universität wien

Dissertation

Titel der Dissertation

Räumliche Analyse von Serienverbrechen in Österreich mittels kriminalgeographischer Profilerstellung

Verfasser

Mag.rer.nat. Daniel Lederer

angestrebter akademischer Grad

Doktor der Philosophie (Dr.phil.)

Wien, 2013

Studienkennzahl lt. Studienblatt:	A 784 452
Studienrichtung lt. Studienblatt:	Dr.-Studium d. Sozialwissenschaften (Dissertationsg.: Geographie)
Betreuer:	Full Professor Mag. Michael Leitner PhD MA

DANKSAGUNG

Mein allergrößter Dank gilt meiner Frau Bernadette. Ihre liebevolle und endlose Unterstützung trug maßgeblich zur Erstellung dieser Dissertation bei.

Von ganzem Herzen möchte ich mich auch bei meinen Eltern bedanken. In meiner gesamten schulischen und universitären Ausbildung standen mir meine Mutter und mein Vater immer zur Seite.

Bedanken möchte ich mich auch bei meinem Dissertationsbetreuer Full-Prof. Mag. Michael Leitner MA PhD, der mich in meiner bisherigen wissenschaftlichen Laufbahn stets förderte und insbesondere bei meiner Dissertation auf beste Weise unterstützte.

Zu guter Letzt möchte ich mich auch bei den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des österreichischen Bundeskriminalamts, Abteilung 4, Operative und Strategische Kriminalanalyse, für die gute Zusammenarbeit bedanken.

INHALTSVERZEICHNIS

EINLEITUNG 1

1. ALLGEMEINES 3

1.1 Ausgangslage: Serienverbrechen in Österreich 3

1.1.1 Tatserien an schweren (sexuellen) Gewaltdelikten 5

1.1.2 Tatserien an Raubüberfällen 6

1.1.3 Tatserien an Einbruchsdiebstählen 7

1.1.4 Tatserien an Kraftfahrzeugdiebstählen 7

1.2 Profiling und fallanalytische Verfahren 8

1.2.1 Operative Fallanalyse 9

1.2.2 Investigative Psychologie und das geographische Verhalten von Serientätern 15

1.2.3 Kriminalgeographisches Profil 16

1.3 Anknüpfungspunkte für die geographische Forschung 20

1.3.1 Aktueller Forschungsstand 22

1.3.2 Forschungsstand in Österreich 22

1.3.3 Forschungsziel 23

2. THEORIEN UND KONZEPTE 24

2.1 Raumwissenschaftliches Paradigma der Geographie 26

2.1.1 Räumliche Analyse 27

2.1.2 Räumliche Modellierung 28

2.1.3 Erfassung von räumlichen Prozessen in der quantitativen Geographie 29

2.2 Verhaltenswissenschaftliches Paradigma der Geographie 37

2.2.1 Kognitive Karten 39

2.2.2 Ankerpunkttheorie 40

2.2.3 Handlungs- und Aktivitätsraum 42

2.2.4 Kritik am Wahrnehmungskonzept des verhaltenswissenschaftlichen Ansatzes 43

2.3 Raumbasierte Theorien und Konzepte zur Kriminalität 46

2.3.1 Theorie der Verbrechensmuster 49

2.3.2 Konzept des Zusammenhanges zwischen Verbrechensbegehung und Distanz 55

2.3.3 Weitere theoretische und konzeptuelle Grundlagen 67

2.4 Kriminalgeographische Modelle und Berechnungen zur Tätermobilität 71

2.4.1 Klassifikation von Serientätern nach räumlich-geometrischen Kriterien 71

2.4.2 Räumlich-statistische Methoden und Modelle zur Abschätzung einer Verbrechensreise 76

3. METHODE 89

3.1 Forschungsfragen und übergeordnete Forschungshypothese 89

3.2 Datenmaterial 91

3.2.1 Deliktsformen 91

3.2.2 Datenmerkmale des Grunddatensatzes 93

3.2.3 Datenaufbereitung 95

3.2.4 Datenschutz 96

3.3 Analysetechniken und verwendete Modelle 96

3.3.1 Bestimmung der Ankerpunkt-Tatort-Distanz 97

3.3.2 Bestimmung des verbrechensbezogenen Aktivitätsraumes 98

3.3.3 Abschätzung der Verbrechensreisen mit kriminalgeographischen Modellen 101

3.3.4 Verwendete Analyseprogramme und -verfahren 109

4. ANALYSEN UND ERGEBNISSE 112

4.1 Ankerpunkt-Tatort-Distanzen in Tatereignissen und Tatserien 115

4.1.1 Ergebnisse zu den Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten 115

4.1.2 Ergebnisse zu den Tatserien an ausgewählten Sexualdelikten 133

4.1.3 Gegenüberstellung der ausgewählten Deliktsformen 139

4.1.4 Zentrale Ergebnisse des Tätertyps „Plünderer“ 142

4.2 Verbrechensbezogener Aktivitätsraum in Tatserien 145

4.2.1 Ergebnisse zu den Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten 145

4.2.2 Ergebnisse zu den Tatserien an ausgewählten Sexualdelikten 153

4.2.3 Gegenüberstellung der ausgewählten Tatserien 156

4.2.4 Zentrale Ergebnisse des Tätertyps „Plünderer“ 157

4.3 Abschätzung der Verbrechensreisen von Serientätern und Evaluation der kriminalgeographischen Modelle 159

4.3.1 Auswahl der Testgruppen für die Evaluation verschiedener kriminalgeographischer Modelle 159

4.3.2 Evaluation ausgewählter Deliktsformen mit den Standardwerten und einer spezifischen Kalibration 162

4.3.3 Evaluation ausgewählter Deliktsformen mit den Standardwerten 175

4.3.4 Gegenüberstellung und Diskussion der Evaluationsergebnisse 179

4.3.5 Fallbeispiel zur Evaluation der Ankerpunkschätzungen 182

4.4 Bi- und multivariate Analysen von zentralen Variablen der Tatserien 188

4.4.1 Ergebnisse der bivariaten Analysen 188

4.4.2 Ergebnisse der multivariaten Analysen 195

4.5 Beantwortung der Forschungsfragen 202
Forschungsfrage 1 202
Forschungsfrage 2 203
Forschungsfrage 3 205
Forschungsfrage 4 207
Forschungsfrage 5 212
Forschungsfrage 6 216
Forschungsfrage 7 219
5. DISKUSSION 223
6. ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK 230
LITERATURVERZEICHNIS 234
ABBILDUNGSVERZEICHNIS 245
TABELLENVERZEICHNIS 247
ANHANG 251
A Kurzfassung 251
B Abstract 251
C Lebenslauf 252
D Eidesstattliche Erklärung 253

EINLEITUNG

Die Aufklärung eines Verbrechens gestaltet sich für die Kriminalbehörden oftmals als äußerst komplex, da es häufig nur sehr wenige Informationen zum Täter[1] und seinen Motiven gibt. In vielen Fällen sind lediglich einige Angaben zu den Opfern und Handlungsorten im Tatgeschehen bekannt, was eine Bestimmung des Täters äußerst schwierig macht. Aus diesem Grund werden verschiedene Methoden und Techniken von der Ermittlungsbehörde eingesetzt, um im ersten Schritt das Tatgeschehen zu rekonstruieren und etwaige Einzelfälle zu Tatserien zu verknüpfen. Im nächsten Schritt werden die gesammelten Informationen dazu genutzt, Hinweise zur Aufklärung des Verbrechens geben zu können. Mit der Methode der kriminalgeographischen Profilerstellung (*Criminal Geographic Profiling*; Abk.: CGP) wird im Besonderen die Aufklärung von Serienverbrechen durch die Abschätzung des Ankerpunktes (z.B. Wohnort) des vermutlichen Täters unterstützt, indem geographische Daten genutzt werden. CGP basiert auf Berechnungen der räumlichen Statistik sowie verschiedenen Modellen, wie beispielsweise dem Journey-to-Crime-Modell. Es wird in verschiedenen Ländern der Welt vorwiegend als Analysetool im Bereich der operativen und strategischen Kriminalanalyse eingesetzt. In Kombination mit Geoinformationssystemen können die Ergebnisse der Berechnungen in kartographischer Form aufbereitet und den Kriminalpolizisten für weitere Ermittlungen zur Verfügung gestellt werden.

Den Schwerpunkt der Dissertation stellt die räumliche Analyse von Serienverbrechen, die in Österreich von der Polizei registriert wurden, mittels der kriminalgeographischen Profilerstellung dar. Dabei soll die Methode des CGP wissenschaftlich bearbeitet und die dahinterstehenden Theorien, Methoden und Anwendungen dargestellt, untersucht und kritisch betrachtet werden. Ein zentrales Anliegen des Dissertationsvorhabens ist die Beantwortung der Frage, inwieweit die kriminalgeographische Profilerstellung für den praktischen Einsatz im österreichischen Bundeskriminalamt und den Landeskriminalämtern anwendbar ist. Dabei sollen die Theorien und Methoden, die hinter diesem Analyseinstrument stecken, näher beschrieben und durch Fallanalysen statistisch hinterlegt werden. Die Anwendung von Geoinformationssystemen zur räumlichen Analyse der Kriminalität nimmt hierbei eine entscheidende Rolle ein.

Die theoretische und konzeptuelle Grundlage der vorliegenden Arbeit bildet ein Gerüst aus geographischen und kriminologischen Paradigmen und Theorien, welche die Basis für die räumlichen Modellierungen im Bereich des CGP sind. Der Fokus liegt auf quantitativen Analysen der zentralen Handlungsorte im Tatgeschehen, die in der Tatserie von der

[1] In der vorliegenden Arbeit beziehen sich alle personenbezogenen Bezeichnungen auf beide Geschlechter, auch wenn aus Gründen der leichteren Lesbarkeit die männliche Form angeführt ist.

Polizeibehörde registriert und einem Tatverdächtigen oder einer Gruppe an Tatverdächtigen zugeordnet werden konnten. Folglich werden ausschließlich bereits aufgeklärte Tatserien analysiert und daraus etwaige Handlungsfelder im praktischen Polizeieinsatz abgeleitet.

Die Forschungen zum räumlichen Verhalten von Serientätern sind im internationalen Raum bereits sehr vorangeschritten und reichen bis in die 1930er Jahre zurück, wobei sich erste Forschungsarbeiten mit den Distanzen zwischen dem Tatort und dem Wohnort des Täters beschäftigten. Seit Ende der 1980er Jahre werden die gewonnenen Erkenntnisse für die Abschätzung der Tätermobilität verwendet und die Ankerpunkte der Täter mittels CGP abgeschätzt. In aktuellen Forschungsstudien werden aktuelle Kriminalfälle veranschaulicht, neueste Methoden und Techniken, die auf räumlichen Daten von Tatserien basieren, präsentiert und evaluiert sowie die verschiedenen (geographischen) Profiling-Methoden und ihre Einsatzfähigkeiten in der Verbrechensbekämpfung allgemein und kritisch betrachtet.

Die vorliegende Dissertation baut auf den bisherigen wissenschaftlichen Erkenntnissen auf und versucht diese Errungenschaften für österreichische Fälle an Serienverbrechen anzuwenden. Das Forschungsziel besteht darin, aus Perspektive der angewandten Geographie und mit einer räumlich-analytischen Vorgehensweise die Forschungslücke im Bereich der kriminalgeographischen Profilerstellung von Serienverbrechen in Österreich zu schließen. Die Ergebnisse sollen für eine Anwendung der österreichischen Ermittlungsbehörden in der Unterstützung der Aufklärung von zukünftigen Serienverbrechen als Grundlage dienen.

1. ALLGEMEINES

1.1 Ausgangslage: Serienverbrechen in Österreich

„Fahndung nach Serien-Vergewaltiger: Mann verfolgte Opfer aus der U6“ (VIENNA ONLINE 2012) lautete eine der unzähligen Schlagzeilen, die auf Grund einer aktuellen Verbrechensserie im Nahbereich von Wiener-U-Bahnstationen veröffentlicht wurde. Serienverbrechen vor allem im Bereich der (sexuellen) Gewaltkriminalität sind „spannende“ Kriminalfälle, welche die allgemeine Bevölkerung interessieren und daher auch von den Medien intensiv bearbeitet werden. Mit jedem Tag der vergeht und mit jedem weiteren Opfer, das die Serie mit sich bringt, steht die Polizei mehr unter Druck den Täter zu fassen. Jedoch gestaltet sich die Aufklärung von Serienverbrechen oftmals als äußerst komplex, da zu wenige relevante Informationen zur Aufspürung des Täters vorliegen. Der „Ermittlungsdruck“ macht es notwendig, dass in möglichst kurzer Zeit beste Ermittlungsresultate geliefert werden. Dementsprechend ist die Erforschung und Entwicklung von modernen zeit- und kostengünstigen Aufklärungsmethoden und -systemen eine wichtige Aufgabe für die strategische und operative Kriminalanalyse. Neben den „klassischen“ kriminalpsychologischen Analysemethoden, wie der Verhaltensanalyse, werden in den letzten beiden Jahrzehnten immer häufiger statistische und computergestützte Verfahren aus den Sozial- und Naturwissenschaften für die Aufklärung von Straftaten und insbesondere Serienstraftaten in Österreich eingesetzt. Dies reicht von Korrelationsanalysen bestimmter Tätermerkmale bis zu genetischen Abgleichen von am Tatort gefundenem DNA-Material. Mit der umfassenden Methodik der kriminalgeographischen Profilerstellung werden zeitgemäße kriminalpsychologisch-fallanalytische Ansätze mit geographischen und räumlich-statistischen Modellierungen vereint und der vermutliche Ankerpunkt (z.B. Wohnort) eines Serientäters ermittelt. Insbesondere ermöglicht die geographisch-computergestützte Komponente, ein rasches Ableiten des Ankerpunktes des Serientäters, indem aus den Handlungsorten der Tatserie (Tatorte, Ort der Leichenablage etc.) die wahrscheinlichste Lage des Ankerpunktes abgeschätzt wird.

Eine Analyse von Serienverbrechen unterschiedlicher Deliktsformen mit der Methodik des CGP setzt eine genaue Abgrenzung der Begrifflichkeiten voraus. Serienverbrechen werden sehr unterschiedlich definiert und es gibt keine allgemein anerkannte Definition. In Bezug auf schwere Gewaltverbrechen beschreiben RESSLER, BURGESS und DOUGLAS (1988: 139) Serienmörder als Täter von zumindest drei eigenständiger Tatereignisse. Zwischen diesen Ereignissen besteht eine emotionale „Abkühlungsphase“ (*cooling-off period*). In dieser Zeit zieht sich der Täter zurück und sammelt sich neu. Die Phase kann Tage, Wochen oder

Monate dauern. Nach dieser zeitlich begrenzten Phase beginnt der Täter mit seinen weiteren Plänen und sucht sich ein neues Opfer. Die Abkühlungsphase ist ein Unterscheidungsmerkmal zwischen Serienmördern und anderen multiplen Mördern, wie beispielsweise Amokläufer. Diese sehr allgemein gehaltene Definition wird von unterschiedlichen Autoren des Themenfelds des CGP angewendet. Beispielsweise bezeichnet ROSSMO (2000: 7) diese Variante, die auch vom Federal Bureau of Investigation (FBI) angewendet wird, als einfachste und funktionalste Definition von Serienmorden. Im Bereich der Eigentumskriminalität konnte keine spezifische Definition an Serienverbrechen gefunden werden. Jedoch kann davon ausgegangen werden, dass der emotionale Aspekt in der Verbrechensserie eine wesentlich geringere Rolle einnimmt. Demgemäß weisen Serientäter von Wohnungseinbruchsdiebstählen eher seltener emotionale Abkühlungsphasen auf, sondern begehen während eines Streifzuges mehrere Einbrüche, ohne sich zwischen den einzelnen Tatereignissen zurückzuziehen. In der vorliegenden Arbeit werden sowohl Serien an Gewalt- als auch Eigentumsdelikten analysiert, weswegen sich ein generalisierter Ansatz in der Definition von Serienverbrechen empfiehlt. Dementsprechend werden Serienverbrechen als eine zeitlich und räumlich zusammenhängende Anzahl von zumindest drei Tatereignissen, die allesamt einem ermittelten[2] und fremden[3] Tatverdächtigen (sog. Serientatverdächtiger) oder einer Tatverdächtigengruppe (sog. Serientatverdächtigengruppe) zugeordnet werden können, definiert.

Die Anzahl an Serientatverdächtigen im Vergleich zur Gesamtanzahl an allen polizeilich-registrierten Tatverdächtigen kann der österreichischen amtlichen polizeilichen Kriminalstatistik nicht direkt entnommen werden. Jedoch liegt die Vermutung nahe, dass es einen sehr hohen Anteil an Tatverdächtigen gibt, die es nicht nur bei einer Straftat beließen, sondern mehrere Straftaten verübt haben. Die Anzahl an verurteilten Tätern aus der gerichtlichen Kriminalstatistik unterstützt zu einem gewissen Grad diese Vermutung, denn die Wiederverurteilungsrate liegt im Zeitraum 2007 bis 2011 in Österreich bei 38,1 % (BMJ 2011: 125). Die höchsten Wiederverurteilungen finden sich bei Vermögens- und Suchtmitteldelinquenten (41,7 bzw. 44,6 %), wobei es bei 29 % bzw. 25,4 % der Wiederverurteilten einen einschlägigen Rückfall gegeben hat, d.h. Wiederholungstäter haben wieder Straftaten in derselben Deliktsgruppe begangen. Vergleichsweise geringere

[2]**Ermittelter Tatverdächtiger:** „[…] ist, wer dringend verdächtig erscheint, die strafbare Handlung allein oder im Zusammenwirken mit anderen unmittelbar begangen zu haben bzw. einen anderen dazu bestimmt zu haben, sie auszuführen (Anstifter) oder sonst zu ihrer Ausführung beigetragen zu haben (Gehilfe)“ (BMI 2011a: A 4).

[3]**Fremder Tatverdächtiger:** Vor der Tatbegehung bestand keine Tatverdächtigen-Opfer-Beziehung, da kein verwandt- oder bekanntschaftliches Verhältnis zwischen dem Tatverdächtigen und seinem Opfer vorlag. Diese Eingrenzung ist besonders bei den Serienverbrechen an Sexualdelikten von Bedeutung.

Wiederverurteilungen zeigen sich bei Gewalt- und Sexualdelikten (31,6 bzw. 19,2 %), wobei 17,8 bzw. 4,7 % der Wiederverurteilten einen einschlägigen Rückfall begingen (vgl. BMJ 2011: 121). Diese zum Teil deliktsspezifisch hohe Anzahl an rückfälligen Tätern kann ein Anzeichen dafür sein, dass Täter über einen bestimmten Zeitraum vermehrt Verbrechen begehen und es nicht bei einem Einzeldelikt belassen – unabhängig davon ob der Täter schon einmal verurteilt wurde oder nicht.

Indirekte Informationen zur Verbreitung von Serienverbrechen können anhand von aktuellen oder brisanten Kriminalfällen in Österreich erlangt werden, welche von der Polizei oder den Medien veröffentlicht wurden. In weiterer Folge werden einige Tatserien zu verschiedenen Deliktsbereichen, die in den letzten Jahren in Österreich begangen wurden, exemplarisch angeführt.

1.1.1 Tatserien an schweren (sexuellen) Gewaltdelikten

Im Allgemeinen gibt es in Österreich vergleichsweise wenige bekanntgewordene Fälle, wo fremde Tatverdächtige schwere (sexuelle) Gewaltverbrechen begehen, wie dies anhand der registrierten Fälle in der amtlichen Kriminalstatistik des Jahres 2011 festgestellt werden kann. Demgemäß bestand bei 13,8 % der Morde, 11,3 % der Vergewaltigungen und 25,5 % der geschlechtlichen Nötigungen keine Bekanntschaft zwischen dem Täter und Opfer vor dem Tatereignis (vgl. BMI 2011a: B22 f.). In den meisten Fällen kennen sich die Täter und Opfer, wodurch eine gewisse Bekanntschaft in der Täter-Opfer-Beziehung besteht. In diesen Fällen kann es durchaus zu mehrfachen Viktimisierungen einzelner oder mehrerer bekannter Personen kommen, jedoch werden diese Delikte nicht als Seriendelikte geführt, da es sich um keine fremden Tatverdächtige handelt (vgl. Definition Serienverbrechen). Folglich sind auch nur sehr wenige Tatserien an schweren (sexuellen) Gewaltverbrechen in Österreich aus den letzten Jahren öffentlich verfügbar.

Der bereits eingangs erwähnte Fall eines Serienvergewaltigers geriet sehr ins öffentliche Interesse. In dieser Tatserie wurden mindestens drei Frauen entlang der U-Bahnlinie „U6“ in Wien im Jahr 2012 Opfer eines Serienvergewaltigers. Dabei verfolgte der Täter die späteren Opfer entweder in der Nacht oder in den frühen Morgenstunden von der U-Bahn aus und attackierte die Frauen bei passender Gelegenheit von hinten. Nach der Vergewaltigung nahm er seinen Opfern das Bargeld und die Mobiltelefone ab, damit sie keinen Notruf mehr absetzen konnten (vgl. WIENER ZEITUNG 2012).

Besondere Aufmerksamkeit erhielt auch eine Serie an Körperverletzungen der sogenannten „Sniper von Wien“ oder „Heckenschützen von Wien“. Zwei junge Täter haben von einem Auto aus scheinbar wahllos auf Passanten mit einem Luftdruckgewehr geschossen und dabei 21 Personen an verschiedenen Orten Wiens verletzt (vgl. VIENNA ONLINE 2011).

Im vergangenen Jahrzehnt sind in Österreich keine Serienmordfälle bekanntgeworden. Die letzten spektakulären Tatserien reichen in die 1990er Jahre zurück, wobei hier die Täter Jack Unterweger, der elf Prostituierte in Österreich, der ehemaligen Tschechoslowakei und den USA ermordete (vgl. KLEINE ZEITUNG 2009), und Wolfgang Ott zu nennen sind. Letzterer wurde wegen Mordes an zwei Frauen verurteilt, die er zuvor entführt, vergewaltigt und misshandelt hatte. In zwei weiteren Fällen wurde er wegen Vergewaltigung und Freiheitsentziehung bestraft. Außerdem wird er verdächtigt noch weitere Frauen entführt, vergewaltigt oder sogar ermordet zu haben (vgl. CRIMEZZZ.NET n.d.; WIENER ZEITUNG 1999). In den 1970er Jahren verübte Harald Sassak eine Reihe an äußerst brutalen Raubüberfällen an älteren Menschen in Wien. Im Jahr 1974 wurde er wegen einem Raubmord, fünffachem räuberischen Totschlags, einem räuberischen Diebstahl und neun Raubfakten zu einer lebenslangen Haft im Kerker verurteilt (vgl. ARBEITER ZEITUNG 1974: 11).

1.1.2 Tatserien an Raubüberfällen

Im Bereich von Raubüberfällen auf Banken und Postämter verzeichnete die Polizei in den Jahren 2009 bis 2011 stetige Zunahmen von Seriendelikten, wobei die Täter vorwiegend aus Österreich stammten (vgl. BMI 2009a: 310 f.; BMI 2010a: 220; BMI 2011b: 216). Im Jahr 2011 lag die Aufklärungsquote aller registrierten Raubüberfälle an den Geldinstituten bei in etwa 62 %. In Folge der hohen Anzahl an Serientäterschaften werden die Anstiege oder Rückgänge in der Kriminalstatistik, die oftmals in den österreichischen Bundesländern sehr lokal variieren, auf eine verstärkte Aktivität von Serientätern oder eine Aufklärung von Serienverbrechen zurückgeführt (vgl. BMI 2011b: 215 f).

Im Jahr 2009 gelangte eine dreiköpfige serbische Tätergruppe als „Dalton Bande“ ins mediale Interesse, die seit dem Jahr 2007 neun Raubüberfälle auf Bankinstitute in Wien und Oberösterreich beging. Im Zeitraum 2006 bis 2009 verübte ein oberösterreichisches Brüderpaar gemeinsam mit einem weiteren Täter insgesamt 14 Raubüberfälle in Oberösterreich, Niederösterreich und der Steiermark. Die Täter lebten vorwiegend in Thailand und reisten für die Verbrechensbegehung in den Wintermonaten nach Österreich. Eine slowakisch-mazedonische Tätergruppe von drei Personen verübte im Jahr 2009 drei Raubüberfälle in Wien (vgl. BMI 2009a: 311).

In den letzten Jahren wurden von einer international agierenden Bande Raubüberfälle auf Juweliere verübt, wobei sie für einen Großteil aller Juwelierüberfälle in Österreich seit dem Jahr 2000 verantwortlich gemacht wurde. Allein im Jahr 2010 konnten sechs Raubüberfälle der „Pink Panther“-Bande zugeordnet werden. Dabei handelte es sich um eine serbisch-montenegrinische Tätergruppe, die hochwertige Markenuhren erbeuteten (vgl. BMI 2010a: 222). Im Jahr 2011 wurde ein Teil der Täter von der Polizei gefasst und in Summe konnten

fünf Raubüberfälle auf Nobeljuweliere in Österreich, vier in Dänemark, zwei in Schweden und einen in Deutschland geklärt werden. Dabei wurden sieben Tatverdächtige gefasst und verurteilt, nach vier weiteren Bandenmitgliedern wird gefahndet (vgl. BMI 2011b: 216).

1.1.3 Tatserien an Einbruchsdiebstählen

In den Jahren 2008 und 2009 wurden umfangreiche Ermittlungen gegen eine moldawische Tätergruppierung von der Polizei durchgeführt. Dabei konnten mehr als 400 Fälle von Serieneinbruchsdiebstählen aufgeklärt und 79 verdächtigen Tätern aus Moldawien zugeordnet werden. Die Tätergruppierung organisierte sich immer in Kleingruppen von etwa drei Tätern. Die Vorgangsweise in der Tatbegehung gestaltete sich immer sehr ähnlich: Zuerst wurde ein Fahrzeug gestohlen und gestohlene Kennzeichentafeln montiert. In weiterer Folge wurden Einbrüche in Lagerhäuser, Tischlereien, Großmärkte, Gasthäuser, Wohnhäuser und Wohnungen begangen. Die Ermittler konnten in der Vorgehensweise der Täter kein bestimmtes Muster erkennen, weswegen von verschiedenen Tätergruppierungen ausgegangen wurde, die zur selben Zeit in verschiedenen Bundesländern Österreichs aktiv waren. Es wurden auch Täter, die in Italien lebten, für ein bis zwei Tage nach Österreich eingeschleust. Tagsüber wurden die Einbruchsörtlichkeiten ausspioniert und in den Nachtstunden zugeschlagen (vgl. BMI 2009b: 41 f.).

Einer weiteren ausländischen Tätergruppe konnten 17 Einbruchsdiebstähle in Filialen des Arbeitsmarktservices nachgewiesen werden, wo mehrere hunderttausend Euro aus aufgeschweißten Tresoren erbeutet wurde. Außerdem steht die rumänische Tätergruppe (drei bis vier Personen) unter Verdacht, in den Jahren 2007 und 2008 mindestens 30 Wohnungseinbruchsdiebstähle in Wien begangen zu haben (vgl. BMI 2009b: 42).

Im Jahr 2008 hat ein österreichischer Serientäter elf Einbruchsdiebstähle in Schulen und Firmen in den Bezirken Liezen, Völkermarkt und Wolfsberg begangen. Dabei entstand ein Gesamtschaden von 35.000 Euro, wobei vorrangig Bargeldsummen entwendet wurden (vgl. BMI 2009b: 52 f.).

1.1.4 Tatserien an Kraftfahrzeugdiebstählen

Im Bereich des Kraftfahrzeugdiebstahls werden hohe Zahlen an Serientätern vermutet, wobei auch in diesem Deliktsbereich ausländische Tätergruppen national und international aktiv sind. Beispielsweise wurde eine polnische Tätergruppe, die sich auf die Automarke Toyota und im Besonderen die Typen Yaris und Auris spezialisiert hat, von der Polizei ausgeforscht. Die Fahrzeuge werden von Österreich nach Polen und in die Tschechische Republik gebracht und dort verwertet (vgl. BMI 2011b: 219).

Eine ungarische Tätergruppe mit mehr als 15 Mitgliedern wurde im Jahr 2010 von der österreichischen und ungarischen Polizei ausgeforscht. Die Täter transportierten gestohlene Fahrzeuge von Wien nach Ungarn, wobei bislang 20 Fahrzeugdiebstähle nachgewiesen werden konnten (vgl. BMI 2010b: 2).

Aktuelle Ermittlungen werden gegen eine weitere ungarische Bande geführt, die unter Verdacht steht, insgesamt 37 Fahrzeugdiebstähle und -einbrüche begangen zu haben. Die Tatorte befinden sich in Tiefgaragen und Wohnhausanlagen in Wien und Niederösterreich, wobei die Schadenssumme bei mehr als 134.000 Euro liegt (vgl. BMI 2012: 4).

1.2 Profiling und fallanalytische Verfahren

In der Bestimmung von Serienverbrechern sind spezielle Ermittlungsmethoden, die durch die verschiedenen Dienststellen bzw. Ebenen in der Ermittlungsarbeit der Polizei eingesetzt werden, eine wesentliche Stütze in der Aufklärung der Straftaten und Identifizierung der Tatverdächtigen. Dabei werden die hinterlassenen Spuren am Tatort oder die Verhaltensweisen des Täters oder der Tätergruppe, die z.B. durch eine bestimmte Opfer- oder Zielauswahl erkennbar sind, erfasst und rekonstruiert. Eine zentrale Rolle nehmen hierbei fallanalytische Verfahren ein, die im Besonderen bei Gewaltverbrechern aber auch Serientätern der Eigentumskriminalität eingesetzt werden können. In weiterer Folge werden diese Methoden näher erläutert und die geographischen Komponenten in derartigen Ermittlungstechniken, welche für die räumliche Analyse von Serienverbrechen mittels CGP von Bedeutung sind, näher erläutert.

Der Begriff „Profiling“ (zu Deutsch: *Täterprofilerstellung*) stammt aus dem englischsprachigen Raum und bezeichnet die Erstellung eines Täterprofils, in welchem aus der Rekonstruktion und Interpretation des Verhaltens eines Täters in einem Tatereignis, eine Beschreibung des unbekannten Verbrechers erfolgt. Das Profil enthält unterschiedliche personenbezogene Charakteristika, wie z.B. Alter, Geschlecht oder Familienstand, aber auch Angaben zu Persönlichkeitsmerkmalen oder bestimmten Verhaltensweisen, die im Zuge der Tatrekonstruktion und -interpretation ersichtlich wurden (vgl. HOFFMANN und MUSOLFF 2000: 18).

> *„Ein Täterprofil stellt eine umfangreiche Beschreibung eines noch nicht identifizierten Verbrechers dar, die aus der Rekonstruktion und Interpretation seines Verhaltens abgeleitet ist“* (HOFFMANN und MUSOLFF 2000: 18).

Während die Täterprofilerstellung als der Gesamtprozess und das Täterprofil als das Endergebnis dieses kriminologisch-kriminalistischen Verbrechensaufklärungsprozesses verstanden werden kann, handelt es sich bei der „Fallanalyse“ um die spezielle Methodik

(sog. „fallanalytische Verfahren“), welche in der Tatrekonstruktion und -interpretation angewendet wird. Jedoch gilt es hierbei zu berücksichtigen, dass die Begrifflichkeiten in der deutsch- und englischsprachigen Literatur immer wieder unterschiedlich oder auch synonym verwendet werden.

> *„Eine Fallanalyse unternimmt den Versuch, über die Rekonstruktion und Interpretation eines Verbrechers – insbesondere aber über die Rekonstruktion und Interpretation des Verhaltens eines meist unbekannten Täters – Hypothesen über Hintergründe der Tat aufzustellen, mit dem Ziel, polizeitaktisch relevante Informationen zu produzieren“* (HOFFMANN und MUSOLFF 2000: 17).

Nach HOFFMANN und MUSOLFF (2000: 17) bildet die Grundlage jeder Fallanalyse (oder „Verbrechensanalyse“) die objektive Spurenlage, wie sie beispielsweise am Tatort aufgefunden wurde. Diese Informationen werden für die Rekonstruktion der Verbrechenstat genutzt, um in weiterer Folge polizeitaktisch relevante Angaben über den Täter in Form von z.B. Gefährlichkeitsprognosen oder eines Persönlichkeitsbildes tätigen zu können.

In den letzten Jahrzehnten wurden verschiedene fallanalytische Verfahren entwickelt. Hierbei zeigen sich zwischen den Polizeibehörden aus dem deutsch- und englischsprachigen Raum zum Teil erhebliche Unterschiede in der Anwendung der jeweiligen Methodik. An dieser Stelle erfolgt keine weitere Aufschlüsselung der verschiedenen Ansätze, da diese Thematik bereits intensiv von u.a. HOFFMANN und MUSOLFF (2000) aufbereitet wurde. In weiterer Folge wird die Operative Fallanalyse, die gerade im deutschsprachigen Raum und auch in Österreich vom Bundeskriminalamt eingesetzt wird, näher erläutert. Darüber hinaus werden Erkenntnisse der Investigativen Psychologie und der Prozess in der Erstellung eines kriminalgeographischen Profils erläutert. Diese Ansätze bilden die methodische Grundlage und repräsentieren gleichsam das wissenschaftliche Forschungsfeld, in welches die vorliegende Arbeit eingereiht werden kann.

1.2.1 Operative Fallanalyse

Die Operative Fallanalyse (OFA) ist eine kriminalistisch-analytische Methode, die in bestimmten Kriminalfällen von eigens geschulten Ermittlern (sog. Fallanalytiker) eingesetzt wird. Einen Einsatz dieser Methodik setzt Straftaten voraus, bei welchen hinreichende Verhaltensweisen des Täters aufzufinden sind, um daraus fallanalytische Systematisierungen und Ableitungen tätigen zu können. Diese Methodik soll bislang verborgen gebliebene Informationen zu Tathergang, Tatsituation, spezifische Verhaltensweisen oder Charakteristika des Täters durch ein auf Regeln basierendes fallanalytisches Handeln der Ermittler aufbereiten (vgl. DERN 2009: 21).

> *„Bei der [Anm.: operativen] Fallanalyse handelt es sich um ein kriminalistisches Werkzeug, welches das Fallverständnis bei Tötungs- und sexuellen Gewaltdelikten sowie anderen geeigneten Fällen von besonderer Bedeutung auf der Grundlage objektiver Daten und möglichst umfassender Informationen zum Opfer mit dem Ziel vertieft, ermittlungs-unterstützende Hinweise zu erarbeiten“* (BUNDESKRIMINALAMT 2010: 14 f.).

Die Operative Fallanalyse wird vordringlich in Tötungsdelikten und sexuell assoziierten Gewaltdelikten eingesetzt, kann aber auch in anderen Deliktsbereichen zur Anwendung kommen. Darunter finden sich Straftaten wie Erpressung, erpresserischer Menschenraub, terroristische Anschläge, Raub, Bedrohung und Brandanschlag, wobei die Operative Fallanalyse nach dem jeweiligen Delikt entsprechend angepasst wird (vgl. BUNDESKRIMINALAMT 2013a). Dabei streben die Analytiker in der operativen Fallanalyse nach *„[…] dem Erzielen eines Erkenntnisgewinns im Hinblick auf Perspektiven der Suche nach dem Täter“* (DERN 2009: 25). Daraus lässt sich der Schluss ziehen, dass die Zweckbestimmung der Operativen Fallanalyse nicht das dezidierte Aufgreifen eines Täters ist, sondern vielmehr in der Unterstützung der ermittelnden Kriminalisten liegt, in dem der Kriminalfall beurteilt wird, um daraus bestimmte Ermittlungsaspekte in der Tätersuche priorisieren oder speziell ausrichten zu können.

Methodik im fallanalytischen Vorgehen

Die Methodik der Operativen Fallanalyse basiert auf einer gewissen Planmäßigkeit im fallanalytischen Vorgehen und einem bestimmten Reglement im fallanalytischen Handeln. Im ersten Teil finden sich Arbeitsschritte wie der Erstkontakt, Aktenstudium, Gespräche mit den Ermittlern und Experten, Lokalaugenschein am Tatort, Tathergangsanalyse, Verhaltens- und Motivbewertung, Täterprofilerstellung sowie die Formulierung und Umsetzung der Arbeitsergebnisse. Diese Informationen werden genutzt, um den Hergang des Tatgeschehens zu rekonstruieren und zur Durchführung einer fallspezifischen Verhaltens- und Motivbewertung. Dadurch werden das Entscheidungsverhalten, die Handlungsorientierung und die damit einhergehenden Beweggründe des Täters abgeleitet. Dieser Informationsstand ermöglicht die Ableitung von täterbezogenen Aussagen und die Bestimmung eines Täterprofils. Erst ab diesem Arbeitsvorgang werden kriminologische Erkenntnisse aus anderen Fällen hinzugezogen und die fallspezifische Untersuchungsebene verlassen (vgl. DERN 2009: 22). Methodisch basiert die Operative Fallanalyse auf den folgenden neun Grundprinzipien (vgl. DERN 2009: 22 ff.): (1) Priorisierung objektiver Daten, (2) besondere Berücksichtigung der Einzelfallperspektive, (3) deduktive Vorgehensweise in der Hypothesenüberprüfung, (4) zeitliche Aufschlüsselung des Tatherganges in handlungslogische Abschnitte, (5) chronologische Nachvollziehung der Handlungsweisen

des Täters, (6) quasi-experimentelle Nachstellung von ungewissen Tatsequenzen, (7) Formulierung von konkurrierenden Hypothesen (Prinzip der Hypothesenvielfalt), (8) teamorientierte Validierung der Hypothesen und (9) Entwicklung eines „3-Ebenen-Modells“ basierend auf (a) Tathergang, (b) Verhaltensspezifizierung und (c) Täterprofil. Diese planmäßige und reglementierte Methodik der einzelnen fallanalytischen Verfahrensschritte in der Operativen Fallanalyse lässt sich in Form eines zirkulären Prozesses darstellen (siehe Abbildung 1), der mit der Informationssammlung zu einem Kriminalfall beginnt und in der Regel mit der Evaluation der getätigten Fallanalyse endet.

In der Gesamtmethodik der Operativen Fallanalyse werden noch weitere fallanalytische Verfahren als Ergänzung und als zusätzliche Unterstützungsleistung angewendet (siehe Abbildung 2). Hierunter finden sich die Vergleichende und die Geographische Fallanalyse sowie Datenbanksysteme zur Verknüpfung von Gewaltdelikten (ViCLAS) und zur Abfrage von Spezialisten und Experten (ESPE).

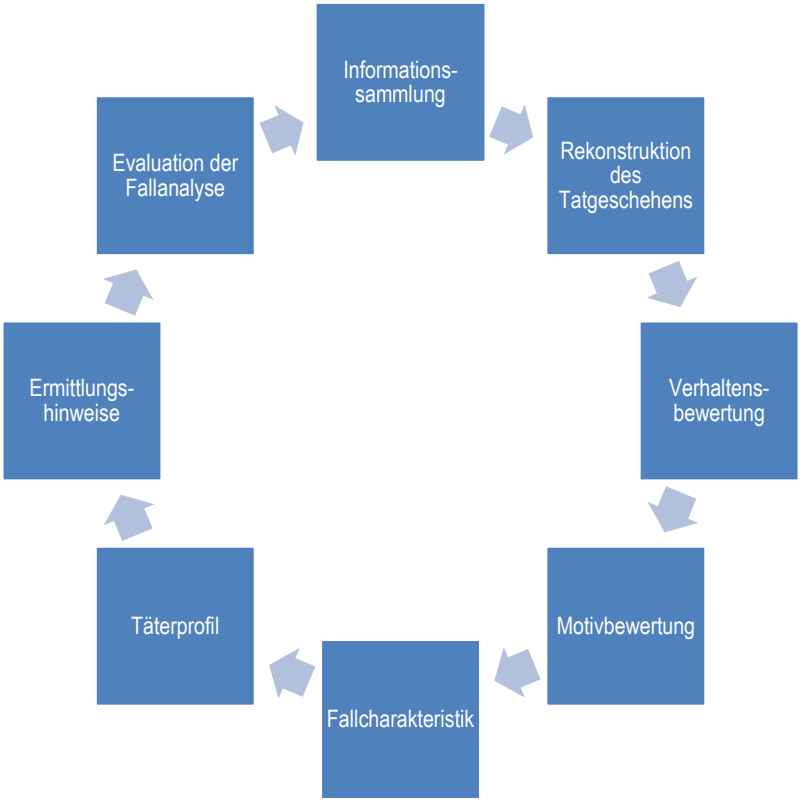

Abbildung 1: Fallanalytische Verfahrensschritte (in Anlehnung an BUNDESKRIMINALAMT 2013a)

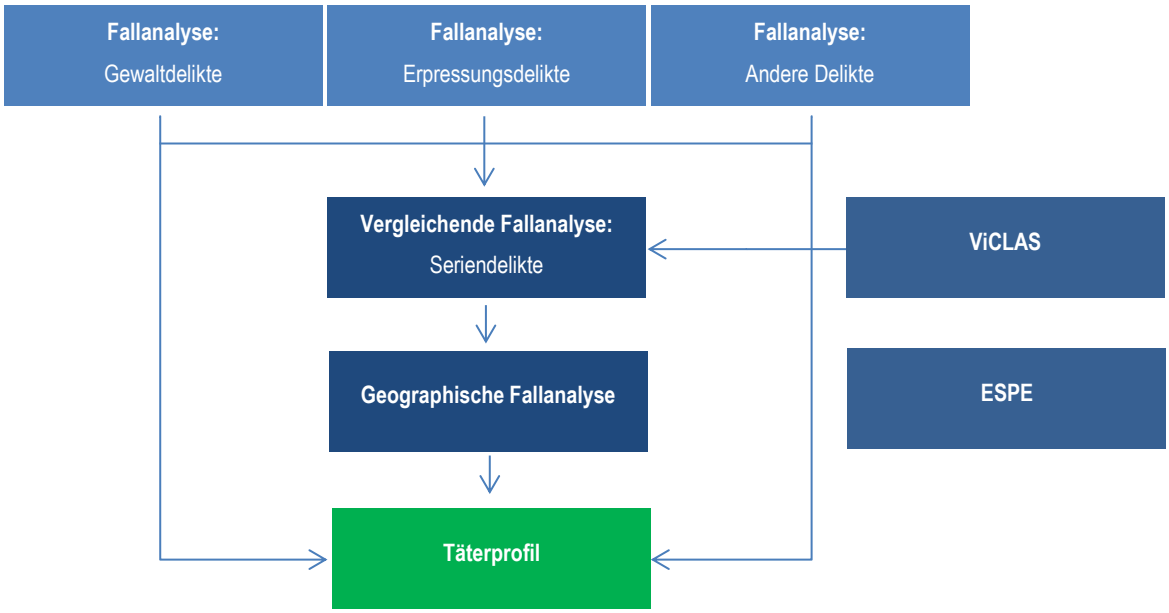

Abbildung 2: Methodik der Operativen Fallanalyse (in Anlehnung an BUNDESKRIMINALAMT 2013b)

Vergleichende Fallanalyse

Die Vergleichende oder Komparative Fallanalyse kommt dann zum Einsatz, wenn bei zwei oder mehr Delikten die Vermutung besteht, dass es sich hierbei um eine Serientat oder eine Wiederholungstat handeln könnte und einem bestimmten Täter (oder einer Tätergruppe) zugeordnet werden kann. In der Regel wird die vergleichende Fallanalyse bei Tötungsdelikten, komplexen Sexualdelikten oder bei Brandserien eingesetzt, wobei Übereinstimmungen oder Abweichungen in den Tatereignissen überprüft und fallanalytisch (vgl. Methodik im fallanalytischen Vorgehen) bewertet werden. Dementsprechend werden die Täterhandlungen und Tatkomponenten der jeweiligen Einzelereignisse mittels unabhängiger Einzelfallanalyse betrachtet. In weiterer Folge werden die ermittelten Ergebnisse der Tat- und Tätermerkmale miteinander verglichen und der Fallzusammenhang bewertet (vgl. BUNDESKRIMINALAMT 2013).

In der Verknüpfung von Tatereignissen zu Tatserien können auch computergestützte Analysesysteme eingesetzt werden. In der operativen Fallanalyse wird ViCLAS (Violent Crime Linkage Analysis System) zur Identifizierung von Serientaten im Bereich von Gewaltdelikten angewendet. In diesem Datenbanksystem finden sich eine Reihe an verhaltensorientierten Daten, die im Rahmen von Tatereignissen gesammelt werden konnten. Neben verschiedenen Opfer- und Täterinformationen sowie anderen Informationen zum Tatgeschehen werden auch detaillierte Angaben zu den tatrelevanten Örtlichkeiten erfasst. Die Daten können länderübergreifend abgefragt werden und sind deshalb gerade für

Serienfälle, bei welchen die Täter in verschiedenen Ländern zuschlagen, von Bedeutung. Die Fallanalytiker müssen in der Nutzung des Systems sowohl umfassende Kenntnisse zum Täterverhalten und dem typischen Verhaltensstil eines Täters haben. In diesem Zusammenhang sind zwei Fachbegrifflichkeiten zu nennen, die hier von ganz besonderer Bedeutung sind: (1) der Modus Operandi und (2) die Handschrift eines Täters (vgl. HOFFMANN und MUSOLFF 2000: 256 ff.).

> *„Der Modus Operandi bezeichnet das konkrete Verhalten, das der Täter während seines Überfalles zeigt, um seine unmittelbaren Ziele zu erreichen. Dies kann die Methode sein, mit der er mit dem Opfer Kontakt aufnimmt, sein Tarnungsverhalten und so weiter"* (HOFFMANN und MUSOLFF 2000: 263).

> *„Die sogenannte Handschrift des Täters bildet dagegen eine Konstante und ist Ausdruck der in dem Verbrechen ausgelebten Motive, Fantasien und Begierden. Sie ist nicht unmittelbar ersichtlich und muss aus dem Tatverhalten erschlossen werden"* (HOFFMANN und MUSOLFF 2000: 263).

Für die Verknüpfung von Serienverbrechen sind der Modus Operandi und die Handschrift bedeutsam. Im Besonderen ermöglicht die Handschrift Kriminalfälle miteinander zu verknüpfen, da diese oftmals sehr personenspezifisch ist und daher einem bestimmten Täter zugeordnet werden kann. Typische Beispiele sind spezielle Verhaltensweisen des Täters, wie rituelle Handlungen oder Machtdemonstrationen, die eine Personifizierung der einzelnen Tat ermöglichen. In der praktischen Anwendung ist eine Unterscheidung zwischen dem Modus Operandi und der Handschrift des Täters nicht immer leicht. Darüber hinaus sind die Verhaltensweisen des Täters häufig zeitlich nicht konstant, sondern können sich im Laufe der Tatserie ändern (vgl. HOFFMANN und MUSOLFF 2000: 262 ff.).

Geographische Fallanalyse

Die Bewertung von geographischen Aspekten in einem Verbrechen ist ein Bestandteil der operativen Fallanalyse und findet im Rahmen der Einzel- oder vergleichenden Fallanalyse in Form einer geographisch-fallanalytischen Bewertung (sog. geographische Fallanalyse) statt. Die Einsatzmöglichkeiten dieses räumlich-fallanalytischen Verfahrens reichen von Tatserien bis zu besonders schweren Einzeldelikten, bei welchen mehrere Tatörtlichkeiten (Handlungsorte) bestimmt wurden (vgl. BUNDESKRIMINALAMT 2010: 22).

> *„Geografische Fallanalysen dienen dazu, Aussagen zu möglichen örtlichen Bezügen des Täters (Ankerpunkte) abzuleiten, um die Ermittlungen auf die so priorisierten Örtlichkeiten zu fokussieren. Ankerpunkte des Täters bezeichnen Örtlichkeiten, die für den Täter insbesondere im Rahmen seiner aktuellen oder ehemaligen*

> *Routineaktivitäten eine bestimmte Bedeutung haben"* (BUNDESKRIMINALAMT 2010: 23).

Die Grundlage der Geographischen Fallanalyse bilden die fallanalytische Bewertung der Einzelfälle oder bei Tatserien, die vergleichende Fallanalyse. Methodisch stützen sich die OFA-Ermittler auf eine fallanalytisch-geographische Bewertung des Falles, in dem alle relevanten Handlungsorte und deren Umgebung in „Augenschein genommen werden". Mit der geographischen Fallanalyse soll der Handlungsraum des Täters soweit eingegrenzt werden, dass „überschaubare Fahndungs- und Ermittlungsräume" gebildet werden (vgl. BUNDESKRIMINALAMT 2010: 23). In der geographischen Fallanalyse wird das wahrscheinliche räumliche Verhalten des Täters nach den drei Kriterien (1) geographische Bedeutung, (2) soziodemographische Umgebungsvariablen und (3) Opferbild beurteilt. Hierfür werden Informationen, wie Kartenmaterial sowie foto- und videographische Dokumentationen zu den relevanten Handlungsorten verwendet. Darüber hinaus können auch spezielle Software-Systeme zum Einsatz kommen, die anhand von Wahrscheinlichkeitsberechnungen den Ankerpunkt des Täters berechnen können (vgl. BUNDESKRIMINALAMT 2009: 208).
In aktuellen Veröffentlichungen des deutschen Bundeskriminalamts zur geographischen Fallanalyse wird dem Einsatz von räumlich-statistischer Analysen mittels CGP-Software keine Bedeutung mehr zugeschrieben und es findet sich hierzu folgender Kommentar:

> *„Streichung von Passagen, die scheinbar die Notwendigkeit der Anwendung von entsprechenden Software-Tools implizieren"* (BUNDESKRIMINALAMT 2010: 10).

In einer weiteren Veröffentlichung des deutschen Bundeskriminalamtes erfolgt eine kurze Stellungnahme zur Kritik an der CGP-Software, die in einem ersten Schritt kommentarlos angeführt wird und auf welche am Ende der Doktoratsarbeit im Rahmen der Diskussion nochmals Bezug genommen wird:

> *„Die Nutzung von Software-Anwendungen zur automatisierten Analyse des geografischen Täterverhaltens ersetzt nach den bisherigen Erfahrungen keinesfalls eine gewissenhafte und methodische fallanalytische Bewertung der Fälle hinsichtlich möglicher Ankerpunkte des Täters. Diese Anwendungen sind eher für eine anschauliche Darstellung geografischer Zusammenhänge nutzbar und die damit erzielten Ergebnisse dürfen hinsichtlich ihrer Aussagekraft nicht überschätzt werden. Eine Fokussierung auf Software-basierte Einschätzungen birgt erhebliche Risiken und kann den Zielen einer praxisgerechten operativen Beartung* [sic!] *zuwider laufen"* (BUNDESKRIMINALAMT 2013a).

Inwieweit diese kritische Einschätzung auch von den Fallanalytikern des österreichischen Bundeskriminalamtes geteilt wird, lässt sich aus etwaigen Veröffentlichungen zur Anwendung der Operativen Fallanalyse in Österreich nicht entnehmen.

1.2.2 Investigative Psychologie und das geographische Verhalten von Serientätern

Mit den Forschungsarbeiten der investigativen Psychologie wurde eine wichtige Erweiterung der Täterprofilforschung geleistet, indem verschiedenste statistische Verfahren in den Prozess der Aufklärung von Kriminalfällen hinzugezogen wurden. HOFFMANN und MUSOLFF (2000: 114) sprechen in diesem Zusammenhang von einem Wendepunkt in diesem Forschungsfeld, der insbesondere durch den Psychologen D. Canter geleistet wurde.

Durch die Analyse des Verhaltens von Tätern erkannte CANTER (1988 zitiert nach HOFFMANN und MUSOLFF 2000: 107 f.) spezifische Verhaltensmuster in den Verbrechen. In der Aufarbeitung eines Serienvergewaltigungsfalles (sog. Railway Rapist) lieferte er mit seinem erstellten Täterprofil entscheidende Hinweise, die schließlich zur Festnahme des Täters führten. In diesem Profil fand sich neben der Beschreibung von vermuteten Personenmerkmalen (z.B. Alter, Beruf, Familienstand) auch eine Angabe zum mutmaßlichen Wohnort des Serienvergewaltigers, wo der Täter schließlich auch tatsächlich lebte. Dabei basierte Canters Profil auf statistischen Methoden der modernen Psychologie, wobei die Zusammenhänge zwischen den Handlungsorten und dem Tatverhalten sowie den Tätermerkmalen untersucht wurden (vgl. HOFFMANN und MUSOLFF 2000: 107 f.).

Die Erkenntnisse zum räumlichen oder geographischen Verhalten von Serientätern wurden ab den 1990er Jahren insbesondere durch die Studien von CANTER und LARKIN (1993) und ROSSMO (1993) vertieft, stetig erweitert und in räumlich-statistischen Modellen zur Abschätzung der Tätermobilität als Unterstützung für die Ermittlungsarbeit der Polizei angewendet. Diese systematischen Analysen zur Bestimmung des Wohnortes eines Täters werden unter den Begriffen „Geographical Offender Profiling“ (CANTER und YOUNGS 2008) oder „Geographic Profiling“ (ROSSMO 2000) zusammengefasst. Die Gemeinsamkeit dieser beiden Ansätze liegt in der systematisch-fallanalytischen Vorgehensweise, die im Besonderen von ROSSMO (2000) in Form des Prozesses der geographischen Profilerstellung dargestellt wird. In beiden Ansätzen werden sowohl heuristische Methoden – wie dies bei der Operativen Fallanalyse der Fall ist – als auch räumlich-statistische Modellierungen eingesetzt. Diese Modelle basieren auf einer Reihe an theoretischen Grundlagen und empirischen Studien zum geographischen Verhalten von (Serien-)Tätern (siehe Kapitel *2.3 Raumbasierte Theorien und Konzepte zur Kriminalität*, ab Seite 46 und Kapitel *2.4 Kriminalgeographische Modelle und Berechnungen zur Tätermobilität* ab Seite 71).

In den wissenschaftlichen Studien zum Thema finden sich immer wieder unterschiedliche Bezeichnungen für diese Form an systematischen Analysen zur Bestimmung des Wohnortes eines Täters. In der vorliegenden Arbeit wird mit der „kriminalgeographischen Profilerstellung“ (*Criminal Geographic Profiling*) eine Bezeichnung gewählt, in welcher die Beziehung zwischen dem Verbrechen, der Geographie und der Täterprofilerstellung am deutlichsten zum Ausdruck gebracht wird. In internationalen Studien lässt sich die Bezeichnung „Criminal Geographic Profiling“ zumindest bis in das Jahr 2006 (KENT, LEITNER und CURTIS 2006) rückbestimmen. Die Bezeichnung „Geographic Profiling“ reicht bis in die 1990er Jahre zurück und scheint erstmalig in den Publikationen von ROSSMO (1993a; 1993b) auf.

1.2.3 Kriminalgeographisches Profil

Die Konstruktion und Interpretation des (kriminal-) geographischen Profils (*Geographic Profile*) eines Täters umfasst nach ROSSMO (2000: 212 f.) verschiedene Faktoren zur Tat sowie umgebungsbezogene Elemente im Verbrechensgeschehen und ist eine von mehreren Komponenten innerhalb des großen und komplexen Prozesses zur Aufklärung eines Kriminalfalles (vgl. ROSSMO 2000: 212 f.).

> *„Geographic Profiling is an investigative methodology that uses the locations of a connected series of crime to determine the most probable area of offender residence“* (ROSSMO 2000: 1).

Neben dem geographischen Profil sind fünf weitere Komponenten von Bedeutung: (1) das Auftreten einer Verbrechensserie, (2) traditionelle Aufklärungstechniken, (3) Verknüpfungsanalysen (*linkage analysis*), (4) das Verbrechensprofil (*crime profile*), (5) das geographische Profil und (6) neue Aufklärungstechniken (vgl. ROSSMO 2000: 212). Diese verschiedenen Komponenten können in einem „Modell des geographischen Profiling-Prozesses“ (MGPP) (*Model of the Geographic Profiling Process*) dargestellt werden (vgl. ROSSMO und ROMBOUTS 2008: 139).

Prozess der geographischen Profilerstellung eines Serientäters

Im Prozess des geographischen Profilings (ROSSMO 2000; ROSSMO und ROMBOUTS 2008) erfolgt eine Täter- oder räumliche Fahndungspriorisierung, die zur Lösung eines Kriminalfalles beitragen soll. Allerdings wurde das Modell nicht entwickelt, um eine Serientat eigenständig zu lösen, sondern es dient vielmehr als eine Art Informationsmanagement-System zur Unterstützung in der kriminalistischen Ermittlung (vgl. ROSSMO und ROMBOUTS 2008: 139). Das Modell des geographischen Profiling-Prozesses basiert nach ROSSMO und

ROMBOUTS (2008: 139 ff.) auf mehreren Teilprozessen, die in der nachfolgenden Abbildung ersichtlich sind und in weiterer Folge beschrieben werden.

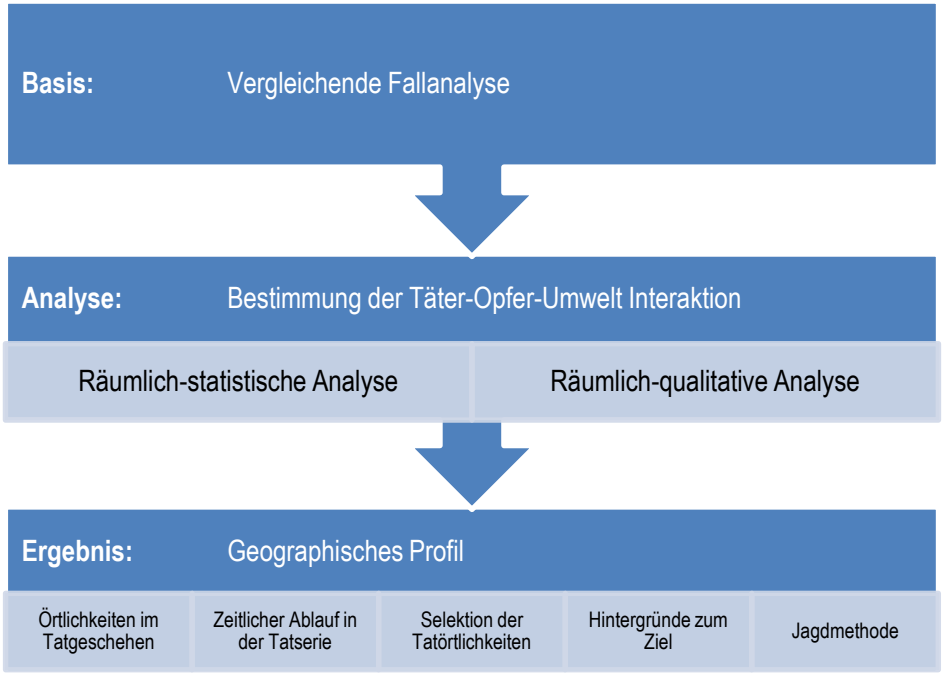

Abbildung 3: Prozess der geographischen Profilerstellung eines Serientäters (in Anlehnung an ROSSMO und ROMBOUTS 2008: 139)

Basis: Vergleichende Fallanalyse

In einem ersten Schritt – was auch eine unabdingbare Voraussetzung für die Erstellung eines kriminalgeographischen Profils ist – wird eine Tatserie einem Täter (oder einer Tätergruppe) zugeordnet. Dies erfolgt mit der bereits beschriebenen Verknüpfungsanalyse bzw. Vergleichenden Fallanalyse (siehe Kapitel *Vergleichende Fallanalyse*, ab Seite 12), wobei innerhalb des MGPP die folgenden drei Ziele verfolgt werden: (1) eine bestimmte Anzahl an Verbrechenstaten als zusammenhängende Tatserie zu verknüpfen, (2) die Taten anhand des Modus Operandi dem gleichen Täter (oder einer Tätergruppe) zuzuordnen sowie der Berücksichtigung, dass sich der Tathergang mit der Zeit auch ändern kann, und (3) die Verknüpfung der gewonnenen Informationen mit der Methodologie des geographischen Profilings (vgl. ROSSMO und ROMBOUTS 2008: 140).

Analyse: Bestimmung der Täter-Opfer-Umwelt Interaktion

Innerhalb des MGPP sind die räumlichen Analysen der Örtlichkeiten einer Tatserie für die Erstellung eines geographischen Profils eine zentrale Komponente. Dabei werden verschiedene geographische und kriminologische Ansätze vereint, um zum einen das „Jagdgebiet“ und zum anderen den Ankerpunkt eines Täters bestimmen zu können. Die Bestimmung erfolgt aus einer Verknüpfung von mathematisch/statistischen Modellierungen mit einer qualitativen Analyse (vgl. ROSSMO und ROMBOUTS 2008: 140 f.).

Räumlich-statistische Analyse

In der mathematisch/statistischen Modellierung wird anhand der Tatorte in der Tatserie eine Wahrscheinlichkeitsberechnung durchgeführt, um den Ankerpunkt eines Serientäters ermitteln zu können. Hierfür finden sich verschiedenste Berechnungsmethoden und Modellierungen, welche als Criminal-Geographic-Profiling-Modell (CGP-Modell) zusammengefasst, und im Kapitel *2.4 Kriminalgeographische Modelle und Berechnungen zur Tätermobilität* (ab Seite 71) näher erläutert werden.

> *„The spatial analysis of crime sites constitutes the core analytical component of geographic profiling. This process combines centrographic and journey-to-crime principles, guided by environmental criminology, to derive a subset of geographic space which has the greatest probability of containing an unknown offender's anchor point"* (ROSSMO und ROMBOUTS 2008: 142).

Die räumlich-statistische Analyse ermöglicht es, aus der räumlichen Verteilung der Tatorte bzw. aus dem gesamtbekanntgewordenen (kriminellen) Aktivitätsraum des Täters, das Fahndungsgebiet einzugrenzen, wodurch entsprechende polizeiliche Ressourcen räumlich und zeitlich fokussiert eingesetzt werden können (vgl. ROSSMO und ROMBOUTS 2008: 142).

Räumlich-qualitative Analyse

Im qualitativen Teil des geographischen Profils liegt der Fokus auf der Analyse des räumlichen Verhaltens des Täters, wobei die raumbezogene Wahrnehmung, die Bewertung und die daraus resultierenden Entscheidungen im Detail untersucht werden. In die Analyse werden Tatorte, Täter- und Jagdtyp, Hintergründe zum Ziel, das Straßen-, Wege- und öffentliche Verkehrsnetz, physische und psychische Barrieren, Land- und Gebäudenutzung, stadtteilbezogene demographische Merkmale, Alltagsaktivitäten des Opfers, Singularitäten in der Tatserie (ein Verbrechensereignis hebt sich von den anderen ab) und räumliche Verlagerungen (z.B. auf Grund von medialer Berichterstattung) miteinbezogen (vgl. ROSSMO 2000: 213 f.; ROSSMO und ROMBOUTS 2008: 143).

Ergebnis: Geographisches Profil

Das Ergebnis im Prozess der geographischen Profilerstellung eines Serientäters ist schließlich ein fundiertes „Geographisches Profil" (auch Geoprofil genannt), in welchem die geographische bzw. räumlich-analytische Herangehensweise neue Perspektiven in der Aufklärung einer Tatserie bringen sollte. Diesbezüglich beschreibt ROSSMO (2000: 213 6) fünf Handlungsfelder, die in einem umfassenden Geoprofil beleuchtet werden: (1) Örtlichkeiten im Tatgeschehen, (2) Zeitlicher Ablauf in der Tatserie, (3) Selektion der Tatörtlichkeiten, (4) Hintergründe zum Ziel und (5) Jagdmethode.

Örtlichkeiten im Tatgeschehen

Die Schauplätze des Verbrechensereignisses und die jeweiligen Zeitpunkte sind die wichtigsten Merkmale eines Geoprofils. Im Besonderen sind die Anzahl und Typen an Tatorten (z.B. Ort der Täter-Opfer-Begegnung, Ort der Vergewaltigung oder des Mordes, Ort der Leichenablage und weitere tatrelevante Örtlichkeiten) von Bedeutung, wobei hierzu eine Aufgliederung aller Örtlichkeiten in einem Verbrechensereignisses (sog. *crime parsing*) erfolgt. Dadurch werden die Vielfalt und die Gruppierungen an verschiedenen Orten im Tatgeschehen ersichtlich (sog. *crime location set*). Darüber hinaus umfasst das Geoprofil auch die Distanzen zwischen den Tatörtlichkeiten und die dafür benötigte Reisedauer (vgl. ROSSMO 2000: 213, 216, 257).

Zeitlicher Ablauf in der Tatserie

Neben der Betrachtung der Tatörtlichkeiten ist auch der Tatzeitpunkt und die zeitliche Folge bzw. der Ablauf im Verbrechensereignis zu berücksichtigen. Dementsprechend umfasst das geographische Profil auch genauere Angaben zu den zeitlichen Aspekten des Serienverbrechens, wie Tatzeitpunkt (Anfang, Ende) oder Zeitabstände zwischen den Verbrechensereignissen, aber auch tages- oder tageszeitabhängige Gesichtspunkte (z.B. Wetter) (vgl. ROSSMO 2000: 216, 251).

Selektion der Tatörtlichkeiten

Die Auswahl der Örtlichkeiten in einem Verbrechensereignis ist ein weiteres spezifisches Merkmal in der geographischen Beschreibung einer Tatserie. Dabei werden u.a. folgende Fragen beantwortet (vgl. ROSSMO 2000: 216): Wie wurden die Tatörtlichkeiten erreicht? Was für generelle Merkmale weist der Standort auf? Woher kennt der Täter diese Örtlichkeit? Welche Bedeutung bzw. Funktion hat dieser Standort im Verbrechensereignis?

Hintergründe zum Ziel

Ein weiteres wichtiges Handlungsfeld im geographischen Profil sind Hintergrundinformation zum Opfer bzw. Ziel, auf das es ein Täter abgesehen hat. In diesem Zusammenhang wird die geographische Anordnung und Verfügbarkeit des Tatobjektes oder -subjektes beschrieben. Außerdem werden Hinweise zum möglichen Grad der Kontrolle des Serienverbrechers über sein Opfer/Ziel gegeben, sodass in weiterer Folge Aussagen darüber getroffen werden können, ob der Tatort gezielt vom Täter ausgewählt werden konnte (vgl. ROSSMO 2000: 216).

Jagdmethode

Nach ROSSMO (2000: 216) beinhaltet ein geographisches Profil auch verschiedene Aspekte, welche die „Jagdmethode“ eines Serienverbrechers beschreiben. Darunter versteht sich das

typische Such- und Angriffsverhalten des Täters bei der Opfersuche und -auswahl (trifft vorrangig bei schweren Gewaltverbrechen zu). Diesbezüglich können Täter nach dem räumlichen Verhalten in der Opfersuche unterschieden werden (z.B. Pendler oder Plünderer). Darüber hinaus finden sich auch verschiedene Angriffsmethoden: (1) direkter Angriff, (2) Verfolgung des Opfers und danach Angriff, (3) Verführung des Opfers, örtliche Verlagerung zu einem Ort, den der Täter bestimmt, und danach Angriff.

In weiterer Folge kann das erstellte geographische Profil als eine Grundlage für verschiedene kriminalpolizeiliche Strategien in der Aufklärung einer Tatserie eingesetzt werden. Nach ROSSMO und ROMBOUTS (2008: 143) können in diversen kriminalistischen Methoden Modifikationen und Erweiterungen anhand des Geoprofils erfolgen, wie zum Beispiel in der Priorisierung von Tatverdächtigen, der Einsatzplanung von Polizeipatrouillen, dem Verbund von Polizeiinformationssystemen (z.B. mit ViCLAS) oder mit anderen Recherche-Datenbanken (Adressregister, registrierte Sexualstraftäter, etc.) oder in geographisch-fokussierten DNA-Testungen.

Bestandteile im kriminalgeographischen Profil

In der räumlichen Analyse eines Serienverbrechens und der Erstellung eines geographischen Profils werden verschiedene Datenquellen herangezogen, wie Fallinformationen, Verhaltensprofile, Daten zur geographischen Lage und der Örtlichkeit der Tatorte, Interviews mit fallvertrauten Polizisten, soziodemographische Informationen, Verkehrsknotenpunkte und Kriminalstatistiken des betroffenen Gebietes, um ein geographisches Profil erstellen zu können (vgl. ROSSMO und ROMBOUTS 2008: 141). Hieraus zeigt sich, dass in einem umfassenden geographischen Profil sowohl quantitative als auch qualitative Bestandteile inkludiert sind. Im quantitativen Teil sind verschiedene geostatistische Techniken und quantitative Maße einbegriffen. Die subjektive Komponente basiert auf der Rekonstruktion und Interpretation der räumlichen Wahrnehmung und Bewertung der Verbrechenstat aus der Perspektive des Täters, wobei hier Erkenntnisse aus der Theorie der Verbrechensmuster (siehe Kapitel *2.3.1 Theorie der Verbrechensmuster*, ab Seite 49) berücksichtigt werden (vgl. ROSSMO 2000: 212 f.).

1.3 Anknüpfungspunkte für die geographische Forschung

In den verschiedenen Abschnitten des Modells des geographischen Profiling-Prozesses (MGPP) finden sich Methoden und Erkenntnisse aus unterschiedlichen wissenschaftlichen Disziplinen (Kriminalistik, Kriminologie, Psychologie, Geographie etc.), die sich mehr oder weniger ergänzen oder überschneiden. Für die angewandte-humangeographische Forschung bietet sich im Besonderen eine Anknüpfung im Zuge der (kriminal-)

geographischen Profilerstellung an. Dabei sind je nach humangeographischer Forschungsperspektive unterschiedliche Anknüpfungspunkte zu verschiedenen Teilaspekten des geographischen Profils denkbar. Die quantitativ-raumanalytische Geographie nimmt bereits einen zentralen Stellenwert für die räumlich-statistische Komponente innerhalb des MGPP ein und trägt maßgeblich zur Weiterentwicklung der kriminalgeographischen Modelle (sog. CGP-Modelle) bei. Allerdings umfasst der Prozess zum geographischen Profiling auch qualitative Bestandteile, die von der verhaltenswissenschaftlichen und der handlungstheoretischen Geographie weiter aufzugreifen wären, um ein besseres Verständnis zu den Entscheidungsprozessen im räumlichen Verhalten oder in den Handlungen eines Serientäters erzielen zu können.

Die vorliegende Arbeit beschränkt sich auf die quantitativen Komponenten im Verbrechensereignis, welche für die räumlich-statistischen CGP-Modellierungen erforderlich sind. Die räumlichen Entscheidungsprozesse, die hinter dem Verbrechensereignis stehen, können – wenn überhaupt – nur ansatzweise durch diese Methodik abgebildet werden. Als weitere Einschränkung, die sowohl die quantitative als auch (vermutlich noch stärker) die qualitative Herangehensweise betrifft, gilt die Grenzziehung zwischen wissenschaftlich-geographischer Arbeit und der praktischen Polizeiarbeit. In der (geographischen) Forschung müssen gewisse Standards in der Wissenschaftlichkeit der Arbeit eingehalten werden, welche als Reliabilität und Validität zusammengefasst werden können. Dadurch hat der Wissenschaftler gewisse Grundbedürfnisse im wissenschaftlichen Arbeiten, die nicht aufgegeben werden können. In der Bearbeitung eines auf polizeilichen Daten und Informationsquellen basierenden Themas muss ein ganz besonderer Spagat zwischen Wissenschaftlichkeit und praktischer Durchführbarkeit des wissenschaftlichen Arbeitens geleistet werden. Schließlich ist der Wissenschaftlicher als Forscher qualifiziert und nicht als polizeilicher Ermittler mit den entsprechenden Befugnissen, was den Zugang zu tatrelevanten Informationen stark einschränkt und auf wenige merkmals- und ortsbezogene Angaben zu den Verbrechensereignissen beschränkt. Dadurch kann ein kleiner – aber für die Forschungen zur Tätermobilität und Ankerpunktmodellierung umso wichtigerer – Teil des Verbrechensereignisses beleuchtet und mittels räumlich-statistischer Analysen ein „teilhaftes“ geographisches Profil erstellt werden. Inwieweit diese Perspektive dazu ausreicht ein akzeptables und kriminalistisch-verwertbares geographisches Profil zu erzeugen, kann als die größte Herausforderung und als angepeiltes Forschungsergebnis der nachfolgenden theoretischen und empirischen Aufarbeitung genannt werden.

In einem ersten Schritt gilt es die nationalen und internationalen wissenschaftlichen Forschungsarbeiten zur räumlichen Analyse von Serienverbrechen mittels Criminal Geographic Profiling aufzuarbeiten und die gewonnenen Erkenntnisse für die theoretische

und empirische Aufarbeitung zu nutzen. Diese Forschungsarbeiten werden unter dem Begriff „Reise zum Verbrechen“ oder „Journey-to-Crime Research“ zusammengefasst und wurden in den letzten Jahrzehnten insbesondere im englischsprachigen Raum stark vorangetrieben. Die Untersuchungsebenen stellten vorrangig nordamerikanische und europäische Städte dar. Dabei wurden die Einflüsse verschiedenster Variablen auf den Täter und die Tat untersucht. Die wichtigsten Erkenntnisse der grundlegenden Forschungsarbeiten werden im Kapitel *2.3 Raumbasierte Theorien und Konzepte zur Kriminalität* (ab Seite 46) dargestellt. Eine der wesentlichsten Aussagen ist, dass die Anzahl an Verbrechen (Tatorte) mit der Entfernung zum Wohnort des Täters stetig abnimmt (BRANTINGHAM und BRANTINGHAM 1981; CAPONE und NICHOLS 1976; RHODES und CONLY 1981) und sich dies anhand einer Distanzabnahmefunktion darstellen lässt. Diese Erkenntnis ist eine zentrale Grundlage für die Berechnungsmethoden des CGP, um das räumliche Verhalten eines Täters und dessen Ankerpunkt bestimmen zu können.

1.3.1 Aktueller Forschungsstand

Auf Grundlage der Erkenntnisse zum räumlichen Verhalten von Tätern wurden im letzten Jahrzehnt eine Reihe von wissenschaftlichen Publikationen zum Thema Criminal Geographic Profiling herausgegeben. Diese beschäftigen sich mit den verschiedenen Facetten des Themas, insbesondere mit der Veranschaulichung aktueller Kriminalfälle (z.B. LÓPEZ n.d.; VAN NES 2010), der Präsentation und Evaluation neuester Methoden und Techniken (z.B. BENNELL, SNOOK, TAYLOR, COREY und KEYTON 2007; KENT et al. 2006; KENT und LEITNER 2007; KENT und LEITNER 2009; LAUKKANEN und SANTTILA 2006; LEITNER, KENT, OLDFIELD und SWOOPE 2007; LEITNER und KENT 2009; LEVINE 2004; LEVINE 2005; O’LEARY 2009; RICH und SHIVELY 2004; PAL 2007; ROSSMO 2000; ROSSMO 2005; SNOOK, CANTER und BENNELL 2002; SNOOK, ZITO, BENNELL und TAYLOR 2005; YOUNG 2006) sowie der allgemeinen oder kritischen Betrachtung des Criminal (Geographic) Profiling in der Verbrechensbekämpfung (z.B. CANTER 2000; KOCSIS 2007; MULLER 2000; MUSOLFF und HOFFMANN 2002; SNOOK, CULLEN, BENNELL, TAYLOR und GENDREAU 2008).

1.3.2 Forschungsstand in Österreich

Forschungen im Bereich des CGP sind im gesamten deutschsprachigen Raum nur sehr vereinzelt durchgeführt worden (z.B. GODSCHACHNER 2011). Für die angewandte Geographie bedeutet diese Forschungslücke ein sehr spannendes Feld, weil die deutschsprachigen aber auch andere europäische Kriminalbehörden auf Grund der Erfolgsmeldungen aus den USA sehr an der Erforschung und Weiterentwicklung des CGP und der Modelle interessiert sind. In Großbritannien und den Niederlanden finden bereits gezielte Forschungen statt, wobei auch eigene Modelle und neue Methoden entwickelt

wurden. Beispiele hierfür sind die Analysetools *Dragnet* und *Interactive Offender Profiling System* (IOPS) (http://www.ia-ip.org/library/software.html), welche von D. Canter für die britischen Behörden entwickelt wurden. Für das Dissertationsvorhaben wird die amerikanische Analysesoftware *Crime Stat III* (http://www.icpsr.umich.edu/CrimeStat/) von N. Levine und Kollegen verwendet.

1.3.3 Forschungsziel

Mit dem Dissertationsvorhaben wird einerseits ein wissenschaftlicher Beitrag zur Beschreibung und Analyse des räumlichen Verhaltens von Serientätern geleistet, andererseits wird die Methode der kriminalgeographischen Profilerstellung für Serienverbrechen in Österreich in seiner Praxistauglichkeit überprüft. Dazu wird durch die Analyse einer möglichst hohen Anzahl an geklärten Serienverbrechen die Trefferwahrscheinlichkeit des CGP auf verschiedene Deliktsformen berechnet. In diesem Zusammenhang können auch mögliche Unterschiede in der Trefferwahrscheinlichkeit zwischen den verschiedenen Deliktsbereichen festgestellt werden. Außerdem werden verschiedene Modellberechnungen des CGP einander gegenübergestellt, wie beispielsweise die Modelle der bekannten CGP-Software Crime Stat III.

Das Dissertationsvorhaben soll auch die Basis für weiterführende wissenschaftliche Untersuchungen zum Thema der kriminalgeographischen Profilerstellung in Österreich liefern. Ein zukünftiges Forschungsziel könnte beispielsweise die Verbesserung bestehender Modelle oder die eigene Entwicklung einer CGP-Modellberechnung sein, wobei zunächst herausgefunden werden muss, ob Änderungen der bisherigen Modellannahmen überhaupt notwendig und wenn ja, auch umsetzbar sind. In diesem Fall wären neue Modellberechnungen, in welchen zusätzliche kriminalitätsentscheidende Faktoren mit einbezogen werden, zu überprüfen. Ein Ergebnis der Dissertation soll auch die Erstellung von Kalibrierungsdatensätzen zu den verschiedenen Deliktsformen sein, die für künftige räumliche Analysen eingesetzt werden können. Diese sollen die speziellen räumlichen Aktivitätsmuster der Täter von geklärten Serien- und auch Einzelverbrechen, die in Österreich bekannt wurden, beinhalten.

2. THEORIEN UND KONZEPTE

Die Bearbeitung des Themas „Räumliche Analyse von Serienverbrechen in Österreich mittels kriminalgeographischer Profilerstellung“ erfordert die Berücksichtigung und Anwendung verschiedener theoretischer und konzeptueller Perspektiven, die zum Teil aus unterschiedlichen wissenschaftlichen Disziplinen stammen, aber doch Gemeinsamkeiten und daher auch Anknüpfungspunkte aufweisen.

In der gegenwärtigen Geographie findet die räumliche Analyse der Kriminalität ihren Platz im Bereich der Humangeographie und bedient sich verschiedener Techniken der Kartographie und Geoinformation. Diese wissenschaftlichen Ausprägungen der Geographie werden wie folgt beschrieben:

> *„Als Gegenstand der Geographie gilt die Geosphäre, der Gesamtbereich der Erdoberfläche, konzeptionell gefaßt [sic!] als Systemzusammenhang zwischen dem festen Untergrund der Gesteinsoberfläche, Boden, Wasser, Luft, Pflanzen- und Tierwelt sowie dem Menschen und den von ihm geschaffenen Artefakten. […] Geographische Forschung beschäftigt sich demnach mit den Systemzusammenhängen zwischen den Einzelelementen der Geosphäre, wobei besonders die räumlich-relationalen Aspekte derartiger Systeme im Vordergrund stehen. Es interessiert also der Einfluß [sic!] der Distanz, der Richtung und vor allem der räumlichen Verknüpfungen auf die Zusammenhänge zwischen den Systemelementen. …die Humangeographie konzentriert sich auf den Menschen und die von ihm geschaffenen Geofaktoren“* (WEICHHART 2001: 182).

> *„Die Humangeographie befasst sich mit den Systemzusammenhängen zwischen Gesellschaft, Technik, Wirtschaft und Politik im Raum und versucht, Gesetzlichkeiten allgemeiner Systemzusammenhänge und deren regionale Gültigkeitsbereiche zu erfassen und darzustellen“* (LESER 2005: 362).

Die Kartographie wird nach HAKE und GRÜNREICH (1994: 3) wie folgt beschrieben:

> *„Die Kartographie ist ein Fachgebiet, das sich befaßt [sic!] mit dem Sammeln, Verarbeiten, Speichern und Auswerten raumbezogener Informationen sowie in besonderer Weise mit deren Veranschaulichung durch kartographische Darstellungen.“*

Zwischen der Kartographie und der Geoinformatik zeigen sich Überschneidungen, wobei sich nach HAKE und GRÜNREICH (1994: 4) letztere „[…] mit den Theorien der Strukturierung, Speicherung, Verwaltung und Verarbeitung von Geo-Daten sowie der Entwicklung

entsprechender Methoden einschließlich der dafür benötigten Informations- und Kommunikationstechniken […]“ beschäftigt. Die beiden wissenschaftlichen Disziplinen liefern für die räumlichen Analysen (der Kriminalität) die notwendige Grundlage zur GIS-basierten Modellierung sowie Erstellung von Karten und tragen zur bestmöglichen bzw. leicht interpretierbaren Visualisierung von raumbezogenen Sachverhalten, wie beispielsweise der Tatorte und der örtlichen Gegebenheiten, wesentlich bei.

Die Humangeographie steht mit der Kartographie, die ihr als wichtige Hilfswissenschaft dient, in einer engen Verbindung. Die Tatsache, dass die Hauptaufgaben der Humangeographie: (1) die räumliche Analyse, (2) die Untersuchung der Beziehung zwischen Mensch und Umwelt und (3) die regionale Synthese der beiden ersten Themen sind, unterstreicht die Notwendigkeit der Betrachtung beider wissenschaftlichen Ausrichtungen für eine räumliche Kriminalanalyse (vgl. ROSSMO 2000: 87).

In der modernen Humangeographie findet sich eine allgegenwärtige Paradigmenvielfalt (vgl. WEICHHART 2001: 184), welche sich auch in der Bearbeitung des vorliegenden Themas zeigt. Zum einen stellt das raumwissenschaftliche Paradigma der Geographie die fachspezifische Grundperspektive dar und wird als theoretisches und methodisches Grundgerüst verwendet. Demzufolge findet sich in der vorliegenden Arbeit ein raumanalytischer, quantitativ-ausgerichteter Forschungsansatz, in welchem die räumlich-statistische Analyse einen zentralen Stellenwert einnimmt. Zum anderen werden auch spezifische, raumbasierte Theorien der Kriminalität und das CGP-Modell zur Berechnung der Tätermobilität, welche hinter der räumlichen Analyse von Serientätern mittels CGP stehen, als wichtige Grundlagen berücksichtigt. Letztere weisen neben dem Bezug zur raumwissenschaftlichen Geographie sowie den räumlich-statistischen Modellierungstechniken auch enge Verbindungen zu verhaltenswissenschaftlichen und auch handlungstheoretischen Ansätzen auf. Dies zeigt sich vor allem in der Annahme der Zusammenhänge zwischen alltäglichem und kriminellem räumlichen Verhalten, was eine wichtige Voraussetzung für das CGP-Modell ist.

2.1 Raumwissenschaftliches Paradigma der Geographie

Als wesentliches Paradigma der Forschungsarbeit kann die raumwissenschaftliche, quantitative Geographie (Spatial Approach oder raumwissenschaftliches Paradigma) gesehen werden. Als Theoriekern gelten die Raumtheorien, wobei im Forschungsinteresse objektivierbare Raumstrukturen stehen. Es handelt sich um ein klassisches Nachfolgeparadigma der Landschaftsgeographie, entspricht aus erkenntnistheoretischer Perspektive dem „neopositivistischen Ansatz“ (vgl. WEICHHART 2004: 15) und basiert auf der folgenden Grundidee:

> *„Ein Erkennen der Welt ist möglich, wir müssen nur genau und detailliert beobachten und aufzeichnen“* (EGNER 2010: 31).

In der quantitativen Geographie geht es darum, räumliche Prozesse besser verstehen zu können. Die Anfänge der quantitativen Geographie im englischsprachigen Raum reichen bis in die späten 1950er und frühen 1960er Jahre zurück (vgl. FOTHERINGHAM et al. 2000: 213). Im deutschsprachigen Raum erlebte die quantitativ ausgerichtete Geographie ihren Beginn gegen Ende der 1960er Jahre, wobei nach WEICHHART (2001: 186) die wissenschaftliche Revolution, welche der quantitative Ansatz im englischsprachigen Raum ausgelöst hat, in der deutschsprachigen Geographie weitgehend ignoriert wurde.

Nach FOTHERINGHAM et al. (2000: 213) wurden in den ersten quantitativen Arbeiten häufig statistische Techniken aus anderen Disziplinen übernommen, deren eigentliches Hauptaugenmerk nicht auf den Abhängigkeiten der menschlichen Entscheidungsfindung von räumlichen Prozessen lag. Dadurch wiesen die ersten statistischen Analysen und mathematischen Modelle der frühen quantitativen Geographie Schwächen in der Anwendung im Bereich des menschlichen räumlichen Verhaltens auf. In Folge dessen stand die quantitative Geographie im Zentrum der Kritik und wichtige Errungenschaften, wie die Zentrale-Orte-Theorie von CHRISTALLER (1933 zitiert nach FOTHERINGHAM, BRUNSDON und CHARLTON 2000: 213) oder die Standorttheorie von WEBER (1909 zitiert nach FOTHERINGHAM et al. 2000: 213), wurden zunehmend auf Grund bestimmter Annahmen, die hinter den Theorien steckten, kritisiert und sogar von Vertretern der Geographie abgelehnt. Dies hatte zum einen den Rückgang von Forschungsarbeiten in der quantitativen Geographie zur Folge, zum anderen wurden auch bestimmte Forschungsansätze – in einer sozusagen evolutionären Weise – aufgegeben, wodurch neue Wege in der quantitativen Geographie möglich wurden (vgl. FOTHERINGHAM et al. 2000: 213).

In der modernen quantitativen Geographie (beginnend ab den 1980er Jahren) geht es weiterhin darum, räumliche Prozesse besser verstehen zu können, jedoch wurden die

Techniken und Methoden wesentlich präziser zur Erforschung der räumlichen Prozesse ausgerichtet. Heute zählen beispielsweise die Analyse von numerisch-räumlichen Daten, die Entwicklung einer Raumtheorie (*Spatial Theory*) oder die Aufstellung und Überprüfung mathematischer (sowie auch statistischer) Modelle von räumlichen Prozessen, zu den wesentlichen Aktivitäten innerhalb der quantitativen Geographie (vgl. FOTHERINGHAM et al. 2000: 4).

2.1.1 Räumliche Analyse

Im Vergleich zu anderen quantitativ ausgerichteten wissenschaftlichen Disziplinen (z.B. Ökonometrie, quantitative Soziologie, Physik etc.) gibt es in der quantitativen Geographie einen speziellen Fokus auf räumliche Daten, die sowohl Standort- als auch Merkmalsinformationen enthalten. Im Allgemeinen gilt der Begriff der räumlichen Analyse als eine Bezeichnung für Techniken, welche die Standortinformationen zur Erklärung von Prozessen, die bestimmte Merkmalsinformationen generieren, nutzen. In der Literatur wird der Begriff der „räumlichen Analyse“ auch immer wieder als ein Synonym für die quantitative Geographie verwendet, wobei dieser sowohl die stochastischen Formen der Analysen, als auch die deterministischen Techniken der räumlichen Modellierung umfasst (vgl. FOTHERINGHAM et al. 2000: 6 ff.).

> *„Spatial Analysis is a general term to describe a technique that uses this locational information in order to better understand the processes generating the observed attribute values”* (FOTHERINGHAM und ROGERSON 2009: 1).

Die räumliche Analyse wird in verschiedensten Themenbereichen (z.B. Tatorte von Verbrechen, Unfallstellen, Kundenwohnorte, Standorte von Infrastruktur etc.) angewendet und der Bedarf an adäquaten Analysetechniken steigt stetig weiter. Dies ist insbesondere darauf zurückzuführen, dass immer mehr Datennutzer feststellen, dass eine Vielzahl an Daten – wenn nicht sogar die meisten – einen räumlichen Bezug haben. Darüber hinaus sind durch den technologischen Fortschritt in der Datenerfassung (z.B. GPS-Positionsbestimmung) und -bereitstellung (z.B. Open Source Datenkataloge) immer leichter Raumdaten für Anwender im wissenschaftlichen und praktischen Bereich verfügbar. Die räumlichen Daten weisen spezielle Charakteristika auf. Beispielsweise haben die Merkmalsausprägungen von räumlich näher benachbarten Datenpunkten ähnlichere Werte, als dies bei voneinander weiter entfernten der Fall ist (Räumliche Autokorrelation). Diese Annahme bringt das Problem mit sich, dass klassische statistische Verfahren die Verwendung einer unabhängigen Zufallsstichprobe voraussetzen, was nun bei den räumlichen Daten nicht der Fall wäre. In diesem Zusammenhang ist die Stationarität in räumlichen Prozessen bedeutsam, wobei davon ausgegangen wird, dass der Prozess,

welcher die beobachteten Daten generiert, überall gleich ist. Gegenteiliges zeigt sich, wenn der Prozess innerhalb des Raumes unterschiedlich abläuft (vgl. FOTHERINGHAM und ROGERSON 2009: 1 f.).

Damit die besonderen Charakteristika der räumlichen Daten bestmöglich in der Analyse berücksichtigt werden können, sind speziell darauf ausgerichtete Analysetechniken erforderlich. Im Allgemeinen werden einerseits statistische Analysen (z.B. deskriptive Berechnungen von räumlichen Daten, Analyse von Punktmustern, räumliche Regression), andererseits auch mathematische Modellierungen (z.B. räumliche Interaktionsmodellierung) eingesetzt, wobei sie nach FOTHERINGHAM und ROGERSON (2009: 2) in die folgenden vier Typen klassifiziert werden können:

1. Techniken zur Datenreduktion und deskriptiven Statistik
2. Explorative Datenanalyse
3. Techniken zur Analyse von räumlichen Verteilungsmustern
4. Mathematische Modellierung und Techniken zur Prognose von räumlichen Prozessen

2.1.2 Räumliche Modellierung

Modelle sind in der Beschreibung, Analyse und Prognose von Phänomenen von zentraler Bedeutung, da sie in der natur-, sozial- und wirtschaftswissenschaftlichen Forschung maßgeblich dazu beitragen, dass Theorien auf empirische Phänomene bzw. die reale Welt angewendet werden können (vgl. BAILER-JONES 2004: 201 f.; MORRISON und MORGAN 1999: 10 ff.). Die CGP-Modelle und die darin verwendeten Berechnungen zur Tätermobilität weisen einen Modellcharakter auf. Dabei spielen die zentralen Merkmale der Allgemeinen Modelltheorie (1) Abbildung, (2) Verkürzung sowie (3) Pragmatismus eine entscheidende Rolle, sodass nach STACHOWIAK (1973 zitiert nach EGNER 2010: 14) von einer durchaus stark „vereinfachenden Darstellung der Wirklichkeit“ gesprochen werden kann.

> *„A model is a simplified representation of an object of investigation for purposes of description, explanation, forecasting or planning. A spatial model is a model of an object of investigation in bispace (space, attribute). A space/time model is a model of an objective of investigation in trispace (space, time, attribute)”* (WEGENER 2000: 5).

Räumliche Modelle können nach verschiedenen Kriterien differenziert und klassifiziert werden, wobei nach WEGENER (2000: 5 f.) die folgenden Unterscheidungsmerkmale oder Kriterien am bedeutsamsten sind: (1) Grad der Formalisierung, (2) Indeterminismus von realen Phänomenen, (3) Dynamik, (4) Auflösung in Zeit, Raum und Attributen. Mit dem Grad der Formalisierung in räumlichen Modellen werden maßstabsbezogene (z.B. Digital Terrain Models), konzeptuelle (z.B. Flowcharts von physischen Prozessen) oder mathematische

Modelle (z.B. räumliche Interaktionsmodellierung) unterschieden (STEYAERT 1993 zitiert nach WEGENER 2000: 5). Eine weitere Form der Unterscheidung kann mit dem spezifischen Umgang des Indeterminismus von realen Phänomenen erfolgen, wobei dies eine Differenzierung nach deterministischen, probabilistischen und stochastischen Modellen ermöglicht. Während in deterministischen Modellen wiederholbare Lösungen mittels der direkten Bewertung von vordefinierten Beziehungen möglich sind und keine zufalls-basierten Variablen zulassen, basieren probabilistische Modelle auf Wahrscheinlichkeitsverteilungen von statistisch-unabhängigen Ereignissen, was in einer bestimmten Reihe an wahrscheinlichen Lösungen resultiert. Stochastische Modelle sind eine spezielle Form von probabilistischen Modellen, mit dem Unterschied, dass sie auf konditionalen Wahrscheinlichkeitsverteilungen mit zeitlicher und/oder räumlicher Persistenz basieren (BERRY 1995 zitiert nach WEGENER 2000: 5). Räumliche Modelle können auch nach ihrer Dynamik (statisch oder dynamisch) unterschieden werden. In den statischen Modellen weisen die Komponenten nur einen Zeitpunkt auf, was auch als zeitlich-stationärer Zustand bezeichnet werden kann. Hingegen kommen in dynamischen Modellen diskrete (z.B. Simulationsmodelle), fixierte (z.B. rekursive Modelle) oder variable Zeitintervalle (z.B. ereignisbasierte Modelle) zur Anwendung. Eine weitere Unterscheidungsform von räumlichen Modellen kann anhand der jeweiligen räumlichen, zeitlichen oder merkmalsbezogenen Auflösung erfolgen. Die räumliche Ebene umfasst die Dimension – nulldimensionale (Punkt), eindimensionale (Linie), zweidimensionale (Fläche) sowie die dreidimensionale (Volumen) Auflösung – und die Größe. Die zeitliche Auflösung beinhaltet Ereignisse (nulldimensional) sowie Prozesse (eindimensional). Die merkmalsbezogene Auflösung bestimmt, ob es sich um ein- oder mehrfache Attribute handelt (vgl. WEGENER 2000: 5 f.).

Die Anwendungsbereiche von räumlichen Modellen sind sehr vielfältig, wobei sie sowohl in der Physio- als auch in der Humangeographie eingesetzt werden. Modellierungen im geographisch-sozialwissenschaftlichen Bereich umfassen beispielsweise räumliche Interaktions- und Standortmodelle, Modelle zum aktivitätsbasierten Mobilitätsverhalten von Individuen oder Modelle zu räumlichen Migrationsströmen (vgl. WEGENER 2000: 7).

2.1.3 Erfassung von räumlichen Prozessen in der quantitativen Geographie

Nach A.S. FOTHERINGHAM et al. (2000: 8) ist das zentrale Ziel der Geographie, einen Erkenntnisgewinn über Prozesse, welche sowohl die menschlichen als auch die physischen räumlichen Muster beeinflussen und auf der Erde beobachtet werden können, zu erreichen.

Die Erfassung dieser räumlichen Prozesse kann in einer direkten (z.B. Modellierung der räumlichen Wahl) oder indirekten Form (z.B. Räumliche Punktmusteranalyse) erfolgen (vgl.

FOTHERINGHAM et al. 2000: 4). Die Modellierung der räumlichen Wahl oder der räumlichen Interaktion (s*patial choice* oder *spatial interaction modelling*) ist ein Beispiel für die direkte Variante. Mittels dieser Modellierungsmethode werden theoriegeleitete mathematische Modelle zur Erklärung von individuellen Entscheidungsfindungen bei einer Auswahlmöglichkeit an räumlichen Alternativen entwickelt. Auf dieser Grundlage basieren Modellierungen zur Bewegung von Individuen im Raum, wobei es in den letzten Jahrzehnten intensive Weiterentwicklungen in diesem Zusammenhang gegeben hat. Die Modellierungen der räumlichen Wahl hatten ihren Ursprung in Gravitätsmodellen, wurden aber durch stetige Verbesserungen in der theoretischen Basis wesentlich realistischer in der Modellierung des menschlichen räumlichen Verhaltens. Die Entwicklung der Forschungsarbeiten im Bereich der räumlichen Interaktion erfolgte in mehreren Phasen und dauert bis heute an. Den Ausgangspunkt der theoretischen Basis zur Modellierung der Bewegung von Menschen im Raum stellte die Soziophysik dar, deren wissenschaftliche Dominanz in etwa von 1860 bis 1970 reichte. Die Autoren CAREY (1858 zitiert nach FOTHERINGHAM et al. 2000: 215) und RAVENSTEIN (1885 zitiert nach FOTHERINGHAM et al. 2000: 215) stellten in ihren Forschungen fest, dass sich mittels eines relativ einfachen mathematischen Models die Migrationsströme von Personen zwischen verschiedenen Städten berechnen ließen. Demnach ist die Bewegung der Menschen zwischen den Städten analog zur Anziehungskraft von festen Körpern nach dem Newton‘schen Gravitationsgesetz. Die Bestimmung der Migrationsströme zwischen dem Ausgangs- und Endpunkt basiert auf dem Newton‘schen Gravitationsmodell und lässt sich wie folgt darstellen (vgl. FOTHERINGHAM et al. 2000: 215 f.):

$$T_{ij} = k\frac{P_i P_j}{d_{ij}} \qquad (1)$$

T_{ij} beschreibt die Anzahl an Reisen zwischen dem Ausgangs- *i* und dem Endpunkt *j*. Die Variablen P_i und P_j stellen jeweils die Größe des Ausgangs- *i* und Endpunkts *j*, was beispielsweise durch die Angabe der Bevölkerungszahl möglich ist, dar. Die Distanz zwischen *i* und *j* wird durch d_{ij} beschrieben. Der Skalierungsparameter *k* hängt von der Größe des Verhältnisses von T_{ij} zu P_{ij}/d_{ij} ab. Bei einer Angabe der Distanzen in Kilometern und der Reisen in der Anzahl an Personen, die sich zwischen *i* und *j* bewegen, wird *k* in der Einheit Kilometer pro Personen angegeben (vgl. FOTHERINGHAM et al. 2000: 216).

Die ursprüngliche Formulierung des Gravitationsmodells wurde mehrfach adaptiert, so wurden auch zusätzliche geschätzte empirische Parameter hinzugenommen, um beispielsweise entscheidende Einflüsse in der Anziehungskraft der Städte (Unterschiede in der wirtschaftlichen Entwicklung, Ausstattung, Infrastruktur etc.) zu berücksichtigen. Obwohl diese Modellierungen durchaus genaue Schätzungen der räumlichen Bewegungsströme lieferten, reichten die getätigten Adaptierungen noch nicht aus, um das menschliche

Verhalten theoretisch fundiert in den Modellen darzustellen. In den 1970er und 1980er Jahren wurde zunehmend der theoretische Rahmen zur räumlichen Interaktion mithilfe von Grundlagen der statistischen Mechanik gebildet. Einen entscheidenden Beitrag lieferte WILSON (z.B. 1967 zitiert nach FOTHERINGHAM et al. 2000: 217), der mit der Entwicklung einer Reihe von räumlichen Interaktionsmodellen eine theoretische Rechtfertigung für das lieferte, was bislang nur eine empirische Beobachtung war. Grundlage hierfür ist eine Flussmatrix, in welcher die Bewegungen der Individuen in einem System aufgezeichnet sind. Dabei erfolgt eine Unterscheidung nach dem Makrozustand, der die Anzahl der Bewegungen zwischen dem jeweiligen Ausgangs- und Endpunktpaar umfasst, und dem Mikrozustand, der die individuellen Bewegungen zwischen dem Ausgangs- und Endpunkt enthält. Demnach resultiert der Makrozustand aus vielen Mikrozuständen. Eine Anwendung dieser Grundlage im Gravitationsmodell ermöglichte die Formulierung einer Vielzahl an Interaktionsmodellen, die zusammengefasst als „Familie von räumlichen Interaktionsmodellen“ bezeichnet werden (vgl. FOTHERINGHAM et al. 2000: 217-220). Das produktionsunterliegende räumliche Interaktionsmodell (*production-constrained spatial interaction model*) lässt sich wie folgt darstellen (vgl. FOTHERINGHAM et al. 2000: 220):

$$T_{ij} = O_i P_j^{\lambda} d_{ij}^{\beta} / \sum_j P_j^{\lambda} d_{ij}^{\beta} \qquad (2)$$

Der gesamte Strom aus dem jeweiligen Anfangspunkt wird als O_i bezeichnet. Die Parameter α, β und λ werden empirisch geschätzt und geben die Beziehung zwischen den räumlichen Strömen und den jeweiligen erklärenden Variablen wider. Die Variable P_j stellt die Größe des Endpunkts *j* dar. Die Distanz zwischen *i* und *j* wird durch d_{ij} beschrieben.

Das anziehungsunterliegende räumliche Interaktionsmodell (*attraction-constrained spatial interaction model*) kann in der folgenden Weise formuliert werden (vgl. FOTHERINGHAM et al. 2000: 220):

$$T_{ij} = D_j P_i^{\alpha} d_{ij}^{\beta} / \sum_i P_i^{\alpha} d_{ij}^{\beta} \qquad (3)$$

Dabei beschreibt D_j den gesamten Zustrom in den jeweiligen Endpunkt. Die Parameter α, β und λ werden empirisch geschätzt und geben die Beziehung zwischen den räumlichen Strömen und den jeweiligen erklärenden Variablen wider. Die Variable P_i stellt die Größe des Anfangspunkts *i* dar. Die Distanz zwischen *i* und *j* wird durch d_{ij} beschrieben.

Letzthin lässt sich das produktions- und anziehungsunterliegende oder doppeltunterliegende räumliche Interaktionsmodell (*production-attraction-constrained* oder *doubly constrained spatial interaction model*) in dieser Weise formulieren (vgl. FOTHERINGHAM et al. 2000: 220 f.):

$$T_{ij} = A_i O_i B_j D_j d_{ij}^{\beta} \quad (4)$$

wobei

$$A_i = \sum_j (B_j D_j d_{ij}^{\beta})^{-1} \quad (5)$$

und

$$B_j = \sum_i (A_i O_i d_{ij}^{\beta})^{-1} \quad (6)$$

Dabei sind A_i und Bj die Ausgleichsfaktoren für den Ausgangspunkt (i) bzw. Endpunkt (j). Der gesamte Strom aus dem jeweiligen Anfangspunkt wird als O_i und in den jeweiligen Endpunkt als D_j bezeichnet. Die Parameter α, β und λ werden empirisch geschätzt und geben die Beziehung zwischen den räumlichen Strömen und den jeweiligen erklärenden Variablen wider. Die Distanz zwischen i und j wird durch d_{ij} beschrieben.

Mit der Entwicklung dieser Modellreihe wurde ein wichtiger Meilenstein in der räumlichen Interaktionsmodellierung erreicht, da eine theoretische Grundlage für das menschliche Verhalten und der dahingehend erforderlichen Informationsgewinnung erstellt wurde. Beispielsweise werden im produktionsunterliegenden räumlichen Interaktionsmodell (siehe Formel 2, Seite 31) die Anteile in der Anzahl an Personen, welche den Ausgangspunkt O_i verlassen und unter allen Endpunkten nach den jeweiligen Attributen dieser Endpunkte, zugeordnet. Diese Grundlage wurde in den 1980er und 1990er Jahren wiederum weiterentwickelt, sodass die Ableitung dieses Modells in der Ableitung des diskreten Wahlmodells (*discrete choice model*) von MCFADDEN (z.B. 1974 zitiert nach FOTHERINGHAM et al. 2000: 222) angewendet wird. Die Modellierung der räumlichen Interaktion wird in dieser Phase eher als ein nicht-räumlicher Informationsgewinnungsprozess gesehen. In dem neuen Modell (siehe Formel 7) steht sozusagen ein Individuum vor der Entscheidung, einen Endpunkt aus einer Reihe von verschiedenen möglichen Endpunkten in seiner Reise zu wählen. Es wird davon ausgegangen, dass sich das Individuum seine Entscheidung zur Auswahl unter den Alternativen gründlich überlegt und es danach strebt, eine Nutzenmaximierung zu erreichen (vgl. FOTHERINGHAM et al. 2000: 222).

$$U_{ij} = V_{ij} + \mu_{ij} \quad (7)$$

Dabei steht U_{ij} für den entstandenen Nutzen für das Individuum, das sich vom Ausgangspunkt *i* zum Endpunkt *j* bewegt hat, und besteht aus einer messbaren, V_{ij}, und einer unmessbaren, μ_{ij}, Komponente. Kann für alle möglichen Alternativen der Gesamtnutzen (U_{ij}) ermittelt werden, so lässt sich der Endpunkt errechnen, den das Individuum vermutlich wählen würde. Dies lässt sich wie folgt formulieren (vgl. FOTHERINGHAM et al. 2000: 222):

$$p_{ik} = \begin{cases} 1\ wenn\ U_{ik} > U_{ij}(\text{für alle } j\ \in N, j\ \neq k) \\ 0\ sonst \end{cases} \quad (8)$$

Formel 8 steht für die Signifikanz, ob die Alternative *k* aus einer Auswahl an einer Menge von N Alternativen den höchsten Nutzen für das Individuum hat. Dadurch, dass jede Alternativvariante eine unbekannte Komponente in ihrem Nutzen hat, ist keine sichere Aussage darüber möglich, welche vom Individuum letztendlich gewählt wird. Aus diesem Grund ist lediglich eine Evaluation aller Alternativen anhand der messbaren Komponente möglich. Welche Alternative gewählt wird, kann nur durch die Berechnung der Wahrscheinlichkeit erfolgen, die durch einen Vergleich der beobachtbaren Komponenten der Nutzenfunktion geschieht (vgl. FOTHERINGHAM et al. 2000: 222):

$$p_{ik} = prob\left[U_{ik} > U_{ij}(\text{für alle } j\ \in N, j\ \neq k)\right] \quad (9)$$

Eine Übertragung von Formel 9 auf Formel 7 ergibt die nachfolgende Formulierung:

$$p_{ik} = prob\left[\mu_{ij} < V_{ik} - V_{ij} + \mu_{ik}(\text{für alle } j\ \in N, j\ \neq k)\right] \quad (10)$$

Hierbei gilt es zu berücksichtigen, dass die Variablen μ_{ik} und μ_{ij} zufällige Elemente einer kontinuierlichen Verteilung sind, die unendlich (-∞ bis +∞) weit reicht. Bei einer Extremwertverteilung der µ-Werte nach Typ I kann folgendes Modell nach MCFADDEN (1974 zitiert nach FOTHERINGHAM et al. 2000: 223) formuliert werden (vgl. FOTHERINGHAM et al. 2000: 223):

$$p_{ik} = exp(V_{ik}) / \sum_j exp\left(V_{ij}\right) \quad (11)$$

Das Bemerkenswerte an diesem Modell ist, dass es eine verhaltensbedingt-intuitive, logistische Rücklaufrate zwischen der Wahrscheinlichkeit in der Wahl einer bestimmten Alternative und seinem beobachteten Nutzen umfasst. Bei einem Vergleich mit den räumlichen Interaktionsmodellen von Wilson (siehe Formeln 2 und 3, Seite 31) zeigt sich, dass die Basisform gleich ist. Allerdings ist der Zusammenhang zwischen dem beobachtbaren Nutzen wesentlich expliziter als eine Funktion der Attribute der jeweiligen Endpunkte formuliert. Eine praktische Anwendungsmöglichkeit des Modells ist die Berechnung der Wahl des Einkaufsortes eines Individuums, das unter mehreren

verschiedenen Geschäften, die beispielsweise in ihrer Lage (Distanz, Zeit) und ihrem Sortiment (Kosten, Auswahl) unterschiedlich ausgestattet sind. Das Modell erlaubt es nun, das Geschäft zu ermitteln, welches den größten Nutzen für das Individuum hat (vgl. FOTHERINGHAM et al. 2000: 223).

Die aktuellsten Entwicklungen in der Modellierung von Interaktionsprozessen liegen in der Weiterentwicklung der bestehenden Modelle, allerdings steht das „räumliche“ in der Informationsgewinnung im Vordergrund. Auch die Annahme, dass Individuen quasi allwissend sind und in ihrer Entscheidungsfindung eine Vielzahl an Alternativen abwägen, wird hinterfragt. Vielmehr wird heute davon ausgegangen, dass es in Situationen der räumlichen Wahl oftmals eine unüberschaubar große Menge an Auswahlmöglichkeiten gibt, Menschen jedoch nur wenige davon in Betracht ziehen, da der menschliche Informationsverarbeitungsprozess eingeschränkt ist. FOTHERINGHAM et al. (2000: 226) beziehen sich hierbei auf eine Studie von BETTMANN (1979), welcher in diesem Zusammenhang von sechs bis sieben Auswahlmöglichkeiten ausgeht. Die Erforschung der räumlichen Wahl (*spatial choice*) ist noch vielmehr in den Mittelpunkt gerückt und es wird der Frage nachgegangen, wie ein Individuum, das sich an einem Ausgangspunkt befindet, in der Entscheidungsfindung und der Auswahl bei einem Vorhandensein mehrerer alternativer Endpunkte vorgeht (vgl. FOTHERINGHAM et al. 2000: 225 ff.). Nach HAYNES und FOTHERINGHAM (1990 zitiert nach FOTHERINGHAM et al 2000: 227 f.) lässt sich der Prozess der räumlichen Wahl mittels dreier Charakteristika beschreiben: (1) Der Prozess läuft eher diskret als kontinuierlich ab, sodass die Auswahl eines Endpunktes unter Berücksichtigung einer endlichen Anzahl an Alternativen erfolgt. (2) Die Anzahl an Alternativen ist generell groß und manchmal sehr groß. (3) Die Alternativen sind räumlich fest verankert, was dazu führt, dass sich Alternativen untereinander weniger leicht ersetzen lassen. Außerdem steht jede Alternative für eine einzigartige räumliche Verteilung innerhalb der sich konkurrierenden Alternativen (vorausgesetzt es handelt sich dabei nicht um eine vollkommen regelmäßige Verteilung der Alternativen). Unter Berücksichtigung der eingeschränkten Informationsverarbeitungsmöglichkeiten des Menschen und der drei Charakteristika des Prozesses der räumlichen Wahl wurde das konkurrierende Destinationsmodell (*competing destinations model*) von FOTHERINGHAM (z.B. 1983a zitiert nach FOTHERINGHAM et al 2000: 228) entwickelt. Der wesentliche Kern dieser neuerlichen Weiterentwicklung der bisherigen Interaktionsmodelle sind, zum einen die besondere Berücksichtigung wie Menschen räumliche Informationen verarbeiten und zum anderen, dass Menschen nicht die Fähigkeit besitzen, alle möglichen Alternativen zu evaluieren. Die Formulierung beruht auf dem logit-diskreten Wahlmodel (siehe Formel 9, Seite 33) und wurde um die eingeschränkte Verarbeitung von Alternativmöglichkeiten erweitert (vgl. FOTHERINGHAM et al. 2000: 228):

$$p_{ik} = prob\left[U_{ik} > U_{ij} + lnp_i(j \in M)(f\ddot{u}r\ alle\ j\ \in N, j\ \neq k)\right]p_i(k \in M) \qquad (12)$$

Dabei steht U_{ij} für den entstandenen Nutzen für das Individuum, das sich vom Ausgangspunkt *i* zum Endpunkt *j* bewegt hat, und besteht aus einer messbaren, V_{ij}, und einer unmessbaren, μ_{ij}, Komponente. Die eingeschränkte Auswahlmöglichkeit wird als *M* bezeichnet. *N* steht für die Gesamtsumme aller zur Verfügung stehenden Alternativen. Das bedeutet, dass Auswahlmöglichkeiten, die nicht in M vorhanden sind, nicht evaluiert werden und somit auch nicht vom Individuum ausgewählt werden können. Demnach lässt sich – wie bereits bei Formel 11 durchgeführt – bei einer Extremwertverteilung der µ-Werte nach Typ I das folgende Modell zur räumlichen Wahl nach formulieren (vgl. FOTHERINGHAM et al. 2000: 229):

$$p_{ik} = exp(V_{ik}) \times p_i(k \in M)/\sum_j exp\left(V_{ij}\right) \times p_i(j \in M) \qquad (13)$$

Nach FOTHERINGHAM et al. (2000: 231) liegen die größten Schwierigkeiten in der Feststellung, welche Alternativen vom Individuum nun berücksichtigt werden und welche nicht, wobei sich die Autoren auf Studien von ZADEH (1965) und PIPKIN (1978) beziehen. Womöglich können selbst die betroffenen Menschen keine Auskunft darüber geben, wie das geistige Clustern der Alternativen erfolgt, da es sich durchaus auch eher um einen unscharfen Prozess der räumlichen Informationsverarbeitung handeln könnte. Als Lösungsmöglichkeit zur Überwindung dieses Problems wurde eine Variablenberechnung entwickelt, welche die Wahrscheinlichkeit zur Auswahl einer Alternative (A_k) im Vergleich zu allen anderen Alternativen angibt (vgl. FOTHERINGHAM et al. 2000: 231):

$$A_k = \sum_{j \neq k} P_j^{\alpha} / d_{jk}^{\beta} \qquad (14)$$

Die Variable P_j steht für die Gesamtmenge an verschiedenen Alternativen zu den möglichen Endpunkten (*j*). Die Distanz zwischen den Alternativen *j* und *k* wird in der Formel als d_{jk} bezeichnet. Diese Variablenberechnung ermöglicht die Messung der Konkurrenzfähigkeit zwischen der Alternative *k* und allen anderen Alternativen *j*. Je näher die Alternative *k* bei allen anderen Alternativen liegt, desto höher wird der Wert von A_k. Die Parameter α und β werden für den praktischen Einsatz geschätzt (vgl. FOTHERINGHAM et al. 2000: 231 f.).

Nach FOTHERINGHAM et al. (2000: 232) liegt die theoretische Begründung hinter der Formulierung zur Auswahlwahrscheinlichkeit einer bestimmten Alternative in dem psychophysikalischen Gesetz von STEVENS (1957). Demzufolge weisen Individuen die Tendenz auf, die Größe von größeren Objekten zu unterschätzen. Dadurch würden die Cluster an Alternativen mit zunehmender Größe ebenso als zu gering betrachtet werden, als es objektiv der Fall ist, was somit in einer logarithmischen Beziehung zwischen kognitiv-geschätzter und objektiv-gemessener Größe der Cluster resultiert. Demnach ist die

Wahrscheinlichkeit, dass eine Alternative vom Individuum in Betracht gezogen und evaluiert wird, von der Funktion des Standortes der jeweiligen Alternative im Bezug zu allen anderen abhängig. So hätten die Alternativen, welche in großen Clustern mit anderen sind, eine geringere Wahrscheinlichkeit vom Individuum evaluiert zu werden. Folglich müsste in einem Model zur räumlichen Wahl die Größe der Cluster berücksichtigt werden (vgl. FOTHERINGHAM et al. 2000: 232):

$$l_i(j \in M) = A_j^{\delta} \qquad (15)$$

Der Ausdruck $l_i(j \in M)$ beschreibt das Maß für die Konkurrenz des Endpunktes. Der Parameter δ wird je nach Grad der Evaluationswahrscheinlichkeit geschätzt. Wenn alle Endpunkte die gleich hohe Wahrscheinlichkeit besitzen vom Individuum geschätzt zu werden, so nimmt δ den Wert 0 ein, was im nicht-räumlichen logit Modell angenommen wird. Demzufolge liegen Alternativen, die räumlich zentral bei vielen anderen Alternativen liegen, eher in größeren Clustern und werden dadurch weniger wahrscheinlich evaluiert. Auf dieser Grundlage lässt sich das folgende Modell zur räumlichen Wahl nach FOTHERINGHAM (1983b zitiert nach FOTHERINGHAM et al. 2000: 233) mit der Bezeichnung „konkurrierendes Destinationsmodell“ (*competing destinations model*) formulieren:

$$p_{ik} = exp(V_{ik}) \times A_j^{\delta} / \sum_j exp(V_{ij}) \times A_j^{\delta} \qquad (16)$$

Mit diesem Modell wurde ein bedeutsamer Schritt in Richtung einer Raumtheorie basierend auf Modellen zur räumlichen Interaktion geleistet. Das Modell beinhaltet wesentliche Erweiterungen des ursprünglichen soziophysikalischen Ansatzes, indem das „Räumliche“ in den Vordergrund rückt. Der Prozess der räumlichen Informationsverarbeitung von Individuen wird durch die Modellierungen der quantitativen Geographie schrittweise über die räumliche Kognition und der damit in Bezug stehenden hierarchischen Entscheidungsfindung erarbeitet. Die aktuellen Forschungen versuchen weiterhin diese Prozesse zu erfassen und in den konzeptuellen Rahmen der verhaltensorientierten Interaktionsmodellierung einfließen zu lassen. Die Erkenntnisse finden sich in weiterer Folge auch in den (raumanalytischen) Modellierungen zum räumlichen Verhalten von Tätern und sind hierfür eine wesentliche Grundlage.

2.2 Verhaltenswissenschaftliches Paradigma der Geographie

Der verhaltenswissenschaftliche Ansatz (*behavioral approach*) in der Humangeographie befasst sich seit den 1960er Jahren mit der Analyse und der Bestimmung, wie Individuen, Gruppen und Institutionen im Leben und in der jeweiligen Funktionsausübung in ihrer räumlichen Umwelt Entscheidungen treffen. Im Mittelpunkt des Forschungsinteresses stehen Entscheidungsprozesse, die mit dem räumlichen Kontext zusammenhängen, und sozusagen das „Wo" umfassen. Darüber hinaus beschäftigt sich dieser Ansatz mit der Frage, wie Wissen zum handlungsbezogenen Raum aufgebaut und in der räumlichen Entscheidungsfindung angewendet wird. Im Ansatz wird das räumliche Verhalten sowohl auf einer klein- als auch großmaßstäbigen Bezugsfläche analysiert und reicht hierbei von der individuellen bis zur gesellschaftlichen Ebene (vgl. GOLLEDGE und STIMSON 1997: 1 ff.).

Dem Autor P. WEICHHART (1995: 188) zufolge ist der verhaltenswissenschaftliche Ansatz ein „ausdrückliches Kontrastprogramm" und eine „Gegenreaktion" zur raumwissenschaftlichen Geographie, da der Mensch als Individuum und seine subjektive Wahrnehmung in den quantitativ-raumanalytischen Forschungen zu sehr vernachlässigt wurde.

> *„In the context of human geography, however, it soon became obvious that the geographer's usual laboratory – the world of objective reality – was far too complex to be incorporated into a comprehensible mathematical or statistical model of human activity"* (GOLLEDGE und STIMSON 1997: 3).

In diesem Zusammenhang sprechen GOLLEDGE und STIMSON (1997: 1 ff.) von einer notwendigen Horizonterweiterung zu den bislang konstruierten Strukturen der menschlichen und physischen Umwelt in der Geographie. Sie nehmen dabei auf Studien der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts Bezug, deren Autoren der subjektiven Komponente in der menschlichen räumlichen Existenz die gleiche Aufmerksamkeit wie der objektiven Komponente schenkten. Ab den 1960er Jahren wurden diese Ideen in den verhaltensgeographischen Studien verstärkt berücksichtigt und der Fokus auf disaggregiertes räumliches Verhalten gelegt. In den frühen Arbeiten des „Behavioral Approach" wurde eine allgemeine wissenschaftlich-analytische Ausrichtung eingeschlagen und spezifische Themen, wie beispielsweise „kognitive Karten", „Präferenzen im Raum" oder „Erlangung von räumlichem Wissen" bearbeitet.

Gemäß den beiden Autoren zeigt sich ein wesentlicher Unterschied in der Analyse des räumlichen Verhaltens zwischen dem verhaltenswissenschaftlichen und dem raumwissenschaftlichen Ansatz. Demzufolge wird in den raumanalytischen Studien der Entscheidungsprozess, der bestimmtes räumliches Verhalten bedingt, vielfach ignoriert oder

zu vereinfacht dargestellt. Beispielsweise, indem Verhaltensweisen lediglich auf Bewegungshäufigkeiten, Distanzangaben zwischen Ausgangs- und Endpunkt oder Distanzabnahmefunktionen reduziert werden. Diese Einschränkung auf physisch-beobachtbare Eigenschaften räumlicher Handlungen wird von den Vertretern der Verhaltensgeographie heftig kritisiert und abgelehnt, da der quantitativ-raumanalytische Ansatz zu wenige Antworten zu den Gründen des räumlichen Verhaltens liefere. Stattdessen wird das räumliche Verhalten über prozessorientierte Erklärungen zu räumlichen Phänomenen – im Sinne eines „process oriented behavioral approach" – begründet (vgl. GOLLEDGE und STIMSON 1997: 6).

> *„Human spatial behavior can be defined as any sequence of consciously or sub consciously directed life processes that result in changes of location through time"* (GOLLEDGE und STIMSON 1997: 155).

Im Allgemeinen können drei verschiedene Verhaltenstypen nach GOLLEDGE und STIMSON (1997: 155 ff.) unterschieden werden. Der erste Typ umfasst „schwach motiviertes oder zufälliges Verhalten" (*weakly motivated and random behavior*) und beschreibt Verhaltensweisen, die im Zusammenhang mit Lernprozessen stehen können (z.B. erste Reaktionen von Babys auf sensorische Reize, die dann zu einer Bewegung führen). Darüber hinaus gibt es – im eigentlichen Sinne – kein anderes zufälliges menschliches Verhalten. Jedoch erscheint so manches Verhalten zufällig oder irrational, da die zu Grunde liegenden Wirkungskräfte schwer oder gar nicht bestimmbar sind. Ein weiterer Typ ist das „problemlösungsorientierte Verhalten" (*problem-solving behavior*), in welchem gezieltes Abwägen von verschiedenen Lösungsmöglichkeiten stattfindet, und, welches durch unterschiedliche Formen von Versuchs- und Fehlverhalten oder gesteuerten und ungesteuerten Lösungsstrategien gekennzeichnet sein kann. Die dritte Form umfasst „wiederholt-erlerntes Verhalten" (*repetitive learned behavior*), auf welche die meisten geographischen Modellierungen des menschlichen Verhaltens ausgerichtet sind. In diesem Verhaltenstyp finden sich alltägliche oder gewöhnliche Verhaltensweisen, die generell schwer beeinflussbar und recht ähnlich sind, sowie den Aufwand im Entscheidungsprozess gering halten und als Routine ablaufen.

Im Allgemeinen verfügen Menschen über eine Reihe an räumlichen Vorstellungsfähigkeiten, die ein Leben und Verhalten im Raum erst möglich machen und nach GOLLEDGE und STIMSON (1997: 157 f.) die folgenden drei Dimensionen umfassen: (1) räumliche Visualisierung (z.B. Wahrnehmung von zwei- und dreidimensionalen geometrischen Gebilden), (2) räumliche Orientierung (z.B. gedankliche Vorstellung und Wahrnehmung von Elementen aus unterschiedlichen Perspektiven, Karten lesen und Navigation) und (3) die räumlichen Beziehungen (z.B. Erkennen von räumlichen Verteilungen und Mustern).

Die qualitativ-ausgerichtete Forschungsmethodik der Verhaltensgeographie ist neben dem quantitativen Ansatz äußerst relevant für die Erklärung von Kriminalitätsmodellen und das räumliche Verhalten der Serientäter. „Bewegung und Distanz", „geistige Landkarten" (Mental Maps) sowie der „Aktivitäts- und Bewusstseinsraum" sind wichtige Elemente der Verhaltensgeographie, die im Besonderen der räumlichen Verhaltensbeschreibung des Täters oder Opfers dienen (vgl. ROSSMO 2000: 87-91).

Die Erkenntnisgewinnung zu den spezifischen räumlichen Fertigkeiten des Menschen ist für die Geographie und Kartographie von zentraler Bedeutung und wird im Besonderen von der verhaltenswissenschaftlichen Geographie in umfassendem Maße bearbeitet. In der vorliegenden Arbeit werden in weiterer Folge bestimmte Aspekte der Verhaltensgeographie zum „räumlichen Wissen" (*spatial knowledge*) des Menschen herausgegriffen, welche für die Bearbeitung des Themas aus theoretischer und praktischer Sicht wichtig sind.

Die Autoren GOLLEDGE und STIMSON (1997: 163 ff.) beschreiben auf einer allgemeinen Ebene das „räumliche Wissen" mittels dreier Basiskomponenten, die sich wie folgt erklären lassen: Die deklarative Komponente beinhaltet objekt- oder standortbezogenes Wissen, in welchem auch die jeweilig damit verbundenen Merkmale und Bedeutungen vorhanden sind. In diesem Zusammenhang sind Begriffe wie Orientierungspunkt (*landmark*) oder Schlüsselmerkmal (*cue*) erwähnenswert. Diese Komponente beschreibt die Minimalanforderung an räumlichem Wissen, denn es müssen die Objekte erst einmal erkannt werden, bevor ein räumlicher Bezug hergestellt werden kann. Diese Fähigkeit wird als relationale oder konfigurative Komponente bezeichnet und ermöglicht einfache als auch multidimensionale räumliche Relationen bilden zu können. Mit der dritten Form, der prozeduralen Komponente, wird der Prozess im räumlichen Wissen beschrieben, welcher die verschiedenen räumlichen Beziehungen prozesshaft steuert, was für die Wahl und das Finden von geeigneten Wegen sowie der Erlernung von Routen entscheidend ist.

2.2.1 Kognitive Karten

Im räumlichen Wissen eines Menschen sind die Orientierungspunkte von ganz besonderer Bedeutung, denn sie ermöglichen dem Individuum bestimmte Orte bzw. spezifische Elemente in der Umwelt wiederzuerkennen. Diese Elemente können verschiedene Charakteristika, wie z.B. Größe, visuelle Form, Kontur, architektonisches Design oder Lage, aufweisen. Der Prozess, der hinter der Erfassung von einfachen Orientierungspunkten bis hin zu komplexen räumlichen Strukturen steht, wird als kognitive Kartierung (*cognitive mapping*) bezeichnet und resultiert als Endprodukt in einer kognitiven Karte (*cognitive* oder *mental map*) (vgl. GOLLEDGE und STIMSON 1997: 164).

> *„The process of cognitive mapping is a means of structuring, interpreting, and coping with complex sets of information that exist in different environments"* (GOLLEDGE und STIMSON 1997: 229).

Dieses „subjektive Bild des Raumes" ist ein wichtiger Bestandteil im räumlichen Entscheidungsprozess. GOLLEDGE und STIMSON (1997: 229 ff.) zufolge beruht dieser Prozess auf einer Kombination von gespeicherten Informationen mit aktuellen Erfahrungen, wobei die kognitive Karte eine bedeutsame Stütze in der Speicherung, dem Abrufen und schließlich dem Gebrauch der Informationsinhalte ist.

In der Kriminalanalyse können die kognitiven Karten eine wichtige Brückenfunktion darstellen, um mögliche subjektive Einflussfaktoren im räumlichen Verhalten in der Verbrechensbegehung bzw. im zugrunde liegenden Entscheidungsprozess zu erfassen. Im Interesse steht hierbei, wie der Täter in der Zielsuche vorgeht, welche räumlichen Vorstellungen er hierfür tätigt und warum er sich gerade für diesen bestimmten Tatort entscheidet.

2.2.2 Ankerpunkttheorie

Das räumliche Wissen hängt sehr stark von den Interaktionen der Individuen mit ihrer jeweiligen Umgebung ab. Im Besonderen beeinflussen die alltäglichen Reiseaktivitäten (z.B. Arbeitswege) das raumbezogene Bewusstsein der Menschen (vgl. GOLLEDGE und STIMSON 1997: 251). In der verhaltensgeographischen Forschung werden hierfür mehrere Elemente im geographischen Raum ins Forschungsinteresse gerückt, welche eine bedeutende Stellung in der räumlichen Wahrnehmung des Menschen einnehmen. Für den städtischen Bereich unterschied LYNCH (1960 zitiert nach GOLLEDGE und STIMSON 1997: 250) die fünf Elemente: (1) Pfade, (2) Grenzen, (3) Bezirke oder Stadtteile, (4) Knoten und (5) Orientierungspunkte. Dieser Kategorisierung entnahmen GOLLEDGE und STIMSON (1997) die zwei (eindimensionalen) Hauptelemente „Knoten" und „Orientierungspunkte" und entwickelte daraus die Ankerpunkttheorie des räumlichen Lernprozesses. In dieser Theorie werden bedeutsame Knotenpunkte im alltäglichen Leben von Menschen als Ankerpunkt (*anchor point*) oder Primärknoten (*primary node*) bezeichnet. Darunter verstehen sich Standorte, welche die Person gut kennt und wo sie sich häufig aufhält, wie das Zuhause, der Arbeitsplatz oder das beliebte Einkaufsgeschäft. Anhand dieser Primärknoten richtet sich die hierarchische Struktur des räumlichen Interaktionsprozesses, indem die Punkte durch Pfade und Flächen miteinander verbunden werden. Dadurch entsteht eine skelettartige Struktur oder ein Knoten-Pfad-Netzwerk, welche/s Ordnungen unterschiedlicher Grade an Knoten und Pfaden aufweist (vgl. GOLLEDGE und STIMSON 1997: 167). Die Hierarchie entsteht durch individuelle Alltagsabläufe und ist daher nicht verallgemeinerbar. Beispielsweise könnte der

Weg zwischen Wohnort und Arbeitsplatz der ersten Ordnung entsprechen. Hingegen wären Freizeitaktivitäten, wie der Weg vom Arbeitsplatz zu Freunden oder zu einem beliebten Park Knotenpunkte zweiter Ordnung (vgl. GOLLEDGE, RICHARDSON und GALE 1987: 218).

> *„Home, work, and shopping tend to serve as the initial primary nodes and are among the major anchorpoints from which the rest of the hierarchy develops. Other anchorpoints may include commonly recognized, known, and often-used places in the environment"* (GOLLEDGE und STIMSON 1997: 167).

Die Ankerpunkte sind zentrale Örtlichkeiten in den individuellen Aktivitätsmustern (*activity patterns*). Durch die Verbindung der Ankerpunkte mittels Pfade entwickeln sich flächenhafte Elemente, in Form von Nachbarschaft, Gemeinde oder Stadtviertel, zu welchen ein besonderer räumlicher Bezug besteht. Die Ankerpunkttheorie ist ein wesentliches Konzept im Bereich der kognitiven Kartierung und von ganz besonderer Bedeutung für die Ausprägung eines räumlichen Wissens. Die Ausbildung eines solchen Knoten-Pfad-Netzwerks ist eine Form des prozedualen Wissens, indem räumliche Beziehungen prozesshaft gesteuert werden. Demzufolge zeigt sich, dass häufige Bewegungen innerhalb dieser Pfade zu einer stetigen Erweiterung der räumlichen Orientierungsfähigkeit und der Navigation führt, sodass die Abläufe automatisiert erfolgen (vgl. GOLLEDGE und STIMSON 1997: 253 f.).

Die Ankerpunkttheorie basiert auf dem Ansatz, dass Individuen zuerst die wichtigsten Knotenpunkte erlernen, und sich in weiterer Folge von, zu und zwischen diesen Punkten bewegen, woraus bestimmte Pfade resultieren. Daraus ergibt sich ein großer Stellenwert der Primärknoten bzw. der Ankerpunkte für das raumbezogene Wissen der Menschen. Dieser Ansatz lässt sich auch mit dem Konzept der kognitiven Karten in Verbindung bringen, denn je mehr räumliche Erfahrungen (z.B. durch einen räumlichen Suchprozess oder durch externe Informationsquellen) die Individuen tätigen, desto weiter reichen die Pfade und Knoten und desto komplexer werden die subjektiven Raumvorstellungen (vgl. GOLLEDGE et al. 1987: 216 ff.).

In der Erforschung der Mobilität von (Serien-)Tätern und in weiterer Folge auch in den CGP-Modellen ist die Ankerpunktheorie von entscheidender Bedeutung, da die Erkenntnisse zum Primärknoten und der Einfluss auf die räumlichen Entscheidungsprozesse von Subjekten hier in gleicher Weise angewendet werden. Dementsprechend ist die Ankerpunkttheorie der Ausgangspunkt in der Entwicklung des „domozentrischen" Ansatzes in der räumlichen Analyse von Serienverbrechern.

2.2.3 Handlungs- und Aktivitätsraum

Mit dem Konzept des Handlungsraumes (*action space*) wird das Gesamtausmaß an Interaktionen von Individuen mit und als Antwort auf deren Umgebung oder Umwelt beschrieben. In diesem Zusammenhang sammeln Menschen bestimmte Erfahrungswerte zu ihrem Lebensraum und bewerten diesen, sodass dem Raum ein gewisser Nutzen zugesprochen werden kann – der sogenannte Raumnutzen (*place utility*). Im Allgemeinen findet sich im Handlungsraum eine Reihe von alltäglichen räumlichen Verhaltensweisen, wie der Weg vom Zuhause zum Arbeitsplatz, zu den Freizeitorten, usw. Jedoch gilt es hierbei zu berücksichtigen, dass die räumliche Wahrnehmung sehr subjektiv ist und sich daher von Person zu Person unterscheidet, und sich auch mit zunehmender Lebenserfahrung in Form eines dynamischen und komplexen Lernprozesses ändert (vgl. GOLLEDGE und STIMSON 1997: 277 ff.).

Innerhalb des Handlungsraumes eines Subjekts finden sich zwei weitere Komponenten – die raumübergreifende Kommunikation (*communicating over space*) und der Aktivitätsraum (*activity space*). Erstere stellt eine indirekte Form der Raumwahrnehmung dar, in welcher interpersonelle Kommunikationsformen, wie telefonieren oder Mediennutzung angewendet werden. Hingegen umfasst der Aktivitätsraum Bewegungen von Individuen innerhalb des Handlungsraumes, in welchen es einen direkten Kontakt zu Örtlichkeiten des alltäglichen Lebens gibt. Dabei sind sowohl zeitliche, wie Häufigkeit und Regelmäßigkeit der Aktivitäten, als auch räumliche Aspekte, wie der Standort der Aktivitätsausübung und die darauf bezogene Distanzabnahme, zu berücksichtigen. Das Konzept der Distanzabnahme beschreibt, dass die alltäglichen Bewegungen eher zu näher gelegenen Standorten erfolgen und demnach wird die Anzahl an Reisen mit zunehmender Entfernung zum Ausgangspunkt geringer. Dieses recht einfach klingende Konzept stellt sich auf der Individualebene als äußerst komplex heraus, denn die Ausgangspunkte können oftmals recht unterschiedlich sein. Allerdings finden sich die größten Aktivitätshäufigkeiten im Umfeld des Zuhauses, weswegen dem Wohnort eine ganz besondere Stellung in der hierarchischen Struktur des Aktivitätsraumes zugeschrieben werden kann (vgl. GOLLEDGE und STIMSON 1997: 279 ff.).

> *„At the top of the hierarchy is an individual's place of residence, which is a focal point in the network of his or her movements. Home is the place from which and to which the greatest number of trips are made"* (GOLLEDGE und STIMSON 1997: 283).

Das Konzept des Aktivitätsraumes wird in verschiedenen Bereichen der geographischen Forschung angewendet, im Besonderen in den Themenfeldern „Raumbezogene Identität", „Bewegung im Raum" und „Aktivitätssystem" (vgl. GOLLEDGE und STIMSON 1997: 280).

Die Kognitiven Karten, die Ankerpunkttheorie und das Konzept des Handlungs- und des Aktivitätsraumes stehen in einem sehr engen Zusammenhang. Die Erkenntnisse stellen wichtige Errungenschaften für ein Verständnis des räumlichen Verhaltens von Menschen dar. In den raumbasierten Theorien und Konzepten zur Kriminalität wurden diese Erkenntnisse aufgegriffen und finden sich im Besonderen in der Theorie der Verbrechensmuster wieder, sodass nicht mehr die räumlich-zeitlichen Aktivitätsmuster im klassischen („normalen“) Alltagsleben von Bedeutung sind, sondern das räumliche Verhalten in der Verbrechensbegehung ins Forschungsinteresse gestellt wurde.

2.2.4 Kritik am Wahrnehmungskonzept des verhaltenswissenschaftlichen Ansatzes

In der deutschsprachigen Humangeographie wird der „Behavioral Approach“ seit Mitte der 1970er Jahre aus unterschiedlichen Gründen kritisiert und zum Teil abgelehnt. Für die vorliegende Arbeit ist die Kritik am Wahrnehmungskonzept des verhaltenswissenschaftlichen Ansatzes von Bedeutung, da grundlegende Annahmen, auf welche sich die räumlichen Modellierungen der Tätermobilität stützen, bemängelt werden. In einem ersten Schritt wird noch einmal auf das Wahrnehmungskonzept aus der Interpretation eines deutschsprachigen Standardwerkes der Humangeographie (HEINEBERG 2007) eingegangen, um in weiterer Folge verschiedene kritische Stimmen – im Besonderen aus der handlungstheoretischen Sozialgeographie – damit in Bezug setzen zu können.

Raumsystem und Raumwahrnehmung

Das Wahrnehmungskonzept der verhaltenswissenschaftlichen Geographie lässt sich nach HEINEBERG (2007: 34) in Form des sozialgeographischen Raumsystems nach Ruppert (1977) abbilden. Diesem zu Folge wird die Gesamtheit des Informationsspektrums vom Individuum wahrgenommen, bestimmte Informationen daraus selektiert und in weiterer Folge bewertet. Diese Bewertung umfasst verschiedene raumwirksame Aktivitäten innerhalb der Daseinsgrundfunktionen, die nach MAIER et al. (1977 zitiert nach HEINEBERG 2007: 27) die folgenden grundlegenden menschlichen Daseinsäußerungen, Aktivitäten und Tätigkeiten umfassen: (1) sich fortpflanzen und in Gemeinschaften leben, (2) Wohnen, (3) Arbeiten, (4) sich versorgen und konsumieren, (5) sich bilden, (6) sich erholen und (7) Verkehrsteilnahme (Kommunikation). Dieser Entscheidungsprozess der Vorstellung (in Form von kognitiven Karten) und Bewertung der Umwelt beeinflusst das raumrelevante Verhalten sozialer Gruppen in den Daseinsgrundfunktionen und bewirkt veränderte verortete Muster und Reichweiten im sozialgeographischen Raumsystem (vgl. HEINEBERG 2007: 36), in welchem wiederum Rückkoppelungen wirken.

Neben den Erkenntnissen von MAIER et al. (1977) bezieht sich HEINEBERG (2007) in seinem Standardwerk zur Anthropo- und Humangeographie in der Beschreibung des verhaltenswissenschaftlichen Ansatzes auch auf englischsprachige Vertreter wie DOWNS (1970 zitiert nach HEINEBERG 2007: 35 f.), der ein grundlegendes Schemata der Wahrnehmung veröffentlichte (siehe nachfolgende Abbildung 4).

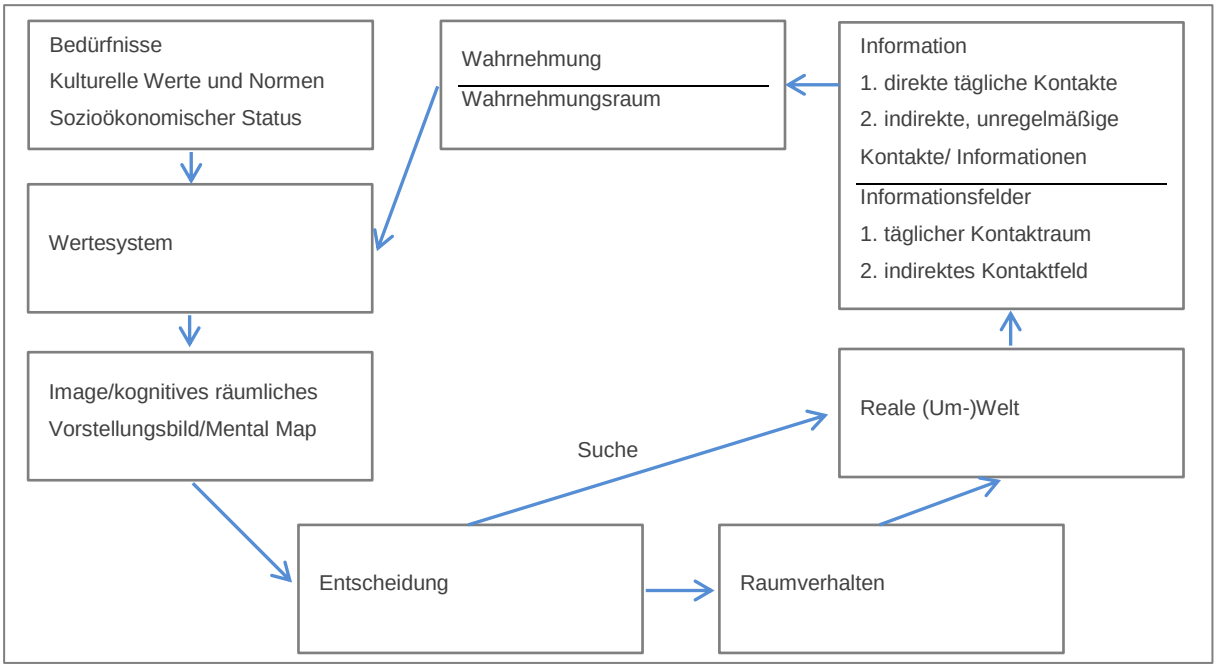

Abbildung 4: Downs' Ansatz der Raumwahrnehmung in Anlehnung an HEINEBERG (2007: 35)

Downs' Ansatz zeigt enge Überschneidungen mit dem von GOLLEDGE und STIMSON (1997: 277 f.) beschriebenen Konzept des Handlungs- und Aktivitätsraumes (siehe Kapitel *2.2.3 Handlungs- und Aktivitätsraum*, Seite 42), wobei in der deutschsprachigen humangeographischen Literatur in diesem Zusammenhang vom Konzept des Wahrnehmungsraumes gesprochen wird. Überdies werden andere Begrifflichkeiten für die beiden Komponenten „Aktivitätsraum" und „raumübergreifende Kommunikation" verwendet, da sie als „täglicher Kontaktraum" und „indirektes Kontaktfeld" bezeichnet werden (vgl. HEINEBERG 2007: 35).

Nach HEINEBERG (2007: 39) ist das Modell von DOWNS (1970) auch kritisch zu betrachten und bezieht sich hierbei auf TZASCHSCHEL (1986 zitiert nach HEINEBERG 2007: 39), welcher im Besonderen die Darstellungsform und das Konzept der kognitiven Karten bemängelt. Demzufolge implizieren die Verbindungspfeile einen kausalen oder zeitlichen Zusammenhang, was TZASCHSCHELS (1986) Ansicht nach, nicht nachweisbar ist. Darüber hinaus zweifelt TZASCHSCHEL (1986 zitiert nach HEINEBERG 2007: 39) an der Verhaltenswirksamkeit der „Mental Maps".

Kritikpunkte und Gegenpositionen von der handlungstheoretischen Geographie

Der beschriebene Raumwahrnehmungsansatz wird auch von Vertretern der handlungstheoretischen Geographie abgelehnt und kritisiert (z.B. WERLEN 2000). Nach WEICHHART (2001: 193) sieht sich diese Forschungsrichtung der Humangeographie sowohl als ein „Kontrastprogramm" zum raumwissenschaftlichen als auch zum verhaltenswissenschaftlichen Paradigma der Geographie. Dem „Behavioral Approach" wird vorgeworfen, dass „[...] in ihren Modellen der Mensch gleichsam als Automat konzipiert sei, der auf äußere Anstöße gemäß vorgegebener Programme bloß reagiere" (WEICHHART 2001: 193). Die Handlungstheoretiker setzen ihren Forschungsausgangspunkt bei den subjektiven und gruppenspezifischen Zielsetzungen an, „[…] die es den menschlichen Akteuren erlauben, innerhalb der gegebenen sozialen und materiellen Rahmenbedingungen die Steuergrößen ihrer Umweltinteraktionen selbst zu generieren" (WEICHHART 2001: 193). Dabei wird nicht vom „Verhalten" ausgegangen, sondern von der „Handlung" oder vom „Tun", das von der Gruppe oder dem Individuum – dem Handlungsträger – zielgerichtet und beabsichtigt abläuft. Darüber hinaus umfasst das „Tun" eine bestimmte subjektive Bedeutung, die von einer „[…] inneren und äußeren Argumentation vorbereitet und begleitet ist und dessen mögliche Konsequenzen antizipiert werden" (WEICHHART 2001: 193).

> *„Im Vergleich zu «Verhalten» wird «Handlung» als menschliche Tätigkeit im Sinne eines intentionalen Aktes begriffen, bei dessen Konstitution sowohl sozial-kulturelle, subjektive wie auch physisch-materielle Komponenten bedeutsam sind"* (WERLEN 2000: 313).

Die handlungstheoretische Sozialgeographie stellt den Menschen in den Mittelpunkt, der umgebende Raum wird hierbei lediglich als eine „Dimension des Handelns" betrachtet. Dementsprechend haben physisch-materielle oder räumliche Gegebenheiten auch keinen Einfluss auf „subjektive und sozio-kulturelle Gegebenheiten", sondern können eher als Orientierungsgrößen im alltäglichen Handeln aufgefasst werden (vgl. WERLEN 2000: 309 f.). Diese Grundannahme des handlungstheoretischen Ansatzes lässt sich auch mit der Herangehensweise in der Betrachtung von räumlichen Aspekten in der Theorie der Verbrechensmuster (siehe Kapitel *2.3.1 Theorie der Verbrechensmuster*, Seite 49) in Verbindung bringen, da beide Ansätze als raumorientierte Handlungswissenschaften verstanden werden können, die eine dementsprechend ähnliche Forschungsausrichtung haben: Zuerst wird der Frage nachgegangen, wie Individuen handeln und in einem zweiten Schritt, welche Bedeutung den räumlichen Faktoren in der Umsetzung dieser Handlungen zugeschrieben wird. Berücksichtigung finden nach WERLEN (2000: 310) in der handlungstheoretischen Sozialgeographie „sozial-kulturelle Kontexte" und „subjektive Perspektiven der Handelnden". In der Theorie der Verbrechensmuster werden Verbrechen

und in weiterer Folge die Verbrechensmuster über Handlungen von Individuen und deren Routineaktivitäten erklärt. Dabei erfolgt – wie dies auch in der handlungsorientierten Sozialgeographie der Fall ist – eine „[…] Analyse der Handlungsweisen, die zu bestimmten Anordnungsmustern geführt haben“ (WERLEN 2000: 310 f.). Die Theorie der Verbrechensmuster steht in einer sehr engen Beziehung mit der Theorie der rationalen Wahl und kann daher als eine „zweckrationale Handlungstheorie“ verstanden werden. Nach WERLEN (2000: 322) weist dieser Ansatz „den selektivsten Zugriff auf die soziale Wirklichkeit aus“.

Für die vorliegende Arbeit ist die Theorie der Verbrechensmuster, welche gewissermaßen Teile aus dem verhaltenswissenschaftlichen Ansatz in eine handlungstheoretische Systematik umgeformt hat, eine wesentliche Grundlage und auch eine bedeutsame Schnittstelle zwischen der modernen Humangeographie und der Erforschung kriminologisch-kriminalistischer Sachverhalte.

2.3 Raumbasierte Theorien und Konzepte zur Kriminalität

Die kartographische Darstellung des Kriminalitätsgeschehens hat bereits eine lange Tradition, die bis in die erste Hälfte des 19. Jahrhunderts zurückreicht. Die französischen Sozialökologen André-Michel Guerry de Champneuf (*1802 – †1866) und Lambert Adolphe Jacques Quételet (*1796 – †1874) beschrieben erstmals den Zusammenhang zwischen Raum und Kriminalität und stellten Kriminalitätsraten in Karten dar (vgl. ANSELIN, COHEN, COOK, GORR und TITA 2000: 216 f.; SCHWIND 2011: 320 f.). Eine Weiterentwicklung dieser Ansätze wurde mit den sozial-ökologischen Studien der Chicagoer Schule mit Vertretern wie Robert E. Park (*1864 – †1944) oder Ernest W. Burgess (*1886 – †1966) erzielt. Sie führten eine Differenzierung der Stadt nach verschiedenen Strukturen durch und versuchten damit, die Beziehung zwischen Raum und Gesellschaft zu erklären (vgl. ANSELIN et al. 2000: 217 f.). In den 1980er und 90er Jahren wurden die Ideen der Chicagoer Schule wieder aufgegriffen, neue Entwicklungen vorangetrieben und eine Vielzahl von weiteren Studien, in welchen die ökologischen Merkmale der Kriminalität in den Vordergrund rückten, erarbeitet. Ein wichtiger Vertreter hierfür ist COHEN (1980), der eine Untersuchung zur Straßenprostitution in New York City durchführte und hierbei Hot Spots der Prostitution ermittelte. Mit der Entwicklung von leistungsfähigeren Computersystemen und neuen Analysetechniken stiegen in den 1990er Jahren die Untersuchungen zur Ermittlung des Zusammenhanges zwischen der Kriminalität und dem Raum stark an. Die raumbasierten Theorien der Environmental Criminology (BRANTINGHAM und BRANTINGHAM 1991), wie z.B. die Theorie zu den Routineaktivitäten (COHEN und FELSON 1979) oder die Theorie zur rationalen Entscheidung (CORNISH und CLARKE 1986) stellten hierfür die wissenschaftliche

Grundlage dar. In der Theorie zu den Routineaktivitäten und der Theorie zur rationalen Entscheidung wird die Verteilung der Kriminalität von der zeitlichen und räumlichen Kreuzung von geeigneten Zielen oder Opfern sowie motivierten Tätern bestimmt. Dieses zeitliche und räumliche Aufeinandertreffen von Opfer und Täter wird von der Organisation von gewissen Aktivitäten bestimmt, welche an hoch strukturierten Umwelten, wie der Arbeit oder der Schule, aber auch in weniger strukturierten Räumen, wie dem Zuhause oder dem Ort der Freizeit, stattfinden können (vgl. ANSELIN et al. 2000: 219 ff.). Die historische Entwicklung der räumlichen Analyse der Kriminalität von der frühen Sozialökologie bis hin zu den modernen raumbasierten Theorien wird u.a. in detaillierterer Form in LEDERER (2009) dargestellt.

Das zentrale Bindeglied zwischen der Geographie (insbesondere den verwendeten Ansätzen des raum- und verhaltenswissenschaftlichen Paradigmas) sowie der Verbrechensforschung und -aufklärung (im deutschsprachigen Raum werden eher die Ausdrücke Kriminologie und Kriminalistik verwendet) – bilden die theoretischen Ansätze aus der Environmental Criminology (zu Deutsch: Kriminologie der Umgebung/Umwelt). Die Begriffe „Umgebung" bzw. „Umwelt" (*environment*) lassen sich im Zusammenhang mit der Environmental Criminology in der folgenden Weise beschreiben:

> *„Environment in this sense includes the physical, social, and economic infrastructure that the individual interacts with"* (RENGERT und WASILCHICK 1985: Pos. 3289).

In dem interdisziplinären wissenschaftlichen Ansatz der Environmental Criminology geht es darum, mittels der Kriminalanalyse Verbrechensverteilungen zu finden, sie im Kontext der umgebungsbezogenen Einflüsse zu sehen und damit zu erklären. Die Theorien dienen einerseits zur Erfassung von Kriminalitätsproblemen, andererseits sollen sie zur Entwicklung von Strategien in der Kriminalprävention beitragen (vgl. WORTLEY und MAZEROLLE 2008: 1).

> *„[…] environmental criminology argues that criminal events must be understood as confluences of offenders, victims or criminal targets, and laws in specific settings at particular times and places […]"* (BRANTINGHAM und BRANTINGHAM 1991a zitiert nach WORTLEY und MAZEROLLE 2008: 1).

Nach BRANTINGHAM und BRANTINGHAM (2008: 78) versucht die kriminologische Forschung im Allgemeinen, Erklärungen für Kriminalität und kriminelles Verhalten zu finden. Allerdings unterscheiden sich die Ansätze der Environmental Criminology in vielerlei Hinsicht zu den klassischen kriminologischen Theorien. Letztere erklären den Hintergrund oder Werdegang von Straftätern beispielsweise mittels biologischer Faktoren, persönlicher Erfahrungen in der Entwicklung oder durch soziale Kräfte, welche die „betroffenen" Personen beeinflussen und

zu speziellem abweichenden Verhalten führen können. Merkmale, die im Besonderen das Verbreichensereignis beschreiben, wie die Tatzeit oder der Tatort werden weniger berücksichtigt. In der traditionellen Kriminologie können zukünftige kriminelle Taten nur durch eine spezielle Anknüpfung in der Kindheit oder durch eine Verbesserung des sozialen Milieus (langfristig) verhindert werden. Ferner werden in der Prävention von bereits straffällig gewordenen Personen, Maßnahmen wie Rehabilitationsprogramme empfohlen. Im Unterschied zur Perspektive der klassischen kriminologischen Theorien, in welchen eben die „Kriminalität" im Vordergrund steht, legt der umgebungsbasierte Ansatz sein Hauptaugenmerk auf das „Verbrechen". Das bedeutet, dass nicht der Täter als zentrales Element gesehen wird, sondern vielmehr die Dynamik und die Umstände, die hinter einem Verbrechensereignis stehen, ins Forschungsinteresse rücken. In der Environmental Criminology gibt es hierzu drei zentrale Prämissen (vgl. WORTLEY und MAZEROLLE 2008: 2 f.):

1. Die Umwelt/Umgebung spielt bei kriminellem Verhalten eine signifikante Rolle und ist dadurch ein zentrales Element dieser Theorie. Dabei geht man davon aus, dass das Verhalten ein Ergebnis der Interaktion zwischen der Person (Täter) und der jeweiligen Situation ist. Dabei hängen Verbrechensereignisse gleichermaßen von kriminogenen Individuen sowie von kriminogenen Elementen des Tatortes ab.
2. Kriminogene Faktoren tragen maßgeblich dazu bei, wo Verbrechen geschehen. Die räumliche und zeitliche Verteilung von Verbrechen ist nicht zufällig.
3. Die Erfassung der kriminogenen Umwelten und Erklärung der Faktoren, welche zur Entstehung derer führen, sollen positiv zur Verbrechenskontrolle, -aufklärung und -prävention beitragen. Insbesondere unter dem Aspekt, dass vorhandene Ressourcen möglichst effektiv an diesen bestimmten Orten und/oder zu gewissen Zeiten eingesetzt werden.

Gemäß den Autoren BRANTINGHAM und BRANTINGHAM (2008: 80) lässt sich der zugrunde liegende Verbrechensbegriff in der Environmental Criminology in der folgenden Weise beschreiben:

> *„Crime is an event or series of actions that occur when an individual with some criminal readiness level encounters a suitable target in a situation sufficient to activate that readiness potential, that is, finds that the expected benefits meet the expected costs or risks".*

Die Kriminalanalyse ist ein wesentliches Element in der praktischen Anwendung der kriminalwissenschaftlichen Erkenntnisse der Environmental Criminology, wobei es sich um einen systematisch-analytischen Prozess handelt, der primär im taktischen Polizeieinsatz

eingesetzt wird. Ein weiteres Anwendungsfeld ist die strategische Planung in der Verbrechensbekämpfung. Die Analyse von Trends oder spezifischen Ereignissen in der Kriminalität werden dabei genutzt, um vorhandene Ressourcen bestmöglich einsetzen zu können (vgl. EMIG, HECK und KRAVITZ 1980: v).

Criminal Geographic Profiling ist hierbei eine aktuelle Anwendungsform der verschiedenen Erkenntnisse aus der Environmental Criminology, welche dem breiten Spektrum der Erforschung von Verbrechensmustern (*crime pattern*) bzw. der Hotspot-Analysen zugeordnet werden kann, und in der Kriminalanalyse eingesetzt wird. Das theoretische Grundgerüst basiert vorwiegend auf der Theorie der Verbrechensmuster und auf weiteren Erkenntnissen, Konzepten oder Theorien, wie den Erkenntnissen zur Verbrechensreise, der Theorie der rationalen Wahl oder der Theorie der Routineaktivitäten (vgl. WORTLEY und MAZEROLLE 2008: 13).

2.3.1 Theorie der Verbrechensmuster

Die Hauptaussage der Theorie der Verbrechensmuster (*crime pattern theory*) von BRANTINGHAM und BRANTINGHAM (2008) ist, dass Verbrechen nicht räumlich und zeitlich zufällig oder gleichmäßig auftreten. In der modernen Kriminalforschung konnte erwiesen werden, dass Kriminalität konzentriert in Form von Hotspots oder Coldspots auftritt, oder, dass Verbrechen vorrangig auf einen geringen Teil der Bevölkerung fällt, sei es als Mehrfachtäter oder -opfer. Die Autoren BRANTINGHAM und BRANTINGHAM (2008) stützen sich hierbei auf Studien von CARRINGTON et al. (2005), FARRINGTON et al. (1998), FATTAH (1991) und WOLFGANG et al. (1972). Demnach ist nur ein kleiner Teil der gefassten Täter für einen umso größeren Anteil an den verübten Verbrechen verantwortlich. Ähnliches gilt für die anteilsmäßige Verteilung bei den Kriminalitätsopfern (vgl. BRANTINGHAM und BRANTINGHAM 2008: 79).

In der Theorie werden Verbrechen als ein äußerst komplexes Phänomen angesehen, allerdings können auch bei einer derartig hochgradigen Vielschichtigkeit spezielle Muster (*pattern*) wahrgenommen werden. Dies gilt einerseits für Verbrechenstaten oder Täter, andererseits auch für Untersuchungen auf einer detaillierten oder eher oberflächlichen Ebene, wodurch eine Maßstabsunabhängigkeit gegeben ist. Die Theorie der Verbrechensmuster liefert Regeln für Verbrechensmuster bei (1) Individuen, (2) Netzwerken an Individuen und (3) Aggregationen an Individuen (vgl. BRANTINGHAM und BRANTINGHAM 2008: 78 f).

Dabei werden diese Regeln in einem räumlich-zeitlichen Kontext gesetzt, um Erklärungen für folgende Bereiche in der Kriminalforschung zu liefern (vgl. BRANTINGHAM und BRANTINGHAM 2008: 78 f.):

- Verbrechensvorlagen, welche die Ziel- bzw. Opferauswahl eines Täters wiedergeben
- Tatorte, die mit räumlich-zeitlichen Aktivitätsraumen in Verbindung gebracht werden können
- Verbrechenskonzentrationen, die entlang von Pfaden zu wichtigen Punkten liegen und von Nachbarschaftsgrenzen eingeschränkt werden
- Verbrechensbegünstigende (*crime attractors*) oder -erzeugende Faktoren (*crime generators*)

BRANTINGHAM und BRANTINGHAM (2008: 79) beziehen sich in der Beschreibung des Begriffs „Muster" auf CHURCHLAND (1989). Demzufolge stellt ein Muster eine erkennbare Verknüpfung zwischen Objekten, Regeln und Prozessen dar. Zum einen können diese Muster ganz offensichtlich in Erscheinung treten. Zum anderen ist die Wahrnehmung in manchen Fällen nur möglich, wenn das Muster als ein Ganzes gesehen wird, welches in seine Umgebung (*environment*) eingebettet ist. Die Autoren BRANTINGHAM und BRANTINGHAM (2008: 79) halten in Folge dessen fest, dass Verbrechen, die Entscheidung ein Verbrechen zu begehen und der Prozess der hinter der Verbrechensausübung steht, einem Muster entsprechen.

Verbrechensmuster bei Individuen

Menschen gehen alltäglichen Aktivitäten nach, wie beispielsweise das allmorgendliche Aufstehen und die damit einhergehende Prozedur des Frühstückens, des Anziehens usw. Im Zuge dieser Routineaktivitäten müssen ständig Entscheidungen getroffen werden, welche sich auf Grund des häufigen Wiederholens im Laufe der Zeit verfestigen. Diese Regelmäßigkeit führt zur Ausbildung einer Art Entscheidungsvorlage oder eines Entscheidungsprozesses. Die Theorie geht nun davon aus, dass auch beim Prozess eines Verbrechens diese Vorlage abgerufen wird und somit als eine Routineaktivität abläuft (vgl. BRANTINGHAM und BRANTINGHAM 2008: 79 f.).

Verbrechensmuster bei Netzwerken an Individuen

Die Bereitschaft ein Verbrechen zu verüben, ist nicht bei allen Menschen konstant. In dieser Hinsicht gibt es auch Unterschiede bei den Personen, die zu Tätern werden oder wurden. So nehmen der Raum und die Zeit, der Hintergrund sowie der jeweilige Kontext einen entscheidenden Einfluss darauf, ob ein Individuum zum Täter wird. Dabei ist entscheidend, dass die meisten Menschen nicht individuell agieren, sondern in einem Netzwerk aus

sozialen Gruppen (z.B. Familie, Freunde, etc.) eingebettet sind, welches einen maßgeblich Einfluss auf die Entscheidungen des Individuums nimmt. Diese Netzwerke können im Extremfall kriminelle Banden sein. In diesen kriminellen Strukturen übt jedes Individuum zu einem gewissen Grad einen Einfluss auf das Verbrechensmuster eines anderen Individuums des Netzwerks aus (vgl. BRANTINGHAM und BRANTINGHAM 2008: 81).

Verbrechensmuster bei Aggregationen an Individuen

In der kriminologischen Forschung werden Täter oftmals bestimmten Gruppen von Menschen (z.B. Alter, Geschlecht, Herkunft, etc.) oder nach anderen Kriterien, wie beispielsweise dem Ort der Verbrechensbegehung eingeordnet, und daraus in weiterer Folge Tätertypologien abgeleitet. Wenn Individuen ihre (kriminellen) Entscheidungen unabhängig treffen (z.B. von einer sozialen Gruppe), dann können der individuelle Entscheidungsprozess und das damit einhergehende Verbrechensmuster in einer summierten Weise betrachtet werden. Das bedeutet, dass durchschnittliche oder typische Muster aus der Verknüpfung der individuellen Muster bestimmt werden können. Dabei gehen die Autoren BRANTINGHAM und BRANTINGHAM (2008: 82) davon aus, dass solche Situationen, in welchen individuelle Verbrechensmuster andere beeinflussen, für die Deliktsform des Ladendiebstahls und anderen Formen der Eigentumskriminalität zutreffen.

Räumlich-zeitlicher Entscheidungsprozess in der Verbrechensbegehung

Die Entscheidungen und die einhergehenden Prozesse, welche die Entscheidungen bestimmen, und schließlich zur Begehung eines Verbrechens führen, sind in der Environmental Criminology von besonderer Bedeutung. Ins Forschungsinteresse rückt hierbei zu wissen, wie ein Individuum oder eine Gruppe zur Entscheidung kommt, dass sich ein Verbrechen lohnt. Dabei nehmen die Tatgelegenheit und das Fehlen einer formellen oder informellen Kontrolle eine zentrale Rolle im Entscheidungsprozess ein. Demzufolge sind das Auftreten von bestimmten Auslöseereignissen und Prozessen der Ziel- oder Opfersuche maßgebliche Faktoren. Die positiven oder negativen Erkenntnisse (Erfolge oder Misserfolge) aus den jeweiligen Verbrechensereignissen werden von den Individuen oder den Gruppen „gespeichert“ und die Verbrechensvorlage „aktualisiert“ (vgl. BRANTINGHAM und BRANTINGHAM 2008: 83 ff.).

Im Allgemeinen gehen Menschen verschiedenen alltäglichen Aktivitäten (Routineaktivitäten) nach (siehe Abbildung 5), wobei diese als Folge ihrer Häufigkeit als „Knoten“ auftreten. Beispiele hierfür sind das Zuhause, der Arbeitsplatz, die Schule, das Einkaufszentrum, etc. Die Zeit ist hier ebenso zu berücksichtigen, da auch hier die Alltäglichkeit bzw. Routine des Individuums zum Vorschein tritt: Der Mensch ist im Normallfall unter der Woche zu einer bestimmten Uhrzeit in der Arbeit und dann wieder Zuhause. Um diese Knoten zu erreichen,

werden Wege benützt, die generell räumlich und zeitlich gleich sind und von der Routine der jeweiligen Menschen abhängen. In diesen alltäglichen Bewegungsrichtungen finden sich verdichtete Bewegungsmuster, in welchen sich die Menschen vermehrt aufhalten. In diesem Zusammenhang wird von einer erzwungenen Mikroaktivität innerhalb des Bewegungsmusters gesprochen. Die Wahl der Wege zur Erreichung der alltäglichen Aktivitätsknoten erfolgt nach einer gewissen Zeit automatisiert. Die Entscheidungen werden nicht mehr tagtäglich getroffen, sondern es wird ein Muster an Alltagsreisen ausgebildet und die Vorlage dazu abgerufen (vgl. Entscheidungsvorlage beim Verbrechensmuster) (vgl. BRANTINGHAM und BRANTINGHAM 2008: 84 f.).

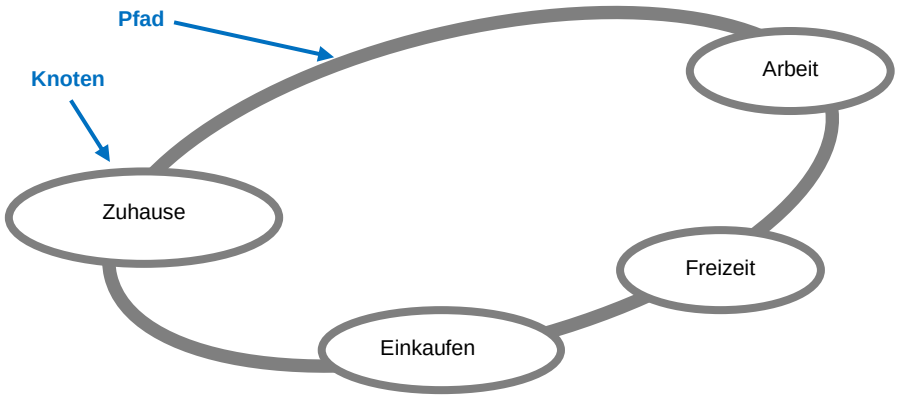

Abbildung 5: Typische Hauptknoten und –pfade im Alltagsleben (in Anlehnung an BRANTINGHAM und BRANTINGHAM 2008: 85)

Die Auflistung der wichtigsten Knoten und der dazugehörenden Pfade im Alltagsleben eines Menschen ergibt seinen Aktivitätsraum (siehe Abbildung 6). Der Bereich, welcher sich innerhalb der gedanklichen Reichweite (Sichtweite) des Aktivitätsraumes befindet, wird als Bewusstseinsraum bezeichnet (vgl. BRANTINGHAM und BRANTINGHAM 2008: 84).

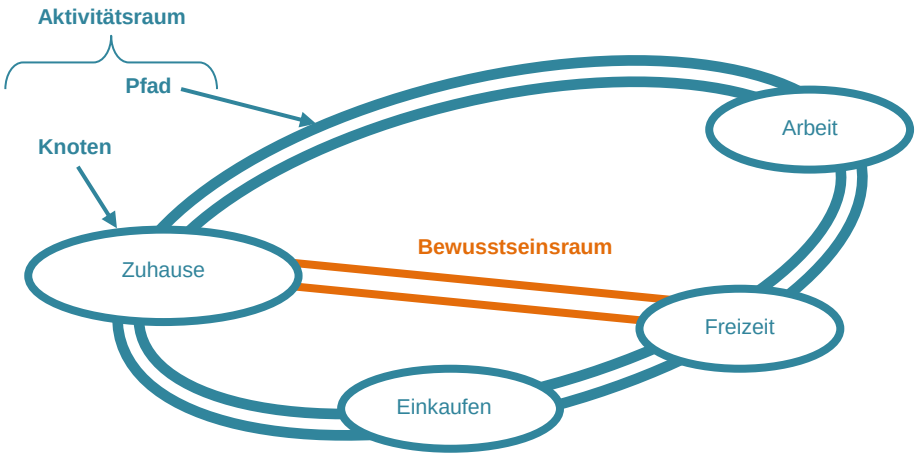

Abbildung 6: Aktivitäts- und Bewusstseinsraum im Alltagsleben (in Anlehnung an BRANTINGHAM und BRANTINGHAM 2008: 85)

Täter weisen in ihren räumlichen und zeitlichen Verhaltensweisen dieselben Bewegungsmuster auf, wie alle anderen Menschen. Aus diesem Grund ist es wahrscheinlich, dass der Tatbegehungsort (Tatort) in unmittelbarer Nähe zum Aktivitäts- oder Bewusstseinsraumes des Täters liegt bzw. in geringer Entfernung zu den Knoten des alltäglichen Lebens oder den dazwischenliegenden Pfaden (siehe Abbildung 7) (vgl. BRANTINGHAM und BRANTINGHAM 2008: 84 ff.).

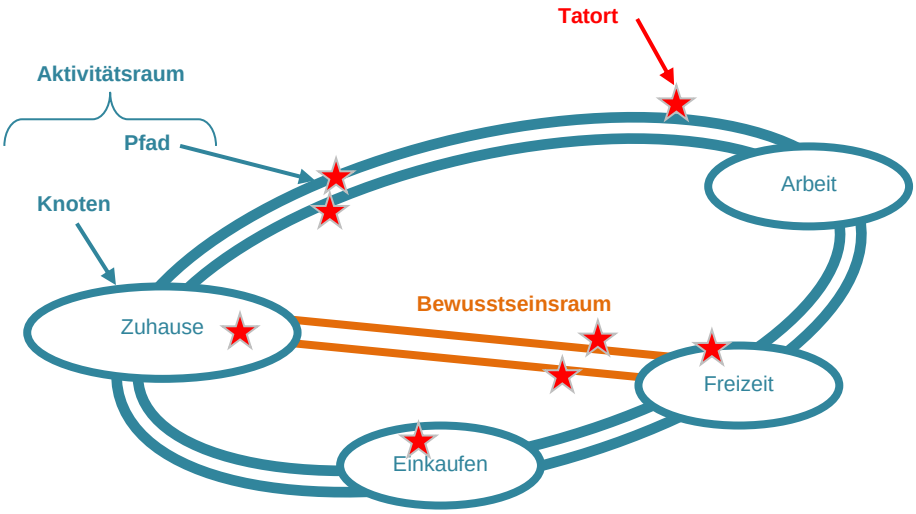

Abbildung 7: Tatorte im Aktivitäts- und Bewusstseinsraum (in Anlehnung an BRANTINGHAM und BRANTINGHAM 2008: 86)

Überschneidung des Aktivitätsraumes von Täter und Tatobjekt oder -subjekt

Im Allgemeinen läuft die räumlich-zeitliche Mobilität im alltäglichen Leben eines Verbrechensopfers in einer ähnlichen Weise ab, wie dies bei den Tätern der Fall ist. Damit ein Verbrechen begangen werden kann, müssen sich Täter und Opfer begegnen, dabei muss es eine zeitliche und räumliche Übereinstimmung geben. Dies passiert oftmals dort, wo sich der Aktivitätsraum des Täters und des Opfers überschneiden. Häufig ereignen sich die Verbrechen in der Nähe der eigenen Aktivitätsknoten der Opfer. In bestimmten Situationen sucht sich ein Täter seine Ziel oder Opfer in durchdachter Weise aus. Allerdings ist es wahrscheinlicher, dass dies auf Grund der überschneidenden Aktivitätsräume passiert, was darauf zurückgeführt werden, dass es einen gleichen Lebensstil gibt oder ein ähnliches raum-zeitliches Bewegungsmuster vorliegt, in welchem der Tatort sozusagen ein gemeinsamer Knotenpunkt im alltäglichen Leben des Täters und des Opfers ist. Insgesamt lässt sich das Aufeinandertreffen von Tätern und (materiellen) Zielen leichter beschreiben, denn diese sind vorwiegend stationär an einem Ort aufzufinden, wie dies beispielsweise bei Wohnungseinbrüchen oder Fahrzeugdiebstählen der Fall ist. Das Ziel befindet sich im Aktivitätsraum des Täters und die gesamte Situation stimmt mit der individuellen Verbrechensvorlage überein (vgl. BRANTINGHAM und BRANTINGHAM 2008: 85 ff.).

Verbrechensgenerierende, -erzeugende und -neutrale Örtlichkeiten

Die Autoren BRANTINGHAM und BRANTINGHAM (2008 87 ff.) unterscheiden in ihrer Theorie der Verbrechensmuster zwischen Gebieten, die sozusagen Verbrechen generieren (*crime generators*), und jenen, die Verbrechen anziehen (*crime attractors*) bzw. an welchen es sich für Täter eher lohnt, ein Verbrechen zu begehen.

Die verbrechensgenerierenden Gebiete finden sich an Knotenbereichen, wo im Allgemeinen große Menschenmengen auftreten, wie beispielsweise an belebten Einkaufsstraßen und -zentren oder bei Veranstaltungen. Die besondere Generierung von Verbrechen ist darauf zurückzuführen, dass sich in diesen stark frequentierten Gegenden zu bestimmten Tageszeiten und Örtlichkeiten sehr viele potentielle Opfer oder Ziele befinden und damit ein Rahmen oder eine Situation entsteht, die eine Vielzahl an Deliktsformen begünstigt. Für potentielle Täter sind diese Gebiete von ganz besonderer Bedeutung, da sich hier leichter Möglichkeiten ergeben, ein Verbrechen zu begehen. Insgesamt macht es keinen Unterschied, ob die Täter gezielt oder ungezielt im verbrechensgenerierenden Gebiet sind und/oder mit dieser Örtlichkeit vertraut oder unvertraut sind (vgl. BRANTINGHAM und BRANTINGHAM 2008: 87 ff.).

Die verbrechensanziehenden Gegenden sind unter den potentiellen Tätern aus dem Grund besonders begehrenswert, da sich in diesen Möglichkeiten für bestimmte Deliktsformen verstärkt ergeben können. An solchen Orten, Nachbarschaften oder Stadtvierteln finden sich zum Beispiel öfters Lokale, Prostitution, Drogenszene, große Einkaufszentren oder schlecht abgesicherte Parkplätze in Geschäftsgebieten. Diese Örtlichkeiten entwickeln sich für Widerholungstäter zu wichtigen Aktivitätsknoten. Die Anziehung dieser Gebiete kann für potentielle Täter so stark sein, dass sie entweder ihren Wohnsitz möglichst nah an ihr „Zielgebiet“ legen oder weite Distanzen in der Anreise dafür in Kauf nehmen (vgl. BRANTINGHAM und BRANTINGHAM 2008: 87 ff.).

Neben diesen beiden Extremformen der räumlichen Anziehung von Kriminalität gibt es auch verbrechensneutrale Gegenden. Diese zeichnen sich dadurch aus, dass sie weder die Täter auf Grund spezieller Merkmale anziehen, noch ergeben sich besondere Tatmöglichkeiten. Vielmehr häufen sich in diesen Gebieten Gelegenheitsstraftaten von lokalen Tätern (vgl. BRANTINGHAM und BRANTINGHAM 2008: 89 f.). Die Autoren stützen sich hierbei auf eine ihrer früheren Studien (BRANTINGHAM und BRANTINGHAM 1994), in der sie anmerkten, dass sich einfache Distanzabnahme- und Wegemodelle zur Beschreibung der räumlichen Verteilung von Verbrechen bzw. der Geographie des Verbrechens (*geography of crime*) in solchen Gegenden eignen. Im Besonderen zeigt sich an verbrechensneutralen Örtlichkeiten eine

ganz besondere Mischung an Deliktsformen, die sich von den verbrechensgenerierenden und -anziehenden Gebieten unterscheiden lässt.

Zusammenfassend merken BRANTINGHAM und BRANTINGHAM (2008: 90) an, dass diese drei verschiedenen Typen von verbrechensspezifischen Örtlichkeiten selten in einer Art „Reinform" zu finden sind. Vielmehr sind die Übergänge fließend und es zeigen sich Mischformen der drei Typen, die in Abhängigkeit zu den jeweils lokal auftretenden, unterschiedlichen Deliktsformen und Tätertypen stehen.

2.3.2 Konzept des Zusammenhanges zwischen Verbrechensbegehung und Distanz

Die zentralen Studien in der Environmental Criminology zur Mobilität bzw. zu den Reisedistanzen von Straftätern werden von ROSSMO und ROMBOUTS (2008: 137) als „journey-to-crime literature" zusammengefasst. In diesen Studien konnte festgestellt werden, dass Verbrechen häufiger in der Nähe des Zuhauses des Täters passieren und einer Distanzabnahmefunktion folgen. Demnach verringert sich die Wahrscheinlichkeit der Verbrechen (Tatorte) mit der Zunahme an der Entfernung zum Wohnort. Ferner unterscheiden sich die Täter in ihren Reisemustern (BALDWIN und BOTTOMS 1976; GABOR und GOTTHEIL 1984; ROSSMO 2000), wobei Unterschiede in den Tätercharakteristiken und den jeweiligen verübten Deliktsformen entscheidend sind (vgl. ROSSMO und ROMBOUTS 2008: 137).

Die Erforschung der Reisedistanzen von Tätern reicht nach LEVINE (2004: 10.7) bis in die 1930er Jahre zurück. Demzufolge konnte WHITE (1932) in seiner Studie *The Relationship of Felonies to Environmental Factors in Indianapolis* feststellen, dass Straftäter der Eigentumskriminalität im Allgemeinen weitere Distanzen in Kauf nehmen, um ihre Verbrechen zu begehen, als dies bei Gewalttätern der Fall ist. Eine weitere wichtige Errungenschaft wurde von TURNER (1969) geleistet, welcher in seinen Analysen von delinquentem Verhalten feststellte, dass Straftaten (bzw. Tatorte) mit zunehmender Entfernung vom Wohnort des Täters abnehmen. In den 1980er Jahren wurde nach LEVINE (2004: 10.7) erstmals von PHILLIPS (1980) in seiner Studie *Characteristics and Typology of the Journey to Crime* der Begriff der Verbrechensreise (*Journey to Crime* - JtC) erwähnt. Dieser konnte ähnliche Ergebnisse in seiner Studie erzielen und stellte darüber hinaus fest, dass die Verbrechen einer Distanzabnahmefunktion folgen und sich unterschiedliche Distanzen zwischen verschiedenen Deliktsformen zeigen. HARRIES (1980) fand in den Reisedistanzen von Tätern Analogien zur alltäglichen Mobilität und konnte dies am Beispiel des Weges zum Arbeitsplatz festmachen. Diese und weitere Erkenntnisse zum räumlichen Verhalten von Straftätern wurden schließlich in einem zentralen Konzept zur Beschreibung

des „Suchgebietes“ (*search area*) eines Täters von den Autoren BRANTINGHAM und BRANTINGHAM (1981) ausgearbeitet, welches bis heute eine wegweisende Grundlage für eine Vielzahl an Forschungsarbeiten unterschiedlichster methodischer Ansätze ist.

Konzept des Suchgebietes eines Täters

Die Grundlage des Konzeptes des Suchgebietes (*search area*) eines Täters von BRANTINGHAM und BRANTINGHAM (1981: Pos. 3054 ff.) basiert auf einer Reihe an Studien zur Tätermobilität, die ab den 1950er Jahren veröffentlicht wurden (z.B. CAPONE und NICHOLS 1976) und zum Ergebnis kamen, dass die Verbrechen eines Täters mit Zunahme der Entfernung zu seinem Zuhause abnehmen. Die Erkenntnisse ihrer Studie *Notes on the Geometry of Crime* dienten als eine Grundlage für die Entwicklung der Theorie der Verbrechensmuster (vgl. Kapitel *2.3.1 Theorie der Verbrechensmuster*, S. 49), wobei hier weitere Aspekte, welche das Suchgebiet eines Täters noch näher beschreiben, herausgegriffen werden.

Das Konzept des Suchgebietes wurde nach unterschiedlichen Aspekten unterteilt. Dabei unterschieden BRANTINGHAM und BRANTINGHAM (1981: Pos. 3054 ff.) nach allgemeinen, komplexen, selektiven, und dynamischen Suchgebieten, die wiederum nach individuellen, geklumpten, einfachen und multiplen Tätern klassifiziert wurden. In weiterer Folge werden zentrale Punkte der beiden Typen an Suchgebieten (allgemein und komplex) von individuellen Tätern erläutert. Beim Typus des „allgemeinen Suchgebietes von individuellen Tätern“ wird von dem hypothetischen Fall ausgegangen, dass ein Täter an seinem Zuhause bzw. der Basis stationiert ist, und seine potentiellen Ziele im Raum gleichmäßig verteilt sind. Das Zielgebiet des Täters befindet sich zirkular um den Wohnort, wodurch die Wahrscheinlichkeit der Zielauswahl durch den Täter, mit der Entfernung abnimmt. Dies lässt sich damit begründen, dass die Gebiete, die in der Nähe des Zuhauses liegen, den Tätern besser bekannt sind, und sie dadurch leichter passende Ziele ausmachen können. In der nachfolgenden Abbildung 8 werden das Suchgebiet des Täters und die dazugehörende distanzabhängige Suchintensität schematisch dargestellt. Die höchste Suchintensität findet sich in unmittelbarer Nähe zum Wohnort des Straftäters (vgl. BRANTINGHAM und BRANTINGHAM 1981: Pos. 3062 ff.).

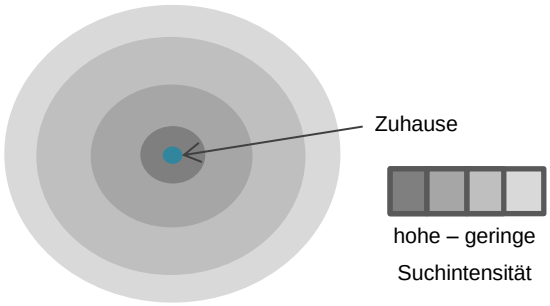

Abbildung 8: Suchgebiet eines Täters (in Anlehnung an BRANTINGHAM und BRANTINGHAM 1981: Pos. 3071)

Zu den Zusammenhängen zwischen dem Bewusstseinsraum eines Täters und dem Suchgebiet bei der Verbrechensbegehung des Typs „komplexe Suchgebiete für individuelle Täter“ merken die Autoren Folgendes an:

> *„Given a uniform distribution of targets, and a nonuniform information base, criminals will probably commit most of their offenses close to home, work, shopping, their usual entertainment areas, or along paths between home, shopping, work, and entertainment areas: in general, offenses should occur within the criminal's awareness space. It seems unlikely that they will stray into unknown areas of a city”* (BRANTINGHAM und BRANTINGHAM 1981: Pos. 3094).

Prinzip der Pufferzone

In diesem Zusammenhang ist das Prinzip der Pufferzone (*buffer zone*) rund um das Zuhause des Täters erwähnenswert, in welchem dieser ein erhöhtes Risiko eingeht, beispielsweise von den Nachbarn erkannt zu werden. In Folge dessen werden in direkter Nähe zum Wohnstandort seltener Verbrechen begangen. Dabei stützen sich die Autoren auf die Erkenntnisse von TURNER (1969), der in seiner Studie eine Zone identifizierte, die in etwa einen Wohnblock weit vom Zuhause der Täter reichte, in welcher sie weniger Verbrechen verübt hatten. In der nachfolgenden Abbildung 9 wird das Prinzip der Pufferzone dargestellt (vgl. BRANTINGHAM und BRANTINGHAM 1981: Pos. 3071 ff.).

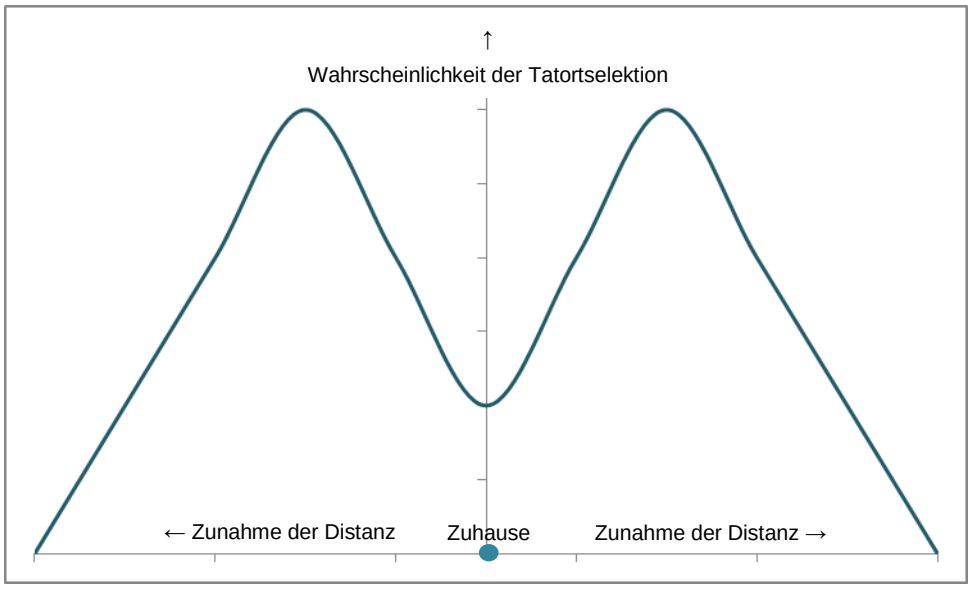

Abbildung 9: Prinzip der Pufferzone um das Zuhause eines Täters (in Anlehnung an BRANTINGHAM und BRANTINGHAM 1981: Pos. 3078)

Prinzip des geringsten Aufwandes

Eine weitere wichtige Grundlage für die Erkenntnisse der Journey-to-Crime-Forschungen ist das „Prinzip des geringsten Aufwandes“ (*least-effort principle*) oder „Prinzip der nächsten Nähe“ (*nearness principle*), wobei sich ROSSMO (2000: 87) auf Erkenntnisse von REBER 1985 und ZIPF 1950 stützt. In dem Prinzip wird davon ausgegangen, dass eine Person, welcher eine Reihe an Handlungsmöglichkeiten zur Verfügung steht, sich für die Variante mit den geringsten notwendigen Anstrengungen entscheidet. Daraus lässt sich der Schluss ziehen, dass Täter beim Vorhandensein mehrerer Auswahlsorte, sich eher für den Ort entscheiden, der näher zum Wohnort liegt, um möglichst den geringsten Aufwand betätigen zu müssen.

Allerdings ergeben sich ROSSMO (2000: 87 f.) zufolge, Schwierigkeiten in der praktischen Umsetzung dieses Prinzips, da die objektive Bewertung des nächstgelegenen Ortes auf Grund der anisotropischen Ausgestaltung des menschlichen Lebensraumes (insbesondere der Städte) problematisch ist. Demzufolge weist der mögliche Handlungsraum nicht in alle Richtungen die gleichen physischen Charakteristika auf, was zu einer Ungleichverteilung der Widerstände führt. Beispielsweise könnte die Bewegung in eine Richtung wegen einer besseren Infrastruktur leichter sein, als dies bei den anderen der Fall ist. Neben den physischen Faktoren können auch andere auf Ebene des Makrolevels eine zentrale Rolle spielen, wie Zeit- oder Materialkosten, wodurch die Distanzen maßgeblich beeinflusst werden können. Auch die Bewegung im Mikrolevel – z.B. im urbanen Raum – kann unterschiedlichen Einflüssen unterliegen, wie dem vorliegenden Wegenetz oder tageszeitabhängigen Verkehrsbelastungen. Darüber hinaus können auch subjektive Faktoren in der Wahrnehmung und Bewertung von Distanzen eine entscheidende Rolle

spielen. ROSSMO (2000: 88) bezieht sich hierbei auf STEA (1969). Demzufolge sind fünf subjektive Faktoren von entscheidender Bedeutung: (1) die relative Attraktivität des Ausgangs- und Endpunktes, (2) die Anzahl und Typen an Hindernissen zwischen dem Ausgangs- und Endpunkt, (3) der Bekanntheitsgrad der möglichen Route, (4) die aktuelle physische Distanz und (5) die Attraktivität der Route.

In Summe handelt es sich um eine unüberschaubare und vermutlich auch nicht-gänzlich erfassbare Anzahl an Merkmalen oder Faktoren, welche die Bestimmung des geringsten Aufwandes und darauf anknüpfend die Tätermobilität ausmachen oder beeinflussen können, die allerdings in einer umfassenden räumlichen Analyse der Verbrechensmuster berücksichtigt werden müssten.

Erfassung der Tätermobilität

In der Literatur zu den Verbrechensreisen finden sich im Allgemeinen zwei verschiedene Zugänge zur Erfassung der Reisedistanzen, welche die objektiven und subjektiven Einflussfaktoren in unterschiedlichem Ausmaß erfassen können. Einerseits werden quantitative Methoden eingesetzt, welche bislang am häufigsten verbreitet sind und sich dadurch eine große Vielzahl an Studien finden lässt. In diesen wird hauptsächlich mit polizeilichen Daten (Täter- oder Opferstatistiken, etc.) gearbeitet. Andererseits werden auch qualitative Methoden zur Beschreibung der Tätermobilität verwendet, welche vorrangig auf Basis von Täterinterviews versuchen, die kognitiven Karten der Verbrechensereignisse mit den zurückgelegten Distanzen zwischen dem Wohnort und dem Tatort zu ermitteln. Neben den bereits erwähnten Studien werden in weiterer Folge auch noch andere zentrale und oftmals zitierte JtC-Studien angeführt und deren wichtigste Erkenntnisse erläutert.

Auswahl an quantitativ-ausgerichteten JtC-Studien

Die Autoren RHODES und CONLY (1981) untersuchten anhand eines verhältnismäßig großen Datensatzes die Distanz (*wheel distance*) zwischen den Tatorten und den Wohnadressen der Täter sowie die jeweiligen Charakteristika der Täter. Dabei unterschieden sie zwischen Tätern der drei Deliktsformen Einbruch (n=796), Raub (n=832) und Vergewaltigung (n=430) von aufgeklärten Verbrechen im US-Distrikt Columbia des Jahres 1974. Die Untersuchungen ergaben durchschnittliche Wohnort-Tatort-Distanzen von 1,62 Meilen (2,61 km) bei den Einbrechern, 2,1 Meilen (3,38 km) bei den Räubern und 1,15 Meilen (1,85 km) bei den Vergewaltigern. Im Besonderen liegen die Tatorte der Vergewaltigungen vergleichsweise näher zum Wohnort des Täters als dies bei den anderen beiden Deliktsformen der Fall ist. Rund die Hälfte der Vergewaltigungen lag in einer Entfernung von weniger als 0,5 Meilen (0,81 km) zum Wohnort des jeweiligen Täters. Insgesamt fanden die Verbrechen eher in

Übergangsgebieten (*transitional areas*) und Einkaufsgegenden (*commercial areas*) statt, als in Wohngebieten (*residential areas*).

Eine weitere wichtige und vielfach zitierte Studie zur Tätermobilität lieferten GABOR und GOTTHEIL (1984), die zu elf verschiedenen Deliktsformen jeweils 20 inhaftierte Täter des Jahres 1981 in Ottawa, Kanada auswählten, und deren Wohnort-Tatort-Distanzen untersuchten. Die Täterauswahl richtete sich nach der Tat- bzw. Jahreszeit des verübten Verbrechens, sodass auch saisonale Unterschiede erfasst werden konnten. Die Tätermobilität wurde anhand zweier verschiedener Merkmale festgemacht: Einerseits am Wohnort des Täters, (1) wohnhaft in Ottawa, (2) wohnhaft außerhalb Ottawas, (3) keine bekannte Wohnadresse und (4) keine Informationen zur Wohnadresse, andererseits an der Distanz zwischen Tatort und dem Wohnort des Tatverdächtigen, der wohnhaft in Ottawa ist. Die Distanzmessung zwischen den beiden Orten erfolgte mit der Luftlinie (*aerial distance*) bzw. euklidischen Distanz, mit der Begründung, dass es sich hierbei um die kürzest mögliche Anreiseroute des Täters handelt. Als erklärende Variablen wurden das Alter in zwei Gruppen (unter/ über 25 Jahre), das Geschlecht, die Jahreszeit in zwei Gruppen (Sommer: Mai bis Oktober 1981; Winter: vor Mai und nach Oktober 1981), Tatkomplizen in zwei Gruppen (ja/nein), kriminelle Vorgeschichte in zwei Gruppen (ja/nein) und Lebensstand in zwei Gruppen (alleinlebend/ verheiratet) verwendet. In der Studie konnten bestimmte Tätermerkmale im Gesamtdatensatz (alle Delikte) festgestellt werden. Demnach beträgt das Durchschnittsalter 25,1 Jahre, 90 % der Verbrechen wurden von Männern verübt, die Verbrechen wurden überwiegend in der Sommersaison begangen, bei in etwa einem Drittel aller Straftaten waren Komplizen beteiligt, mehr als die Hälfte aller Täter hatte eine kriminelle Vorgeschichte und über 80 % der Täter waren zum Zeitpunkt der Inhaftierung alleinlebend. In der Tätermobilität ergaben sich große deliktsspezifische Unterschiede, wobei Sexualdelikte, Überfälle/Angriffe (*assault*), schwere Diebstähle (über 200 Dollar) und bewaffneter Raub überwiegend von Tätern, die in Ottawa wohnhaft sind, begangen wurden. Die durchschnittliche Wohnort-Tatort-Distanz aller berücksichtigten Deliktsformen von Tätern mit bekanntem Wohnsitz in Ottawa betrug 1,22 Meilen (1,96 km). Die kürzesten Distanzen wurden bei Einbruch und Eindringen (*break and enter*) mit 0,35 Meilen (0,56 km), unbewaffneter Raub mit 0,62 Meilen (1 km) sowie Mord mit 0,77 Meilen (1,24 km) identifiziert. Die vergleichsweise größten Distanzen fanden sich bei schweren Diebstählen und Scheckbetrug mit jeweils 1,74 Meilen (2,8 km). Des Weiteren stellten die Autoren auch geschlechtsspezifische Distanzunterschiede fest, wobei Männer mobiler sind als Frauen. Überdies zeigte sich, dass ältere und verheiratete Täter sowie mit Komplizenschaft doppelt so weite Distanzen zurücklegen, als junge alleinlebende und -agierende Kriminelle. Diesbezüglich merken die Autoren jedoch an, dass diese Zusammenhänge durchaus auch unberechtigt sein können, da ältere Täter eher verheiratet seien und womöglich auch eher

mit Komplizen agieren, um bestimmte Verbrechen zu begehen, die dann zu größeren Distanzen führen. GABOR und GOTTHEIL (1984: 51 f.) empfehlen in diesem Zusammenhang eine Erweiterung um multivariate Analysen, um dieser Problematik entgegenwirken zu können.

LEBEAU (1987a) analysierte die zurückgelegten Distanzen von Vergewaltigungsfällen (n=320) in San Diego, Kalifornien, USA der Jahre 1971 bis 1975 und erweiterte damit die Studie *Patterns in Forcible Rape* von AMIR (1971). Im Besonderen wurde die Entfernung zwischen dem Wohnort des Täters und der Ort, an welchem die erste Begegnung zwischen dem Täter und Opfer stattgefunden hat, beleuchtet. Dabei gilt es zu berücksichtigen, dass es sich nicht um den Tatort handeln muss. Die Distanzmessung erfolgte mit der Manhattan-Distanz. In der Studie wurden die Vergewaltigungsfälle anhand dreier verschiedener Merkmale untersucht: (1) Täter-Opfer-Beziehung, (2) Angriffsmethode und (3) Tätertyp. In der Täter-Opfer-Beziehung erfolgt eine dreistufige Unterscheidung nach dem Bekanntheitsgrad zwischen Täter und Opfer. Die Angriffsmethode wurde in zwei Hauptkategorien – „Blitzvergewaltigung“ und „Vergewaltigung mit einem Vertrauens-verhältnis“ – unterteilt. Diese beiden Kategorien zur Angriffsmethodik können noch in sechs Subkategorien gesplittet werden, die noch etwas genauer die jeweilige Form der Tatbegehung (z.B. plötzlicher Angriff) und die dazugehörige Örtlichkeit (z.B. in der Wohnung oder im Freien) beschreiben. Ferner wurde nach Verbrechen die von Einfach- und Serientätern (ab zwei Verbrechensereignissen) differenziert. Im Datensatz wurden in Summe 156 Einfach- und 164 Serienstraftaten registriert. Letztere wurden von 39 (Serien-)Tätern begangen. Die mittlere Distanz (geometrischer Mittelwert) zwischen den Begegnungsorten der Täter und Opfer sowie den Wohnorten der Täter liegt bei 2,5 Meilen (4,03 km), wobei Serienstraftäter mit 1,77 Meilen (2,85 km) wesentlich kürzere Distanzen zurücklegen als Einfachtäter mit 3,5 Meilen (5,64 km). Darüber hinaus zeigen sich auch markante Unterschiede in der Angriffsmethode, wobei Serientäter häufiger Blitzvergewaltigungen anwenden und so ihre Opfer völlig überraschend attackieren, ohne vorher ein Vertrauensverhältnis aufgebaut zu haben.

Auswahl an qualitativ-ausgerichteten JtC-Studien

Das räumliche Verhalten von Tätern der Deliktsform Wohnungseinbruch (*residential burglary*) wurde in den 1980er Jahren von RENGERT und WASILCHICK (1985: Pos. 3285 ff.) mittels einer qualitativen Methodik näher beschrieben. Die Ergebnisse basieren auf Interviews von 31 verurteilten Einbrechern, die im Delaware County Gefängnis, Pennsylvania, USA ihre Haftstrafe absaßen und ihre Taten in Vororten (*suburbs*) begangen. Die Autoren beschäftigten sich gerade mit diesen Tätern, da für diese Deliktsform und der räumlichen Lage des Ziels zwei wichtige Entscheidungen von den Tätern getroffen werden

mussten: Erstens, die Entscheidung überhaupt ein Verbrechen zu begehen, und zweitens, wie und wo sie diese Tat verüben werden. Eine besondere Berücksichtigung erteilten die Autoren der räumlichen Wahrnehmung der Straftäter, wobei drei verschiedene Räume im Zusammenhang mit der Tatvorbereitung und -begehung unterschieden wurden: (1) Bewusstseinsraum (*awareness space*), (2) Suchgebiet (*search space*) und (3) verbrechensbezogener Aktivitätsraum (*criminal activity space*). Die Begrifflichkeiten stehen in enger Anlehnung an die Erkenntnisse der Theorie der Verbrechensmuster von BRANTINGHAM und BRANTINGHAM (2008).

> *„The awareness space is the set of all places about which the criminal has some knowledge. Stated another way, it is a subset of the total regional environment“* (RENGERT und WASILCHICK 1985: Pos. 3305).

Nach RENGERT und WASILCHICK (1985: Pos. 3305 ff.) lässt sich der Bewusstseinsraum eines Einbrechers auf jenes Gebiet räumlich eingrenzen, dass der Täter in einem gewissen Ausmaß kennt und auch die Gelegenheit sieht, ein sich lohnendes Verbrechen begehen zu können. Die kriminellen Aktivitäten finden im Bewusstseinsraum des Täters statt, wobei hierfür nicht alle Orte innerhalb des Bewusstseinsraums in Frage gekommen. Sondern nur jene Örtlichkeiten, an welchen der Täter davon ausgeht, ein geeignetes und gewinnbringendes Ziel zu finden. Diese priorisierten Gebiete werden als Suchgebiet bezeichnet, in welchem sich dann auch der verbrechensbezogene Aktivitätsraum des Täters befindet. In diesem Raum vermutet der Täter die höchste Profitabilität und Praktikabilität für einen Einbruch (siehe Abbildung 10).

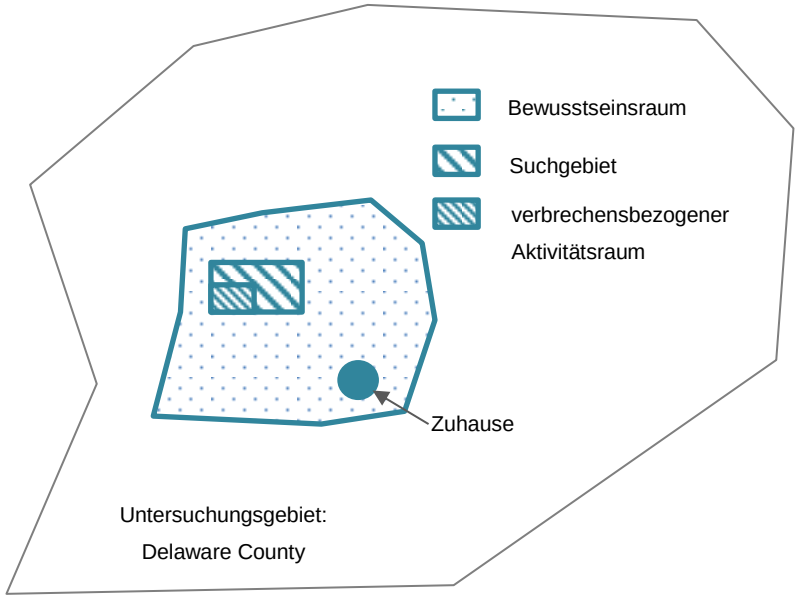

Abbildung 10: Räumliche Komponenten im Verbrechensereignis (in Anlehnung an RENGERT und WASILCHICK 1985: Pos. 3322)

Die Studienautoren merken zu dem konzeptuellen Modell des Bewusstseinsraumes an, dass es sinnvollerweise nur bei denjenigen Tätern eingesetzt werden kann, die sich „bewusst" für einen bestimmten Tatbegehungsort entscheiden und sozusagen die jeweiligen Vor- und Nachteile bewerten. In Folge dessen lässt sich dieses Modell bei Situations- oder Spontantätern (*offenders of situational crimes or spontaneous crimes*) nicht anwenden, da solche Tätertypen situationsbezogene Verbrechen begehen, die im Zuge von alltäglichen Lebensaktivitäten (z.B. beim Nachhauseweg von der Arbeit) entstehen. Dadurch ergeben sich zentrale Unterschiede im verbrechensbezogenen Entscheidungsprozess der Spontantäter. Ähnliches gilt für Täter, deren Bewusstseinsraum nicht durch persönliche Kenntnisse geprägt wurde, sondern diesen nur vom Hörensagen kennen – beispielsweise aus Erzählungen von Freunden oder Bekannten. Diese verschiedenen Kategorien an Tätern weisen auch unterschiedliche Distanzen in der Verbrechensbegehung auf. Demnach finden sich bei Spontantaten die kürzesten Distanzen zum Wohnort des Täters, da die Verbrechen im Zuge von Alltagsaktivitäten geschehen. In etwas weiterer Entfernung zum Zuhause passieren Verbrechen, deren Örtlichkeit dem Täter im Allgemeinen bekannt ist. Die größte Mobilität weisen Täter auf, die ihre Verbrechen im Bewusstseinsraum begehen und die Tatörtlichkeit nach praktikablen und profitablen Aspekten bewertet haben. Zu guter Letzt liegen die Tatorte von Tätern, die einen fremdbestimmten Bewusstseinsraum haben, eher zufällig verteilt (vgl. RENGERT und WASILCHICK 1985: Pos. 3381 ff.).

Das räumliche Verhalten der interviewten Straftäter wurde in einer sehr umfassenden Form erfasst, wobei alle befragten Personen aus demselben Stadtteil stammten, was die Erfassung des „räumlichen Bewusstseins" in der Verbrechensbegehung besonders interessant machte. Die Erhebung beinhaltete mehrere Indikatoren zur Bestimmung der räumlichen Wahrnehmung, wie die allgemeine Vertrautheit der Täter zu ihrem Wohnbezirk (Delaware County), die Bewertung des Raumes nach Profitabilität und Praktikabilität für einen Einbruch, und die zur Verfügung stehenden und genutzten (räumlichen) Informationsgrundlagen für die Verbrechensbegehung. RENGERT und WASILCHICK (1985: Pos. 3305 ff.) bezeichnen diese drei erwähnten Indikatoren als: (1) das raumbezogene Bewusstsein (*awareness of space*), (2) die raumbezogene Bewertung (*evaluation of space*) und (3) das raumbezogene Wissen (*spatial knowledge*). Die beiden Autoren stellten in ihren Interviews hohe Vertrautheitswerte der Täter zur direkten Nachbarschaft ihrer Wohnsitze fest. Überdies zeigte sich, dass neben der Distanz und der Vertrautheit zu einem bestimmten Gebiet, auch der finanzielle Status einer Region von den Tätern berücksichtigt wird und in die raumbezogene Bewertung fließt. Die Ermittlung des raumbezogenen Wissens der Straftäter wurde mittels der Tagebuchmethode durchgeführt. In die Tagebücher wurden die täglichen Aufgaben zeitlich und räumlich eingetragen (z.B. Arbeitszeiten und -wege). Diese Methode erlaubte es, umfassende Informationen zu den verschiedensten

(Routine-)Aktivitäten der Täter zu erlangen. In der Analyse der räumlichen Verteilung der Tatorte im Bezug zu den Wohn- und Arbeitsorten der Täter zeigten sich enge Übereinstimmungen. Den Studienautoren zufolge orientiert sich die „Ziel- bzw. Tatortsuche" an der alltäglichen und vertrauten Route zwischen Zuhause und Arbeitsplatz. Ähnliche Ergebnisse finden sich auch im Bezug zu dem Ort, an welchem der Täter seine Freizeit verbringt.

Zentrale Folgestudien der JtC-Forschungen als Grundlage für CGP

Die Autoren CANTER und LARKIN (1993) und ROSSMO (1993; 2000) knüpfen in ihren Forschungsarbeiten an die Erkenntnisse zur Tätermobilität der letzten Jahrzehnte an. Erstere versuchen ein allgemeines Modell zur Beschreibung des räumlichen Verhaltens von Tätern zu entwickeln. Zukünftig soll dieses Modell den Kriminalbehörden dabei helfen, den wahrscheinlichsten Wohnort eines Täters bestimmen zu können. Die beiden Studienautoren CANTER und LARKIN (1993: 58) greifen zwei frühere Studien (BRANTINGHAM und BRANTINGHAM 1981; RENGERT und WASILCHICK 1985) im Besonderen auf, und unterstreichen damit die Wichtigkeit des Wohnortes in der Verbrechensbegehung. Daraus resultierend leiteten sie eine Hypothese ab, welche für die Entwicklung eines Modells im Bereich der JtC-Forschung und darauf aufbauend auch für die räumliche Analyse von Serienverbrechen mittels Criminal Geographic Profiling von zentraler Bedeutung ist: Die Auswahl eines Tatbegehungsortes hängt zu einem gewissen Grad vom Wohnstandort oder Ausgangspunktes des Täters ab, von welchem dieser aus agiert.

> *"This hypothesis is based on the view that the offenders for whom an environmental psychology model is developed will not be random drifters of no fixed abode, but will be residing at one or more locations from which they travel to commit crimes"* (CANTER und LARKIN 1993: 57).

Dieser „domozentrische" Ansatz (CANTER und LARKIN 1993: 58) in der Erklärung der räumlichen Mobilität von Tätern findet sich auch in den Studien von ROSSMO (1993; 2000) zum methodologischen Modell „Criminal Geographic Targeting" (ROSSMO 1993b: 2). Letzterer bezieht sich hierbei auf die Erkenntnisse von COUCLELIS, GOLLEDGE, GALE und TOBLER (1987), die den wichtigsten räumlichen Bezugspunkt im Aktivitätsraum von Individuen als „Ankerpunkt" bezeichnen, und auf RENGERT (1990), welcher den Ankerpunkten eine zentrale Stellung im alltäglichen Leben von Verbrechern einräumt. Jedoch weist RENGERT (1990 zitiert nach ROSSMO 2000: 91) auch darauf hin, dass der Ankerpunkt nicht immer der Wohnstandort sein muss, sondern auch andere räumliche Bezugspunkte, wie die Bar, der Arbeitsplatz oder sonstige Orte des sozialen Lebens, als Basis von den Tätern in Betracht gezogen werden können.

Sowohl die Studienergebnisse von CANTER und LARKIN (1993) als auch von ROSSMO (1993; 2000) sind wichtige Folgestudien der JtC-Forschungen, die wesentlich zur Entwicklung von Modellen zur Beschreibung der Tätermobilität beitrugen. Die zentralen Erkenntnisse der beiden Studien, wie die „Kreishypothese“ und das „methodologische Modell zu CGT“ sowie die daraus entwickelten Modellberechnungen, werden im Kapitel *2.4 Kriminalgeographische Modelle und Berechnungen zur Tätermobilität*, ab Seite 71 näher erläutert.

Zusammenfassung wichtiger Erkenntnisse der „Journey-to-Crime“-Forschung

Im Allgemeinen ist die umfassende Analyse der Tätermobilität für einen möglichst sinnvollen Einsatz vorhandener Polizeiressourcen von besonderer Bedeutung und dadurch eine wichtige Aufgabe der strategischen Polizeiarbeit (MCIVER 1981). Ab der Mitte des 20. Jahrhunderts lieferten hierzu Autoren aus den verschiedensten Disziplinen (Kriminologie, Psychologie, Geographie, usw.) interessante Ansätze, welche in weiterer Folge für die Polizeiarbeit neue Möglichkeiten und Ansätze in der Verbrechensaufklärung bringen sollten.

Domozentrismus in der Tatortselektion

Zum räumlichen Verhalten von Straftätern merken die Autoren BRANTINGHAM und BRANTINGHAM (1981) an, dass in vielen kriminologischen Studien immer wieder ähnliche Ergebnisse in den empirischen Arbeiten zur Tätermobilität demonstriert werden konnten: Demzufolge begehen Täter eine große Anzahl ihrer Verbrechen in einer geringen Entfernung zu ihrem Zuhause. Wo gleich sich Unterschiede zwischen den jeweilig verübten Deliktsformen und Untersuchungsräumen zeigen.

> „*But, overall, there is a decrease in crime as distance increases“* (BRANTINGHAM und BRANTINGHAM 1981: Pos. 3063).

Auch MCIVER (1981) konnte in der Analyse empirischer Studien typische Muster in den Verbrechensereignissen feststellen. Seinen Ergebnissen zu Folge, findet die Mehrheit an Verbrechen in einem Umkreis von weniger als einer Meile um den Wohnort des Täters statt.

Distanzen in der Tätermobilität

In einer äußerst umfangreichen Form führte ROSSMO (2000: 105ff.) verschiedene JtC-Studien der Jahre 1930 bis 1993 in tabellarischer Form an, in welcher unter anderem auch die Distanzen der Verbrechensbegehung enthalten sind. Ferner wurde auch nach der Deliktsform und dem jeweiligen Untersuchungsraum in der Darstellung unterschieden. Allein für die Deliktsform der Vergewaltigung (Einzelereignisse und/oder Serienereignisse) gibt ROSSMO (2000) über 17 Studien an. Die Ergebnisse sind auf Grund der methodischen Unterschiede (z.B. Datenmaterial, Distanzberechnung, räumliche Klassifikation) nicht 1:1 vergleichbar, allerdings lässt sich eine durchwegs eindeutige Tendenz feststellen: Eine

Vielzahl der Vergewaltigungen findet in geringer Entfernung zum Wohnort des Täters statt, wobei sich mindestens 53,13 % im Heimatzählbezirk (RAND 1986 zitiert nach ROSSMO 2000: 108) und maximal 87 % der untersuchten Vergewaltigungen in der eigenen Wohnumgebung (ERLANSON 1946 zitiert nach ROSSMO 2000: 106) ereignen. Die durchschnittlichen Distanzen liegen zwischen mindestens 1,34 Meilen (2,16 km) (PYLE 1974 zitiert nach ROSSMO 2000: 108) und maximal 3,5 Meilen (5,64 km) (LEBEAU 1987a zitiert nach ROSSMO 2000: 107).

Für die Deliktsform des Einbruches findet sich in CANTER und YOUNGS (2008: 5) eine übersichtliche Zusammenfassung und Darstellung der Verbrechensdistanzen. Demzufolge zeigen sich in acht verschiedenen Studien der Jahre 1932 bis 2006 durchschnittliche Wohnort-Tatort-Distanzen (euklidische Distanz) zwischen mindestens 0,89 km (GITTENS 2004 zitiert nach CANTER und YOUNGS 2008: 5) und maximal 3,87 km (BARKER 2000 zitiert nach CANTER und YOUNGS 2008: 5). Auch diese Ergebnisse deuten auf geringe Entfernungen zwischen dem Zuhause des Täters und den Tatörtlichkeiten hin.

Den Autoren TURNER (1969) sowie CAPONE und NICHOLS (1976) zufolge, nimmt die räumliche Verteilung der Verbrechen bzw. der Tatorte mit zunehmender Entfernung ab. Dieses Muster lässt sich mittels einer Distanzabnahmefunktion ermitteln.

Im räumlichen Verhalten von Tätern finden sich deliktspezifische und merkmalsspezifische Unterschiede. Beispielsweise lassen sich nach RHODES und CONLY (1981) geringere Wohnort-Tatort-Distanzen bei Gewaltverbrechen feststellen, als dies bei Delikten der Eigentumskriminalität zu erkennen ist. Darüber hinaus hielten GABOR und GOTTHEIL (1984) Distanzunterschiede in der Lage der Tatorte fest, die zu einem gewissen Grad auf bestimmte Tätermerkmale, wie Alter, Geschlecht, Lebensstand und Komplizenschaft zurückgeführt werden können.

Kritikpunkt an der JtC-Forschung

In den meisten Studien der JtC-Forschung kann eine nicht vernachlässigbare Schwachstelle identifiziert werden, denn die Ergebnisse basieren auf den Erfahrungswerten von aufgeklärten Straftaten. Diese Einschränkung führt unzweifelhaft zu einer Problematik in der untersuchten Stichprobe, da es sich zumal eher um die weniger „erfolgreichen“ Tatverdächtigen und Täter handelt. Dies lässt mitunter auch den Schluss zu, dass die Verbrechen von mobileren Tätern für die Polizei wesentlich schwerer aufzuklären sind (MCIVER 1981).

2.3.3 Weitere theoretische und konzeptuelle Grundlagen

Die Theorie der Verbrechensmuster (siehe Kapitel *2.3.1 Theorie der Verbrechensmuster*, Seite 49) von BRANTINGHAM und BRANTINGHAM (2008) beschreibt in ihrer aktuellsten Form von 2008 in einer sehr umfangreichen Weise die räumliche und zeitliche Verteilung von Verbrechen sowie die sozialen und physischen Hintergrundfaktoren, welche auf die Täter bei der Verbrechensbegehung einwirken und dadurch die Opfer- bzw. Zielauswahl beeinflussen. Dieser Ansatz ist in der Environmental Criminology von zentraler Bedeutung und beruft sich unter anderem auf zwei weitere theoretische Perspektiven – der „Theorie der rationalen Wahl“ und dem „Ansatz der Routineaktivitäten“. In früheren Studien zu Criminal Geographic Profiling (z.B. ROSSMO 2000) wurden diese Theorien noch recht umfassend dargestellt, da sie durchaus auch für diesen Teilbereich der Erforschung des räumlichen Verhaltens von (Serien)-Tätern wichtige Erkenntnisse lieferten. Aus heutiger Sicht ist die Theorie der Verbrechensmuster die wohl wichtigste theoretische Grundlage im Bereich der raumbasierten Theorien und Konzepte der Kriminalität für CGP, die in ihrer aktuellen Form eine sehr gute Weiterführung und Ergänzung der Theorie der rationalen Wahl und dem Ansatz der Routineaktivitäten darstellt. In Folge dessen werden die beiden „Grundlagentheorien“ nur ansatzweise dargestellt, da sich sowohl in der Beschreibung als auch in der Interpretation und Anwendung im Bezug zu CGP viele Überschneidungen mit der Theorie der Verbrechensmuster ergeben.

Theorie der rationalen Wahl

Die Theorie der rationalen Wahl (*rational choice theory*) (CORNISH und CLARKE 1986), oder auch Perspektive der rationalen Wahl genannt, basiert auf verschiedenen Konzepten zur Wahl und Entscheidungsfindung im kriminellen Verhalten, welche die Verbrechensbegehung bestimmen. Dabei wird sowohl das einmalige Verbrechensereignis, als auch die Entwicklung von kontinuierlichen Verbrechensaktivitäten, beispielsweise in der Entwicklung eines kriminellen Lebensstils, in welchem kriminelle Erfolge und Misserfolge bestimmende Faktoren sind, behandelt (vgl. CORNISH und CLARKE 2008: 21). Die Theorie geht auf Studien der Autoren CORNISH und CLARKE zurück, die ab den 1980er Jahren den Ansatz des rationalen Verbrechers nach einer Analyse der gegenwärtigen kriminologischen Literatur wie folgt beschrieben:

> *„The picture that emerged was one of offenders as reasoning criminals, using cues present in potential crime settings to guide their decisions about whether (or not) to commit particular crimes and, if so, how to commit them”* (CORNISH und CLARKE 2008: 24).

In den Kernkonzepten der Theorie wird davon ausgegangen, dass kriminelles Verhalten gezielt und rational ist. Dies lässt sich mit dem „allgemeinen" menschlichen Verhalten begründen, welches mit einer einfachen Auslegung der Handlungstheorie erklärt wird. Dieser zufolge haben Menschen bestimmte Wünsche und Bedürfnisse und in weiterer Folge einen gewissen Glauben, wie sie diese bestmöglich erreichen oder befriedigen können, der in bestimmten „gezielten" Handlungen resultiert (vgl. CORNISH und CLARKE 2008 24 f.).

> *„The rational choice perspective takes the view that crimes are purposive and deliberate acts, committed with the intention of benefiting the offender"* (CORNISH und CLARKE 2008: 25).

Dieses „natürliche" Verhalten, das auf bestimmten Motivationen beruht, läuft in gleicher Weise auch bei kriminellem Verhalten ab. Mit der Grundperspektive, dass die Verbrechenstaten eine Folge von zielgerichteten Handlungsweisen sind, welche der Bedürfnisbefriedigung des Täters dienen. Darüber hinaus ist das menschliche Verhalten auch rational, denn es werden die bestmöglichen Mittel verwendet, um die persönlichen Ziele zu erreichen. Kriminelles Verhalten basiert ebenso auf überlegten Entscheidungen, die – wie auch im normalen Leben – richtig oder falsch sein können. Die getroffene Wahl ist dabei nicht immer perfekt, sondern Erfolg oder Misserfolg hängen stark vom jeweiligen Täter und seinen Erfahrungen und Fähigkeiten oder seiner psychischen Belastbarkeit in der Tatsituation ab. Ferner können die Entscheidungsprozesse nicht in einer allgemeinen Weise für das breite Spektrum des kriminellen Verhaltens definiert werden. Vielmehr weist der Prozess in der Entscheidungsfindung zur Tatbegehung deliktsspezifische Unterschiede auf. Die Entscheidungen der Täter an sich, lassen sich auch in zwei Gruppen unterscheiden: Die erste Form umfasst sogenannte „verbrechensereignisbezogene Entscheidungen", die vom Täter vor, während, und nach der Tat getroffen wurden. In diesem Zusammenhang spielen Aspekte wie die Auswahl des Opfers oder der Tatörtlichkeit eine entscheidende Rolle. Hingegen werden in der zweiten Gruppe solche Entscheidungen des Täters zusammengefasst, welche für den „kriminellen Lebenslauf" (Initiation, Habituation und Desistenz des kriminellen Verhaltens) von Bedeutung sind. Anhand dieser Grundlagen entwickelten Cornish und Clarke ab Mitte der 1980er Jahren mehrere Modelle, welche die verschiedenen Entscheidungsprozesse im kriminellen Verhalten beschreiben. Beispiele hierfür sind das „Ereignismodell", das anhand des Einbruches im suburbanen Raum die notwendigen Entscheidungsschritte vor und während der Tatbegehung in einer sehr simplen Form beschreibt: (1) Auswahl oder Verwerfung eines bestimmten Zielgebietes, (2) Selektion eines geeigneten Hauses und (3) Durchführung oder Verwerfung des Einbruches. In neueren Publikationen wurden die Modelle erweitert und als „Crime Scripts" bezeichnet, die in weitaus detaillierterer Form die Entscheidungsabläufe und Handlungsmöglichkeiten der

Täter in der Tatsituation wiedergeben, und vor allem auch für komplexere Deliktsformen eingesetzt werden können (vgl. CORNISH und CLARKE 2008: 24 ff.).

Die bedeutsamste Übereinstimmung der rationalen Perspektive und der Theorie der Verbrechensmuster liegt in der Bedeutungszuschreibung der Hintergrundfaktoren im Verbrechensereignis, welche den Entscheidungsprozess des Täters maßgeblich beeinflussen. In beiden Ansätzen sind die Entscheidungsabläufe im Verhalten wesentlich, wobei davon ausgegangen wird, dass sich die Entscheidungen im Verbrechensereignis nicht von den Entscheidungsprozessen des „normalen" Lebens unterscheiden. Das bedeutet, dass die Entscheidungsfindung in der Tatbegehung (in der rationalen Perspektive als „verbrechensereignisbezogene Entscheidung" bezeichnet) die gleichen Muster oder Abläufe hat (zusammengefasst als „Verbrechensvorlage" in der Theorie der Verbrechensmuster), wie dies beim allgemeinen menschlichen Verhalten der Fall ist.

Darüber hinaus lassen sich nach ROSSMO und ROMBOUTS (2008: 137 f.) auch Zusammenhänge und Berührungspunkte mit anderen Konzepten zur Entscheidungsfindung in der JtC-Forschung herstellen, welche die Rationalität und Zielgerichtetheit des Täters in der Tatbegehung herausstreichen. Dies gilt im Besonderen für das Prinzip des geringsten Aufwandes und das Prinzip der Pufferzone.

Ansatz zu den Routineaktivitäten

Den Autoren COHEN und FELSON (1979) gelang mit ihrem Ansatz der Routineaktivitäten ab den späten 1970er Jahren die Entwicklung eines wichtigen Eckpfeilers in der Environmental Criminology und der modernen Kriminalanalyse zur Erklärung der Kriminalität. Auf Mikroebene wurde postuliert, dass Verbrechen dort und dann passieren, wenn sich die Aktivitäten von Täter und Opfer/Ziel räumlich und zeitlich überschneiden, unter der Bedingung des Fehlens einer Überwachung (z.B. durch Polizei, Sicherheitsdienst, aber auch Bekannte, Freunde, Nachbarn, etc.). Auf Makroebene entstehen solche Situationen eher, wenn in der Gesellschaft oder größeren Gemeinschaften bestimmte Merkmale stärker oder schwächer ausgeprägt sind (vgl. FELSON 2008: 70).

Der Ansatz zu den Routineaktivitäten ist heute eine der meist zitierten kriminologischen Theorien, wurde aber in der damaligen Kriminologie unter anderem wegen seines humanökologischen Charakters kritisiert (vgl. FELSON 2008: 71).

Die Motivation, welcher einer der beiden Autoren in der neuartigen Aufarbeitung des Themas verspürte, lässt sich anhand des folgenden Zitates kurz beschreiben:

> *„A crime is a relatively rare event by many calculations. That a rare event can be the outcome of routine events adds a twist and challenge, and that's just what I wanted"* (FELSON 2008: 71).

In ihrer ersten Publikation beschreiben COHEN und FELSON (1979: 593) die Routineaktivitäten als sich „wiederholende und verbreitete Aktivitäten, welche zur allgemeinen und individuellen Bedürfnisbefriedigung dienen, was auch immer der biologische oder kulturelle Ursprung ist". Überdies können diese Aktivtäten an unterschiedlichen Örtlichkeiten, wie dem Zuhause, dem Arbeitsplatz oder anderen Orten, die vom Zuhause entfernt liegen, getätigt werden.

Die Art der Routineaktivitäten wirkt sich auf das zuvor genannte Postulat des Verbrechensereignisses, das in Abhängigkeit zu Täter, Opfer und Überwachung steht, aus. Die Auswirkungen resultieren beispielsweise in unterschiedlich hohen Risiken in der Viktimisierung. Demnach werden Personen, die ihre Aktivitäten eher auf den eigenen Haushalt und auf die eigene Familie beschränken, seltener Opfer eines Verbrechens. Gegenteiliges zeigt sich bei außerfamiliären und vom Zuhause entfernten Aktivitäten, was zur Schlussfolgerung führt, dass die Opferwerdung stark von den sozialen und lokalen Umständen in den alltäglichen Handlungen abhängt (vgl. COHEN und FELSON 1979: 594 ff.).

Der Ansatz der Routineaktivitäten weist ebenso ähnliche und vergleichbare Ansichten wie die Theorie der Verbrechensmuster und die Theorie der rationalen Wahl auf. Die wichtigste Übereinstimmung in allen drei Ansätzen ist die Zentralität des Verbrechensereignisses, was sie zu den drei wichtigsten Grundpfeilern der Environmental Criminology macht. Darüber hinaus ist auch die gemeinsame Annahme eines „überlegten" Täters von Bedeutung, dessen Aktivitäten ins Forschungsinteresse rücken. Beim Ansatz von COHEN und FELSON ist die Überschneidung des nicht-kriminellen (Opfer/Ziel) und des kriminellen Aktivitätsraumes von zentraler Bedeutung, was auch in der Analyse des räumlichen Verhaltens beschrieben wird. Den beiden Autoren zufolge bestimmen die Abläufe des Alltagslebens des Täters das kriminelle Verhalten. Diese Ansichten wurden wiederum in der Theorie der Verbrechensmuster von BRANTINGHAM und BRANTINGHAM (2008) weiterentwickelt, was schließlich den Autoren ROSSMO (z.B. 2000) oder CANTER (z.B. 1993) in der Erklärung von Serienstraftaten mittels CGP als wichtige theoretische Grundlage diente.

In der vorliegenden Arbeit werden die beschriebenen theoretischen und konzeptuellen Grundlagen aufgegriffen und als Grundgerüst in der räumlichen Analyse von

Serienverbrechen in Österreich mittels Criminal Geographic Profiling verwendet. Sowohl die „großen“ Theorien als auch die verschiedenen empirischen Studien zur Tätermobilität, die in unterschiedlichem Ausmaß wiederum auf einer der drei Theorien basieren, liefern wichtige Erkenntnisse für eine auf den bisherigen Erkenntnisstand basierende, und auch zeitgemäße Bearbeitung des räumlichen Verhaltens von Tatverdächtigen.

2.4 Kriminalgeographische Modelle und Berechnungen zur Tätermobilität

Die unterschiedlichen Modellierungen zur Tätermobilität im Bereich der kriminalgeographischen Profilerstellung, die in weiterer Folge als kriminalgeographische Modelle (sog. CGP-Modelle, -Methoden oder -Techniken) zusammengefasst werden, basieren sowohl auf bestimmten Aspekten der raum- und verhaltenswissenschaftlichen sowie der handlungstheoretischen Geographie, als auch auf Erkenntnissen der raumbasierten Theorien der Environmental Criminology, wie es in den vorangegangenen Kapiteln beschrieben wurde. In weiterer Folge werden die Beziehung der Berechnungen und Modellierungen zur Tätermobilität mit den jeweiligen verwendeten Theorien und Konzepten verdeutlicht. Hierzu werden verschiedene Zugänge beschrieben, in welchen in einem ersten Schritt das räumliche Verhalten von Tätern klassifiziert wird und in weiterer Folge eine Modellierung bzw. Abschätzung des Ankerpunktes eines Täters erfolgt.

2.4.1 Klassifikation von Serientätern nach räumlich-geometrischen Kriterien

Eine Klassifizierung von Tätern nach bestimmten Kriterien ist für die kriminalistische Arbeit von besonderer Bedeutung. Neben der Art der Tatbegehung (Modus Operandi) ist der Ort, wo die Verbrechenstat ihren Ausgang (z.B. Ort der Kontaktaufnahme zwischen Täter und Opfer) oder ihr Ende (Tatort oder Ort der Leichenablage) genommen hat ein weiteres wichtiges Kriterium. Für die Klassifikation von Tätern oder im Besonderen von Serientätern gibt es eine Reihe an räumlich-geometrischen Kriterien. Darunter finden sich die (1) Distanzen zwischen den Örtlichkeiten im Verbrechensereignis und dem Wohnsitz des Täters oder auch (2) das räumliche Punktmuster, welches durch die geographische Verteilung der Tatorte erkennbar ist und mit der Position des Ankerpunktes des Täters in Beziehung gebracht wird.

Distanz

Die Distanz zwischen dem Tatort – der wichtigste lokalisierbare Bestandteil in der räumlichen Analyse der Verbrechensbegehung – und dem Ausgangspunkt – oftmals auch als Ankerpunkt oder Primärknotenpunkt bezeichnet – ist ein wesentliches Klassifikationsmerkmal von Serientätern. In der JtC-Literatur (siehe Kapitel *2.3.2 Konzept*

des Zusammenhanges zwischen Verbrechensbegehung und Distanz, ab Seite 55) wurden immer wieder deliktsbezogene oder merkmalsspezifische Unterschiede in den Reisedistanzen von Straftätern ermittelt, die auf verschiedenen Berechnungsmethoden beruhen. Darüber hinaus wurde eine Abnahme der Straftaten mit zunehmender Entfernung zum Ausgangspunkt des Täters ermittelt, was mit einer Distanzabnahmefunktion dargestellt werden kann (siehe Kapitel *Distanzen in der Tätermobilität*, ab Seite 65).

Distanzberechnung

In der räumlichen Modellierung ist die Berechnung der Distanz zwischen zwei Punkten von zentraler Bedeutung, wobei direkte, indirekte und netzwerkbezogene Distanzberechnungsmethoden angewendet werden können (vgl. LEVINE 2004: 3.28).

Mit der euklidischen Distanz (*euclidean distance*; auch ugs. Luftlinie genannt) wird die direkte Distanz zwischen zwei Orten ($d_{1,2}$) mit den Koordinatenpaaren x_1, y_1 sowie x_2, y_2 auf einer Ebene (projiziertes oder kartesisches Koordinatensystem) berechnet (vgl. FOTHERINGHAM et al. 2000: 20):

$$d_{1,2} = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2} \qquad (17)$$

Die direkte Distanzberechnung in einem sphärischen Koordinatensystem erfolgt über die Großkreisdistanz (*great circle distance*). In einem ersten Schritt werden die Längen (λ) und Breitenangaben (ϕ) der Punkte (*A* und *B*) in das Bogenmaß (Radiant) umgewandelt und daraufhin die Distanz zwischen den beiden Punkten (d_{AB}) ermittelt (vgl. LEVINE 2004: 3.29):

$$Rad(\phi) = \frac{2\pi}{360} \qquad (18)$$

$$Rad(\lambda) = \frac{2\pi}{360} \qquad (19)$$

$$d_{AB} = 2 * Arcsin\{Sin^2[(\phi_B - \phi_A)/2] + Cos\phi_A * Cos\phi_B * Sin^2[(\lambda_B - \lambda_A)/2]^{1/2}\} \qquad (20)$$

Einige CGP-Modellierungen wie beispielsweise das Rossmo Modell stützen sich auf die Manhattan-Distanz, welche im Unterschied zur euklidischen Distanz und zur Großkreisdistanz nicht die direkte Entfernung zwischen zwei Orten misst, sondern einem stufen- oder rasterförmigen bzw. indirekten Distanzweg folgt. Diese Form der Distanzberechnung eignet sich beispielsweise für die Messung des zurückgelegten Weges eines Fußgängers, der sich in einer blockförmig-konstruierten Stadt (z.B. US-amerikanische Städte oder Stadtteile, wie Manhattan in New York) von A nach B bewegt (vgl. FOTHERINGHAM et al. 2000: 21).

$$d_p(i,j) = \sum_{k=1}^{m} |x_{ik} - x_{jk}| \qquad (21)$$

Nach FOTHERINGHAM (2000: 21) konnte GATRELL (1983) bei einer Gegenüberstellung der beiden Berechnungsmethoden für französische Städte festhalten, dass im Allgemeinen bei den jeweils gleichen Anfangs- und Endpunkten die Entfernung nach der Manhattan-Distanz größer ist, als dies bei der euklidischen Distanz der Fall ist.

Die Autoren GABOR und GOTTHEIL (1984: 46) merken in ihrer Studie wichtige Aspekte in der Auswahl der Distanzberechnungsmethode an und empfehlen die Verwendung der direkten Distanz. Demzufolge stellt die Luftlinie – unter den verschiedenen Methoden – die Minimaldistanz in der Verbrechensreise des Täters dar. Dadurch ist sie die zuverlässigste Methode, da die „wahre" Route, welche der Täter zwischen Wohn- und Tatort wählt, ja oftmals nicht eruiert werden kann. Auch LEVINE (2004: 10.12) zufolge, ist in der räumlichen Modellierung der Tätermobilität eher die euklidische Distanz zu bevorzugen, da in den polizeilichen Aufzeichnungen zu den Serienstraftaten meistens die Routen der Täter nicht ermittelt werden konnten und es damit unklar bleibt, wie die genaue Anreise der Serientäter zwischen dem Ausgangspunkt und dem Endpunkt räumlich zu beschreiben ist. Ein Nachteil in der Verwendung der Manhattan-Distanz liegt darin, dass das Untersuchungsgebiet nicht immer ein rasterförmig-geprägtes Stadtbild hat, was zu einer Überschätzung der Reisedistanzen führt (vgl. LEVINE 2004: 10.18).

Die netzwerkbezogene Distanz lässt sich beispielsweise anhand eines Straßen- oder sonstigen Verkehrsnetzes ermitteln. In dieser Methode wird die Distanz (oder auch die Zeitkosten) zwischen dem Ausgangs- und dem Endpunkt mittels der verfügbaren Straßen zwischen den beiden Punkten berechnet. Dabei werden verschiedene Algorithmen eingesetzt, welche die jeweils kürzeste oder schnellste Route identifizieren. Ein Nachteil dieser Distanzberechnungsmethode liegt in der Abhängigkeit eines fehlerfreien, vollständigen und aktuellen Wegenetzes für das Untersuchungsgebiet (vgl. LEVINE 2004: 3.28). Darüber hinaus sind auch umfassende Informationen zu den gewählten Routen des Täters notwendig, da es sich ebenfalls um eine spezielle Art der indirekten Distanzberechnung handelt. Jedoch sind diese Informationen nur sehr selten in den Polizeidaten vorhanden und liegen meistens nur dann vor, wenn direkte oder indirekte Observationen von den Ermittlern durchgeführt wurden.

Distanzabnahmefunktion

In der Analyse des räumlichen Verhaltens von (Serien-)Tätern ist das Konzept der Distanzabnahmefunktion (*distance-decay function*) von entscheidender Bedeutung. Nach RENGERT, PIQUERO und JONES (2006: 428 f.) ist der Zusammenhang zwischen der räumlichen Interaktion und der Distanz in der Verbrechensbegehung eine der wesentlichsten Beziehungen in der Environmental Criminology.

In Anlehnung an GOLLEDGE und STIMSON (1997: 433 f.), welche die Migrationsströme für eine bestimmte Stadt ermittelten und hierfür eine Paretokurve (*Pareto-type curve*) einsetzten, wird in der nachfolgenden Formulierung eine angepasste Distanzabnahmefunktion für Wohnort-Tatort-Distanzen dargestellt:

$$y = ax^{-b} \qquad (22)$$

Dabei entspricht *y* der Anzahl an Tatorten eines Täters und *x* der Distanz zwischen den Tatorten und dem Wohnort. Der Parameter *a* beschreibt den „Schnitt" (*intercept*) mit *y* und der negative Exponent *b* entspricht der Neigung der Distanzabnahmekurve.

Räumliches Punktmuster – Kreishypothese

Aufbauend auf den Erkenntnissen der Sozialökologie und in weiterer Folge der Environmental Criminology beginnend mit ersten Beschreibungen zur Geometrie der Städte und Verteilung der Kriminalität von SHAW und MCKAY (1942) sowie RENGERT und WASILCHICK (1985), welche erkannten, dass Täter bei der Verbrechensbegehung normalen Routen folgen und sich daraus das Suchgebiet eines Täters ermitteln lässt, und weiteren Studien der Autoren BRANTINGHAM und BRANTINGHAM (1981), die einen räumlichen Zusammenhang zwischen dem Wohnort eines Täters und den Tatorten erkannten, wurden erste Grundpfeiler einer geographischen (Serien-) Tätertypologie gesetzt. In der Studie *The Environmental Range of Serial Rapists* von CANTER und LARKIN (1993: 59 f.) wurden diese Forschungsergebnisse genutzt, um ein Model zu entwickeln, welches zwei Typen von Tätern unterscheidet: den Plünderer (*marauder*) und den Pendler (*commuter*).

Das hypothetische Modell bzw. die Kreishypothese (*circle hypothesis*) dient zur Beschreibung der Beziehung zwischen der Basis des Täters und dem Gebiet, in welchem die Verbrechen verübt wurden. Zentrale Elemente sind das Zuhause bzw. die Basis, die Fläche rund um das Zuhause bzw. die Basis, die Tatorte und das Verbrechensgebiet. In der räumlichen Verteilung dieser vier zentralen Elemente gibt es beim Typ des Plünderers und beim Typ des Pendlers große Unterschiede, welche in Abbildung 11 dargestellt werden (vgl. CANTER und LARKIN 1993: 59 f.).

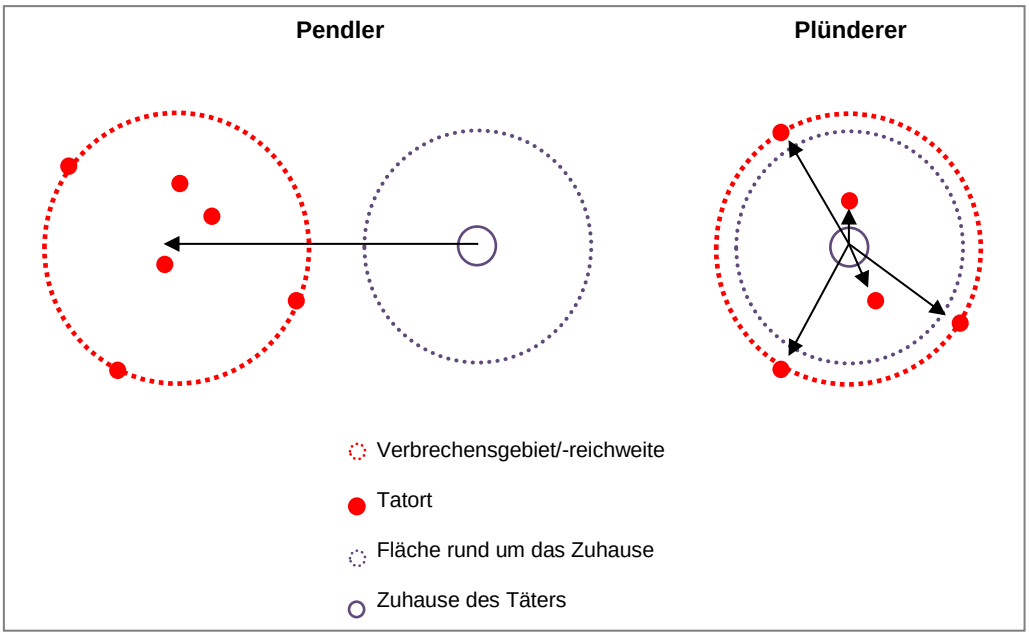

Abbildung 11: 2-Typen-Modell – Pendler und Plünderer (in Anlehnung an CANTER und LARKIN 1993: 59)

Die Hypothese zu den Pendlern geht davon aus, dass der Täter seine Verbrechen außerhalb des Gebiets rund um sein Zuhause verübt und es dadurch keine Überschneidung mit dem Verbrechensgebiet gibt. In diesem Fall kann keine klare Beziehung zwischen dem Ausgangspunkt des Täters und den Tatorten hergestellt werden. Das muss nicht bedeuten, dass sich der Täter in ein unbekanntes Gebiet begibt, sondern lediglich, dass die Distanz zur Fläche, in welcher er nicht-kriminellen Aktivitäten nachgeht, merklich höher ist. Gegenteiliges lässt sich beim Tätertyp des Plünderers festmachen: Hier zeigt sich eine wesentlich stärkere Beziehung zwischen den Tatorten und dem Zuhause des Täters, wodurch sich die Fläche rund um das Zuhause und des Verbrechensgebietes stark überschneiden. Der Täter nützt dabei die Sicherheit seines eng vertrauten Gebietes, um die Verbrechen zu begehen (vgl. CANTER und LARKIN 1993: 59 f.).

Die beiden Autoren CANTER und LARKIN (1993: 60 ff.) setzten das 2-Typen-Modell bei 45 aus Großbritannien stammenden männlichen sexuellen Angreifern, welche zumindest zwei Angriffe begangen hatten, ein. 87 % dieser Täter entsprechen dem Typ des Plünderers, da sie ihre Verbrechen rund um ihr Zuhause begingen. Weitere Studien zum 2-Typen-Modell ergaben, dass 82 % der Serienbrandstifter, 71 % der Serienvergewaltiger, 48 % der Serieneinbrecher (vgl. KOCSIS und IRWIN 1997: 202) vom Typ des Plünderers sind. Im Bereich der Seriendelikte zur Eigentumskriminalität wird davon ausgegangen, dass es ein ausgeglichenes Verhältnis von 50 % Plünderer zu 50 % Pendler gibt, wie es Van der Kemp in einer unveröffentlichten Studie angibt (vgl. VAN DER KEMP und VAN KOPPEN 2007: 355 f.).

2.4.2 Räumlich-statistische Methoden und Modelle zur Abschätzung einer Verbrechensreise

Die kriminalgeographischen Modelle und die Berechnungen zur Tätermobilität haben einen wesentlichen Bezug zu den räumlichen Interaktionsmodellen aus der quantitativen Geographie, wobei die Verteilung von Straftaten eines Serientäters als ein räumlicher Prozess betrachtet wird. Im Grunde genommen, können die räumlichen Interaktionsmodellierungen (siehe Kapitel *2.1.3 Erfassung von räumlichen Prozessen in der quantitativen Geographie*, Seite 29) als Basis für die CGP-Modelle betrachtet werden, jedoch wird in den Berechnungen zur Abschätzung des Ankerpunktes eines Serientäters nicht aus Sicht der Nachfrage, der optimale Standort eines Angebotes ermittelt, sondern die umgekehrte Logik angewendet: Anhand der Angebotsstandorte (Tatorte, Begegnungsorte mit den Opfern bzw. Endpunkte einer Verbrechensserie) soll der Ausgangspunkt des Nachfragers (Ankerpunkt des Täters) abgeschätzt werden. Dahinter steckt in erster Linie – aus standorttheoretischer Perspektive – die Annahme, dass sich durch eine Modellierung der optimale Ort (Ausgangspunkt) ermitteln lässt, an welchem die Reisedistanz und -zeit zu den einzelnen Endpunkten ein Minimum ist.

Erste Modellierungen zur Abschätzung des räumlichen Reiseverhaltens von Verbrechern gehen LEVINE (2004: 10.8) zufolge auf RENGERT (1981) zurück, welcher eine modifizierte Variante des produktions- und anziehungsunterliegenden oder doppeltunterliegenden räumlichen Interaktionsmodell (siehe Formel 4, Seite 32) einsetzte, welches sich wie folgt formulieren lässt:

$$P_{ij} = KU_iV_jf(D_{ij}) \qquad (23)$$

Dabei beschreibt P_{ij} die Wahrscheinlichkeit, dass ein Täter ausgehend vom Ausgangspunkt *i* ein Verbrechen am Endpunkt *j* begeht. Die Variable U_i beinhaltet die Anzahl an Reisen, die vom Ausgangspunkt *i* angefallen sind (Produktion), und V_j die Anzahl an Zielen bzw. Opfern am Endpunkt *j* (Anziehung). Mit $f(D_{ij})$ wird eine nicht-spezifizierte Funktion der Reisekosten (Distanz, Zeit, Aufwand) vom Ausgangs- zum Endpunkt beschrieben. LEVINE (2004: 10.9) kritisiert an dem Modell von RENGERT (1981), dass keine Operationalisierung des Produktions- und des Anziehungsstandortes erfolgte, was allerdings in der Reise eines Verbrechers neben den Reisekosten berücksichtigt werden müsste.

Aufbauend auf den verschiedenen Erkenntnissen zu den räumlichen Modellierungen und den theoretischen Hintergründen aus der Environmental Criminology konnten sich in den letzten drei Jahrzehnten mehrere Berechnungsvarianten und Modellierungen zur Abschätzung des räumlichen Reiseverhaltens mehr oder weniger stark im wissenschaftlichen Diskurs und im internationalen, praktischen Polizeieinsatz durchsetzen.

Beginnend mit den deskriptiven Methoden und der Fortsetzung von mathematischen oder deterministischen Modellierungen verschiedener Autoren und Institute werden in weiterer Folge die bedeutsamsten Entwicklungen im Bereich der kriminalgeographischen Profilerstellung vorgestellt.

Zentrographische Statistiken

Die zentrographischen Methoden der räumlichen Statistik stellen die einfachste Form in der Analyse eines räumlichen Punktmusters dar und sind zweidimensionale Erweiterungen der eindimensionalen deskriptiven (nicht-räumlichen) Statistik. Die Methoden dienen der Ermittlung des Zentrums eines Punktmusters oder werden zur Veranschaulichung der räumlichen Streuung der Punkte um das Zentrum eingesetzt (vgl. LEVINE 2004: 4.1). In Folge dessen eignen sich die Methoden der deskriptiven Statistik auch für die Analyse des räumlichen Verhaltens von (Serien-)Tätern, indem mit dem räumlichen Mittelwert oder dem Zentrum der kürzesten Distanz aus der geographischen Verteilung der Tatorte ein räumlich-zentraler Punkt berechnet wird. In weiterer Folge kann dieser Punkt ein möglicher Ankerpunkt des Täters für die Verbrechensbegehung sein.

Ermittlung des Zentrums eines Punktmusters

Nach KENT und LEITNER (2007: 148) sind der räumliche Mittelwert (*spatial mean*), der räumliche Median (*spatial median*) und das Zentrum der kürzesten Distanz (*center of minimum distance*) verbreitete Methoden zur Ermittlung des Zentrums eines Punktmusters im Bereich des CGP.

Der räumliche Mittelwert ($\bar{X}, \bar{Y}$) beschreibt das arithmetische Mittel der X- und Y-Koordinaten (x_i und y_i) aller Punkte, welche jeweils gleich gewichtet sind (vgl. KENT und LEITNER 2007: 155):

$$\bar{X} = \sum_{i=1}^{n} \frac{x_i}{n} \qquad (24)$$

und

$$\bar{Y} = \sum_{i=1}^{n} \frac{y_i}{n} \qquad (25)$$

Dabei symbolisiert *n* die Anzahl an Ereignissen für das *i*. Verbrechen.

Die Überschneidung des Medians der X- und des Medians der Y-Koordinate ergibt den räumlichen Median. Allerdings handelt es sich hierbei um kein eindeutiges punktuelles Ergebnis, sondern die Medianberechnung ergibt eine Lösungsfläche (vgl. LEVINE 2004: 4.6).

Mit dem Zentrum der kürzesten Distanz wird der Punkt beschrieben, zu dem die Summe an Distanzen ein Minimum ist. Die Berechnung des Zentrums erfolgt mittels iterativen Algorithmus. In der Literatur werden der räumliche Median und das Zentrum der kürzesten Distanz oftmals synonym verwendet (vgl. LEVINE 2004: 4.6), wie dies beispielsweise bei ROGERSON (2006: 33 f.) der Fall ist. Letzterer formuliert das Zentrum der kürzesten Distanz bzw. den räumlichen Median (*x'*, *y'*) in der folgenden Weise:

$$x' = \frac{\sum_{i=1}^{n} \frac{w_i x_i}{d_i}}{\sum_{i=1}^{n} \frac{w_i}{d_i}} \qquad (26)$$

und

$$y' = \frac{\sum_{i=1}^{n} \frac{w_i y_i}{d_i}}{\sum_{i=1}^{n} \frac{w_i}{d_i}} \qquad (27)$$

Dabei stellt w_i die Gewichtung dar und d_i beschreibt die Distanz zwischen dem Punkt *i* sowie den Anfangspunkt des räumlichen Medians.

Zum Beispiel setzte LEBEAU (1987b) bestimmte Methoden der Zentrographie in der Erforschung der räumlichen Dynamik bei Vergewaltigungsfällen ein. Dabei wurde die lokale und zeitliche Veränderung des räumlichen Mittelwertes und der Standardabweichungsellipse der Tatorte an Vergewaltigungen in San Diego, USA der Jahre 1971-1975 analysiert. Der Datensatz enthielt 612 Ereignisse von 240 Einzel- und 39 Serientätern (zwei oder mehr Straftaten), wobei letztere 171 Vergewaltigungen verübten. Bei 201 Fällen konnte keine Klassifizierung nach dem Täter durchgeführt werden, da der Tatverdächtige nicht ermittelt werden konnte. In der Analyse der drei Gruppen konnten Unterschiede in der räumlichen Verteilung der Mittelwerte und in der lokalen und zeitlichen Veränderung festgestellt werden – dies gilt im Besonderen für die Serientäter, welche eine vergleichsweise hohe Mobilität aufwiesen. Zusammenfassend hält LEBEAU (1987b: 138) fest, dass sich die räumlichen Muster nach dem Tätertyp unterscheiden und zeitlichen Veränderungen unterliegen, welche wiederum von den drei verschiedenen Täterformen abhängen.

Räumliche Streuung der Punkte um das Zentrum

Neben den zentrographischen Statistiken, welche das Zentrum eines Punktmusters ermitteln, kann auch die Streuung der Punkte um diesen zentralen Punkt mit der Standarddistanz (*standard distance deviation*) und der Standardabweichungsellipse (*standard deviational ellipse*) festgemacht werden. Mit der Standardabweichungsellipse wird die räumliche Streuung der Punkte um den räumlichen Mittelwert beschrieben, wobei sie im

Gegensatz zur Standarddistanz auch teilweise die ungleichmäßige Streuung der Punkte in alle Richtungen berücksichtigt („Anisotropie) (vgl. LEVINE 2004: 4.15 ff.).

In einer aktuellen Studie von KENT und LEITNER (2007) wurde die Effizienz der Standardabweichungsellipse zur Analyse der räumlichen Verteilung von Tatorten im Zuge des CGP näher untersucht. Dabei bezogen sich die Autoren auf die Geoforensische Analysemethode von NEWTON und SWOOPE (1987), welche nach KENT, LEITNER und CURTIS (2006: 185) zu den ersten Techniken in diesem Bereich zählt. In weiterer Folge wird anhand der Geoforensischen Analysemethode die Anwendung der zentrographischen Statistiken, insbesondere der Standardabweichungsellipse näher erläutert.

Geoforensische Analysemethode

Den Autoren LEITNER, KENT, OLDFIELD und SWOOPE (2007: 362) zufolge, die sich auf unveröffentlichte Berichte von NEWTON (1988) sowie NEWTON und SWOOPE (1987) berufen, wird mit der geoforensischen Analysemethode die wahrscheinlichste Lage des Ankerpunktes bzw. des Zufluchtsortes (*haven*) eines Täters ermittelt. Die Technik ermöglicht die Bestimmung eines Suchgebietes (*search area*), dessen Zentrum der Zufluchtsort ist. Die Wege zwischen dem Ankerpunkt und den Tatorten ergeben den Aktivitätsraum (*field of action*) des Täters, der sich mit zunehmender Anzahl an verübten Verbrechenstaten immer weiter ausbreitet und damit größer wird.

In der geoforensischen Analysemethode wird in einem dreistufigen Verfahren vorgegangen, welches mit der Bestimmung des „Tatortverteilungsgebietes“ bzw. des Aktivitätsraum des Täters beginnt. Hierfür wird ein quadratisches Feld aufgezogen, das alle Tatorte der Verbrechensserie umfasst, und sich aus den Minimal- und Maximalwerten der Koordinatenpaare berechnen lässt. In weiterer Folge wird aus den gesamten Verbrechensereignissen (bzw. verschiedener Tatorttypen) der räumliche Mittelwert berechnet, wodurch die wahrscheinlichste Lage des Ankerpunktes des Täters innerhalb seines Aktivitätsraumes ermittelt wird. Im dritten Schritt wird aus dem räumlichen Mittelwert das Suchgebiet erstellt, welches in der folgenden Form berechnet wird (vgl. LEITNER et al. 2007: 362 ff.):

$$R = \frac{\sqrt{\frac{rx * ry}{\pi}}}{n-1} \qquad (28)$$

Dabei beschreibt *n* die Anzahl an Ereignissen im Serienverbrechen und *rx* bzw. *ry* stellen die Reichweite in Richtung der x- bzw. der y-Koordinate dar. In diesem kreisförmigen Radius sollte die Polizei nach dem Täter fahnden (vgl. LEITNER et al. 2007: 364).

Dieser letzte Schritt in der geoforensischen Analysemethode wurde von KENT und LEITNER (2007: 155 ff.) adaptiert, sodass das Suchgebiet nicht mehr kreisförmig, sondern elliptisch berechnet und dargestellt wird. Die Autoren begründen diese Änderung damit, dass die zirkulare Technik von einer isotropischen Oberfläche ausgeht, wodurch jeder Punkt die gleiche Möglichkeit hat, als Ankerpunkt in Frage zu kommen. Vielmehr befinden sich die Tatorte im natürlichen Raum, der eine anisotropische Oberfläche aufweist, wobei sich KENT und LEITNER (2007: 161 f.) auf die Erkenntnisse von BRANTINGHAM und BRANTINGHAM (1981) stützen. Demzufolge verteilen sich die Verbrechensereignisse nicht zufällig im Raum, sondern sie werden von der physischen und kulturellen Umgebung beeinflusst. In Folge dessen wurde ein elliptisches Modell erstellt, das die natürlichen Gegebenheiten besser darstellt, als dies in der ursprünglichen Variante der Fall war. Überprüft wurde diese Annahme durch eine Korrelationsberechnung des Winkels der Ellipse mit dem zugrunde liegenden Straßennetz, wodurch ein signifikanter Zusammenhang in der Orientierung festgestellt werden konnte. Die Adaption der zirkularen geoforensischen Analysemethode zu einer elliptischen erfordert vier Schritte, die in weiterer Folge nach KENT und LEITNER (2007: 155 f.) in etwas zusammengefasster Form dargestellt werden: Zuallererst wird das Koordinatensystem transponiert, indem der Ausgangspunkt der Ellipse auf den räumlichen Mittelwert der Verteilung gelegt wird, wofür die folgende Berechnung erforderlich ist (vgl. KENT und LEITNER 2007: 155 f.):

$$\acute{x} = (x - \bar{x}) \qquad (29)$$

und

$$\acute{y} = (y - \bar{y}) \qquad (30)$$

Dabei wird der Mittelwert ($\bar{x}$, $\bar{x}$) von den Originalkoordinaten (x, y) subtrahiert, sodass transponierte Koordinaten ($\acute{x}$, $\acute{y}$) gebildet werden können.

Im zweiten Schritt wird der Winkel (θ) entlang der x- und y-Achse ermittelt, sodass die Summe der quadrierten Unterschiede minimiert wird (vgl. KENT und LEITNER 2007: 156):

$$\theta = Arctan\left\{\frac{(\sum \acute{x}^2 - \sum \acute{y}^2) + \sqrt{(\sum \acute{x}^2 - \sum \acute{y}^2)^2 + 4(\sum \acute{x}\acute{y})^2}}{2(\sum \acute{x}\acute{y})}\right\} \qquad (31)$$

Die Berechnung der Standardabweichungen (S_x, S_y), die parallel entlang der transponierten Achsen laufen, lässt sich in der folgenden Weise beschreiben (vgl. KENT und LEITNER 2007: 156):

$$S_x = \sqrt{2 * \frac{Cos^2\theta \sum \acute{x}^2 - 2(Sin\theta Cos\theta \sum \acute{x}\acute{y}) + Sin^2\theta \sum \acute{y}^2}{n-2}} \qquad (32)$$

$$S_y = \sqrt{2 * \frac{Sin^2\theta \sum \acute{x}^2 - 2(Sin\theta Cos\theta \sum \acute{x}\acute{y}) + Cos^2\theta \sum \acute{y}^2}{n-2}} \quad (33)$$

Dabei beschreibt *n* die Anzahl an Punkten in der gegebenen Sequenz.

Im vierten und letzten Schritt kann nun das Suchgebiet des Täters mit der folgenden Formel berechnet werden (vgl. KENT und LEITNER 2007: 156):

$$\acute{S}_x = \frac{S_x}{n-1} \quad (34)$$

und

$$\acute{S}_y = \frac{S_y}{n-1} \quad (35)$$

Mit $\acute{S}_x$ und $\acute{S}_y$ wird die finale Standardabweichung entlang der x- und y-Achse dargestellt. Diese Adaption erweitert die geoforensische Analysemethode um die Berechnung eines elliptischen Suchgebiets des Täters.

In der Analyse von 97 Serienstraftaten in Baltimore County, USA und einem Vergleich der beiden Analysemethoden bewiesen KENT und LEITNER (2007: 162 f.) eine vergleichsweise höhere Effektivität des elliptischen Modells. Zusätzlich wurde festgemacht, dass die Landschaft – bestimmt anhand des Straßennetzes – einen Einfluss auf die räumliche Verteilung der Tatorte hatte.

Rossmo Modell (Criminal Geographic Targeting)

Das Criminal Geographic Targeting (CGT) Modell von ROSSMO (2000) ist in enger Anlehnung an die Erkenntnisse der Environmental Criminology, der Erforschungen im Bereich der Reisen von Verbrechern (Journey-to-Crime), der Zentrographie und anderer geographischer Prinzipien entstanden, um den Ankerpunkt eines Täters aus den Tatorten seiner begangenen Verbrechen bestimmen zu können. Das Modell basiert auf einem speziellen CGT-Algorithmus, mit welchem das Jagdgebiet (*hunting area*) des Serientäters berechnet werden soll, und wurde in erster Linie für schwere Formen der Kriminalität wie Mord, Vergewaltigung oder Brandstiftung konzipiert. Die Berechnung erfolgt mit der Manhattan-Distanz. Das CGT Modell folgt einem vierstufigen Prozess, der wie folgt aussieht (vgl. LEVINE 2004: 10.9 ff.; ROSSMO 2000: 195 ff.):

(1.) Anhand der räumlichen Verteilung der Tatorte wird die Ausdehnung des Jagdgebietes bzw. des Aktivitätsraumes des Täters bestimmt. Dazu werden die jeweiligen Maximal- bzw. Minimalausdehnungen der Koordinatenpaare aller Tatorte der Serie berücksichtigt. Die Berechnung ergibt ein rechteckiges Untersuchungsgebiet, für welches ein Raster mit Zeilen und Spalten definiert wird:

$$y_{oben} = y_{max} + (y_{max} - y_{min})/2(c-1) \quad (36)$$

$$y_{unten} = y_{min} - (y_{max} - y_{min})/2(c-1) \quad (37)$$

$$x_{oben} = x_{max} + (x_{max} - x_{min})/2(c-1) \quad (38)$$

$$x_{unten} = x_{min} - (x_{max} - x_{min})/2(c-1) \quad (39)$$

Die Variablen x_{max}, x_{min}, y_{max}, y_{min} beschreiben die Maximal- bzw. Minimalwerte der x- und y-Koordinaten der Tatorte. Mit den Variablen x_{oben}, x_{unten}, y_{oben}, y_{unten} werden die Koordinaten des gebildeten rechteckigen Untersuchungsgebietes bezeichnet, welche gleichsam die nördlichste, östlichste, südlichste und westlichste Ausdehnung des Rasters darstellen. Die Anzahl an Tatorten wird mit *c* ausgedrückt.

(2.) Das Modell berechnet für jeden Punkt bzw. jede Rasterzelle auf der Karte die Manhattan-Distanz zu den einzelnen Tatorten. Auf Grund der unendlichen Anzahl an möglichen Punkten wird eine endliche Pixelanzahl (40.000), welche von der Auflösung der x- und y-Skala abhängt, verwendet.

(3.) Dabei wird die Distanz als eine unabhängige Variable in der Distanzabnahmefunktion verwendet. In Summe werden die Manhattan-Distanzwerte (MD_{ij}) für alle Tatorte berechnet, sodass beispielsweise für eine Anzahl von fünf Tatorten auch fünf Werte für jeden Punkt bzw. jede Rasterzelle auf der Karte zur Verfügung stehen:

$$P_{ij} = \prod_{c=1}^{T}\{k\left[\phi/(|x_i - x_c| + |y_i - y_c|)^f\right]\} \quad (40)$$

Mit P_{ij} wird das Ergebnis der Täterinteraktion für die jeweilige Rasterzelle beschrieben. Die Anzahl an Tatorten (*c*) wird zu T summiert. Der Gewichtsfaktor, ϕ, nimmt einen Wert von 1 ein, da in dieser Funktion davon ausgegangen wird, dass die Manhattan-Distanz größer als der spezifizierte Radius der Pufferzone ist. Die Konstante, *k*, und der Exponent, *f*, werden empirisch determiniert. Das Produkt $\prod$ indiziert, dass die Ergebnisse für jede Rasterzellen-Tatort-Distanz (MD_{ij}) mit der Gesamtanzahl an Tatorten (*c*) multipliziert werden. Liegt jedoch die Distanz unter dem spezifizierten Radius der Pufferzone (*B*), dann wird die soeben genannte Funktion umgekehrt, wodurch ϕ einen Wert von 0 hat:

$$P_{ij} = \prod_{c=1}^{T}\{k\left[(1-\phi)\left(B^{g-f}\right)/(2B - |x_i - x_c| + |y_i - y_c|)^g\right]\} \quad (41)$$

Die Konstante, *g*, ist eine nicht-lineare Funktion. Allerdings findet sich in Rossmo (2000) keine nähere Beschreibung zur Berechnung des Koeffizienten, *k*, und der beiden Exponenten, *f* und *g*. LEVINE (2004: 10.11) geht davon aus, dass diese Informationen aus bekannten Ankerpunkten von Tätern und Distanzen zu deren Verbrechensorten empirisch determiniert wurden.

(4.) Schließlich werden die Werte der einzelnen Rasterzellen summiert, sodass sich ein Gesamtwert für die Zellen ergibt. Je höher dieser Wert ist, desto wahrscheinlicher liegt der Ankerpunkt des Täters in dieser Rasterzelle des Untersuchungsgebietes. Das Ergebnis des „Geoprofiles“ lässt sich mittels einer Dichtekarte visualisieren.

Das Rossmo Modell ermöglicht die Modellierung von zwei Typen von Serientätern: (1.) Serientäter, die in einem bestimmten Umkreis zu ihrem Ankerpunkt keine Verbrechen begehen, damit eine Art Sicherheitsabstand (Konzept der Pufferzone in der Environmental Criminology, siehe Seite 57) lassen und eher weiter entferntere Tatorte bevorzugen, und (2.) Serientäter, welche auch in der Nähe ihres Ankerpunktes Straftaten begehen. In Summe lässt sich das Modell in die Anfänge der quantitativen Geographie zuordnen, da sich die Modellierung fast ausschließlich auf eine klassische Gravitationsfunktion beschränkt. So werden beispielsweise Faktoren, die einen Tatort für einen Täter attraktiver bzw. anziehender machen können, nicht berücksichtigt.

Journey-to-Crime-Schätzungen

Basierend auf dem Rossmo Modell entwickelte LEVINE (2004) ein Modell zur Abschätzung der Reise von Tätern (*journey to crime routine*), mit welchem die Wahrscheinlichkeit, dass sich der Ankerpunkt eines Serientäters an einem bestimmten Ort befindet, berechnet werden soll. Die Modellierungsmöglichkeiten wurden im JtC-Modell im Vergleich zum Rossmo Modell stark erweitert. Das Modell lässt sich in einem fünfstufigen Verfahren beschreiben (vgl. LEVINE 2004: 10.17 f.):

1. Über das gesamte Untersuchungsgebiet, welches im Prinzip frei definiert werden kann – aber natürlich alle Tatorte der Serien inkludieren sollte – wird ein Raster gelegt. Nach LEVINE (2004: 10.17) gibt es keine optimale Größe des Untersuchungsgebietes und sollte „intelligent“ vom User gewählt werden.
2. In dem Modell wird die Distanz zwischen jedem einzelnen Tatort des Serientäters und dem Zentroid jeder einzelnen Rasterzelle ermittelt. Im Vergleich zum Rossmo Modell sind indirekte (z.B. Manhattan-Distanz) als auch direkte Distanzberechnungen (euklidische Distanz) möglich, wobei auch hier der Benutzer eine freie Wahl hat.
3. Eine mathematische oder empirisch-determinierte Distanzabnahmefunktion wird an jedem einzelnen Tatort-Rasterzellen-Zentroid-Paar angewendet und summiert die Werte über alle Tatorte. Der User hat die Möglichkeit sich für eine der beiden Varianten an Funktionen zu entscheiden.
4. Die summierten Werte ergeben eine geschätzte Wahrscheinlichkeit oder Dichte für die einzelnen Rasterzellen.

5. Als Ergebnis liegen nun die Rasterzellen mit der höchsten Wahrscheinlichkeit und die Wahrscheinlichkeitswerte für alle Rasterzellen in einem Datenfile vor, welches in einem Geoinformationssystem als Dichtekarte visualisiert werden kann.

Dem Modell liegen fünf verschiedene Wahrscheinlichkeits-Distanzfunktionen zu Grunde, die vom User frei gewählt werden können. Die einfachste Form zur Distanzmodellierung ist die lineare Funktion, in welcher die Distanz (d_{ij}) zwischen dem Ankerpunkt und dem Tatort mit zunehmender Entfernung konstant abnimmt. Die Wahrscheinlichkeit, $f(d_{ij})$, dass ein Täter an einem bestimmten Ort (i) ein Verbrechen begeht, lässt sich mit der linearen Funktion in der folgenden Weise beschreiben (vgl. LEVINE 2004: 10.21):

$$f(d_{ij}) = A + B * d_{ij} \quad (42)$$

Mit dem Neigungskoeffizienten, *A*, wird die stetige Distanzabnahme beschrieben. Der Koeffizient, B, ist eine Konstante mit einem negativen Vorzeichen, da die Annahme besteht, dass die Wahrscheinlichkeit mit zunehmender Distanz abnimmt.

Die zweite Berechnungsform erfolgt mit der negativen Exponentialfunktion, wobei die Wahrscheinlichkeit in der Nähe des Ankerpunktes am höchsten ist, und mit zunehmender Distanz exponentiell abnimmt (vgl. LEVINE 2004: 10.21):

$$f(d_{ij}) = A * e^{-B*d_{ij}} \quad (43)$$

Die Variable, *e*, beschreibt die Basis des natürlichen Logarithmus und die beiden Koeffizienten *A* und *B* sind Exponenten von *e*.

Eine weitere Form der Distanzmodellierung ist die Normalverteilung, welche den höchsten Wahrscheinlichkeitswert in einem bestimmten Abstand zum Ankerpunkt des Täters angibt. Der Anstieg zu diesem optimalen Abstand und die danach folgende Abnahme erfolgt in symmetrischer Weise, und kann folgendermaßen beschrieben werden (vgl. LEVINE 2004: 10.23):

$$Z_{ij} = \frac{(d_{ij} - MeanD)}{S_d} \quad (44)$$

$$f(d_{ij}) = A * \frac{1}{S_d * \sqrt{(2\pi)}} * e^{-0{,}5 * {Z_{ij}}^2} \quad (45)$$

In der Normalverteilung werden der Distanzmittelwert (*MeanD*) und die Standardabweichung der Distanzen (S_d) vom User bestimmt.

Die logarithmische Normalverteilung unterscheidet sich von der einfachen Normalverteilung dahingehend, dass die Schiefe eher stärker nach rechts oder links ausgeprägt ist, wodurch

mit dieser Distanzabnahmefunktion der Anstieg oder die Abnahme der Distanzen in der Nähe des Ankerpunkt stärker oder schwächer abgebildet werden kann (vgl. LEVINE 2004: 10.23 f.):

$$f(d_{ij}) = A * \frac{1}{d_{ij}^2 * S_d * \sqrt{(2\pi)}} * e^{\frac{-\left[ln\left(d_{ij}^2\right) - MeanD\right]^2}{2 * S_d^2}} \quad (46)$$

Die fünfte Form an verwendbaren Distanzabnahmefunktionen im Levine Modell ist die gekürzte, negative Exponentialfunktion, welche als eine Kombination aus der linearen und negativen Exponentialfunktion anzusehen ist. Für den nächsten Abstand zum Ankerpunkt wird eine positive lineare Funktion verwendet, die bis zum höchsten Wahrscheinlichkeitswert (d_p) reicht. Ab diesem Wert folgt die negative Exponentialfunktion, wobei die Wahrscheinlichkeit mit zunehmender Distanz exponentiell abnimmt. Die Berechnung der gekürzten, negativen Exponentialfunktion lässt sich durch (1) die lineare und (2) die negativ-exponentielle Funktion wie folgt beschreiben (vgl. LEVINE 2004: 10.24):

$$f(d_{ij}) = 0 + B * d_{ij} \quad (47)$$

für

$$d_{ij} \geq 0, d_{ij} \leq d_p \quad (48)$$

$$f(d_{ij}) = A * e^{-C * d_{ij}} \quad (49)$$

für

$$X_i > d_p \quad (50)$$

In der Variablenbeschreibung der beiden Funktionen ist lediglich die Variable, *C*, hinzugekommen, welche einen Exponenten darstellt, der vom User definiert werden kann.

Zwischen diesen fünf verschiedenen Modellierungsformen ist die Pufferzone ein zentrales Unterscheidungsmerkmal. Während die lineare und die exponentielle Funktion keinen vordefinierten Mindestabstand zwischen dem Ankerpunkt und dem Tatort postulieren, können mit den anderen drei Distanzabnahmefunktionen Pufferzonen rund um den Ankerpunkt in unterschiedlichem Ausmaß angegeben werden. In allen fünf Distanzabnahmefunktionen des JtC-Modells können die Koeffizienten *A* und *B* neben verschiedenen anderen Variablen (z.B. *MeanD*) vom User frei gewählt werden. Dabei besteht auch die Möglichkeit Default-Werte zu verwenden, welche aus einem Datensatz an 49.083 geklärten Verbrechen (Täter und Tatorte) aus Baltimore County (USA) im Zeitraum 1992 bis 1997 ermittelt wurden (vgl. LEVINE 2004: 10.18 ff.).

Canter Modell (Geographic Offender Profiling)

Das Canter Modell (CANTER, COFFEY, HUNTLEY und MISSEN 2000) wurde als Werkzeug zur Entscheidungsunterstützung für die Vorhersage der Ankerpunkte von Serientätern entwickelt. Mit dem Modell soll eine Kosten-Nutzen-abhängige Priorisierung des wichtigsten Fahndungsgebietes zur Aufspürung der Ausgangsbasis eines Serientäters für die Polizeieinsatzkräfte ermöglicht werden.

Mit der folgenden Formel lässt sich nach CANTER et al. (2000: 169) die Wahrscheinlichkeit (*Y*) beschreiben, dass ein Täter eine bestimmte Distanz (*x*) vom Ausgangspunkt bzw. Ankerpunkt zum Endpunkt bzw. Tatort zurücklegt, um ein Verbrechen zu begehen:

$$Y = e^{-\beta x} \qquad (51)$$

Das Modell kann in einem fünfstufigen Prozess beschrieben werden (vgl. CANTER et al. 2000: 168 ff., LEVINE 2004: 10.14 f.):

1. Das Untersuchungsgebiet umfasst eine um 20 Prozent vergrößerte Fläche in Form eines Rechtecks, das alle Tatorte des Täters beinhaltet. Das zugrunde liegende Raster besteht aus 13.300 Zellen, die gleichmäßig über der Fläche des Rechtecks verteilt sind. Die Rasterzellengröße definiert sich aus der Größe des Untersuchungsgebietes, wobei vergleichsweise größere Gebiete auch flächenmäßig größere Rasterzellen produzieren.
2. In einem nächsten Schritt werden der Abnahmekoeffizient, *β,* und die Distanz zwischen dem Tatort und dem Ausgangspunkt, D_{ij}, definiert. Der Abnahmekoeffizient variiert zwischen 1 (β=10) bis 19 (β=0,1) und dient der Abschätzung der Sensitivität des Modells.
3. Dadurch, dass die Größe des Aktivitätsraumes der Serientäter variiert, wird die Distanz für jede Zelle durch einen Normierungskoeffizienten (*P*) dividiert, sodass alle Verbrechen über eine vergleichbare Reichweite verfügen.
4. Die Distanzen zwischen den einzelnen Rasterzellen und den Tatorten werden mittels der Referenzzellen und der Funktion evaluiert. Für die einzelnen Rasterzellen werden diese Werte summiert und ergeben ein geschätztes Standortpotential der Wahrscheinlichkeit.
5. Im letzten Schritt wird ein Kostenindex gebildet, welcher sich aus dem Verhältnis des berechneten Fahndungsgebietes zum gesamten Untersuchungsgebiet ergibt. Das Modell lässt sich mit bekannten Serientaten kalibrieren, wodurch eine Schätzung der Fahndungseffizienz möglich ist.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass das Canter Modell eher als ein Werkzeug zur Optimierung der räumlichen Fahndungsstrategie der Polizei betrachtet werden kann. Mit den unterschiedlichen Auswahlmöglichkeiten bei der Einstellung der negativen Exponentialfunktion kann vielmehr die Tätersuche effizienter gestaltet werden, als dass der Ankerpunkt des Täters geschätzt wird (vgl. LEVINE 2004: 10.15 f.).

Bayessche Formulierung des Levine Modells (Bayesian JtC-Estimation)

LEVINE und BLOCK (2011) erweiterten die JtC-Estimation („Levine Modell“) um eine bayessche Formulierung, wodurch die Wahrscheinlichkeitsberechnung um die Verteilung der Wohnstandorte von anderen Tätern, die in den gleichen Gebieten ihre Taten verübten, ergänzt wird (siehe auch LEVINE 2010: 55 ff.).

Das Bayessche Modell der Entscheidungsfindung ist ein konditionales Wahrscheinlichkeitsmodell (GOLLEDGE und STIMSON 1997: 51), welches die Wahrscheinlichkeit eines Ereignisses *P(A|B)*, das sich auf Grund eines anderen ereignet, angibt. Das zugrunde liegende Bayestheorem lässt sich nach LEVINE und BLOCK (2011: 216) wie folgt formulieren:

$$P(A|B) = \frac{P(A)*P(B|A)}{P(B)} \qquad (52)$$

Dabei ist *P(A)* bzw. *P(B)* die Apriori-Wahrscheinlichkeit für das Ereignis *A* bzw. *B*. Mit *P(B|A)* wird die Wahrscheinlichkeit für das Ereignis B unter der Bedingung, dass A eingetreten ist, beschrieben.

Im Gegensatz zu den bisher erwähnten Modellen setzt die bayessche Erweiterung des Levine Modells auf die „Erfahrungswerte“ anderer Täter, welche ähnliche Ausgangspunkte (Ankerunkte) und Endpunkte (Tatorte) aufweisen. Das bedeutet, dass das Modell nicht mehr ausschließlich auf einer Distanzabnahmefunktion, sondern zusätzlich auf einer sogenannten Ausgangs-Endpunkt-Matrix basiert. In dieser Matrix werden die verschiedenen Ausgangs- und Endpunkte der Täter eingetragen und summiert, was schließlich als Grundlage für die Wahrscheinlichkeitsberechnung in der Ankerpunktmodellierung dient LEVINE (2010: 55).

> *„[…] if a certain distribution of incidents committed by a particular serial offender is known, then this matrix can be used to estimate the likely origin zones from which offenders came, independent of any assumption about travel distance“* (LEVINE 2010: 55).

Die Erweiterung des Levine Modells zu einer Kombination aus Distanzabnahmefunktion und Ausgangs-Endpunkt-Matrix erfordert drei verschiedene Wahrscheinlichkeitsschätzungen

zum Wohnort eines Einzeltäters, die sich nach LEVINE (2010: 55) wie folgt beschreiben lassen:

1. Eine Wahrscheinlichkeitsschätzung, die auf der Lage der jeweiligen Tatorte des Täters und auf einer berechneten Distanzfunktion beruht – *P(JtC)*.
2. Eine Wahrscheinlichkeitsschätzung, die auf der allgemeinen Verteilung aller Täterwohnorte basiert – *P(O)*.
3. Eine Wahrscheinlichkeitsschätzung, die auf der allgemeinen Verteilung der Tatorte aller Täter basiert, welche am selben Ort verübt wurden – *P(O|JtC).*

Daraus lässt sich die folgende Formulierung des Bayesschen Risikos (*Bayesian risk*) ableiten (vgl. LEVINE 2010: 60):

$$P(Jtc|O) = \frac{P(Jtc)*P(O|Jtc)}{P(O)} \quad (53)$$

Zusammenfassend halten LEVINE und BLOCK (2011: 224 ff.) fest, dass auch diese Methode einige Schwächen aufweist. Beispielsweise wird ein relativ großer Datensatz zur Erstellung der Ausgangs-Endpunkt-Matrix benötigt, um zuverlässige Ergebnisse erhalten zu können. Ein weiteres Problem ist die Datenqualität, da eine große Menge an geklärten Serienverbrechen und den dazugehörenden Ankerpunkten erforderlich ist. Bei Fällen von Tätern, die von der allgemeinen Distanzabnahmefunktion oder der allgemeinen Matrix abweichen, können keine präzisen Wahrscheinlichkeitsschätzungen zu den jeweiligen Ankerpunkten durchgeführt werden (dieses Problem zeigt sich bei allen Modellen). Darüber hinaus fehlt in diesem Modell auch die Attraktivität des Tatortes. Als wesentliche Stärke der Bayesschen Erweiterung kann die systematische Erweiterung des Levine Modells um eine zusätzliche Informationsquelle genannt werden.

3. METHODE

Die vorangegangen Theorien und Konzepte sind eine wesentliche Grundlage für die methodische Bearbeitung des vorliegenden Themas. Damit das räumliche Verhalten von Serientätern[4] beschrieben und in weiterer Folge dazu genutzt werden kann, den Ankerpunkt des Verbrechers zu bestimmen, ist eine auf den theoretischen und konzeptuellen Annahmen abgestimmte methodische Vorgehensweise erforderlich, die aus verschiedenen Komponenten gebildet wird. Dies reicht von unterschiedlichen Forschungsfragen und den damit in Bezug stehenden Forschungshypothesen, bis hin zu speziellen Analysemethoden und -techniken, welche für die räumliche Analyse von Serienverbrechen mittels kriminalgeographischer Profilerstellung und der Erreichung des Forschungszieles von Bedeutung sind. Darüber hinaus erfolgt eine Beschreibung des zur Verfügung stehenden Datenmaterials an aufgeklärten Serienverbrechen.

3.1 Forschungsfragen und übergeordnete Forschungshypothese

Das zentrale Forschungsziel des Dissertationsvorhabens ist die wissenschaftliche Bearbeitung des räumlichen Verhaltens von Serientätern mittels der Methodik und verschiedener Modelle im Bereich der kriminalgeographischen Profilerstellung. Darunter fällt die Beschreibung der Theorien und Methoden, sowie die detaillierte Analyse von Serienverbrechen verschiedener Deliktsbereiche mit den vorhandenen kriminalgeographischen Modellen (sog. CGP-Methoden), wie sie beispielsweise mit dem Analysetool *Crime Stat III* möglich sind. Die zentralen Forschungsfragen lauten wie folgt:

1. Inwieweit kann die Methode der kriminalgeographischen Profilerstellung für die österreichischen Fälle von Serienverbrechen eingesetzt werden?
2. Sind die Theorien und Methoden, die hinter der kriminalgeographischen Profilerstellung stehen, auch für Österreich gültig?
3. Mit welcher Genauigkeit kann der Ankerpunkt eines Serienverbrechers bei der Verfügbarkeit von zumindest 3 Tatorten berechnet werden?
4. Können bei einer Gegenüberstellung verschiedener kriminalgeographischer Modelle Unterschiede in der Treffsicherheit und Präzision der Ankerpunktschätzungen festgestellt werden?
5. Liefern die bestehenden Modellberechnungen zufriedenstellende Ergebnisse, oder sind Änderungen am Basismodell der kriminalgeographischen Profilerstellung für

[4] Zur leichteren Lesbarkeit werden in weiterer Folge die „(Serien-)Tatverdächtigen“ und „(Serien-)Tatverdächtigengruppen“ als „Serientäter“ oder „Täter“ bezeichnet, auch wenn es sich im strafrechtlichen Sinne um Tatverdächtige oder Gruppen an Tatverdächtigen handelt.

einen Einsatz in Österreich notwendig? Zeigen sich Unterschiede bei den Deliktsformen?

6. Lassen sich Unterschiede im räumlichen Verhalten der Täter zwischen städtischem und ländlichem Raum erkennen?

Den sechs Forschungsfragen können zum Teil auch weitere einzelne Teilfragestellungen untergeordnet werden. Dabei wird auf gewisse Komponenten der Theorien bzw. Modelle Bezug genommen, oder auf die einzelnen untersuchten Deliktsformen eingegangen. Die Auflösung dieser Forschungsfragen erfolgt über die Formulierung von einzelnen Null- und Alternativhypothesen, die im Anschluss an die Auswertungen beantwortet werden.

In der Beantwortung der sechs verschiedenen Forschungsfragen könnte die eine oder andere Problematik auftreten, was möglicherweise den Einsatz des CGP für die österreichischen Fälle von Serienverbrechen stark erschweren oder überhaupt gänzlich behindern könnte. Besonders problematisch, und daher einer der ersten Analysepunkte ist die Auflösung der Frage, ob es in Österreich überhaupt eine entsprechende Datenlage und -verfügbarkeit von Serienverbrechen gibt. Des Weiteren könnte eine geringe Anzahl an Serienstraftaten in bestimmten Deliktsbereichen die wissenschaftliche Analyse von CGP einschränken. Darüber hinaus eignet sich die Methodik nur für Serientäter, die ihre Verbrechen in einem bestimmten Muster rund um ihren Ankerpunkt begehen. Hier stellt sich die Frage, ob es überhaupt ausreichend geeignete Serientäter dieses Typs (sog. Plünderer) gibt, oder ob die Straftaten vorrangig von nomadischen Serientätern (sog. Pendler) begangen werden. Ferner könnten die Basisannahmen, die hinter den CGP-Modellen stehen, wie dem Domozentrismus oder der Distanzabnahme (vgl. Kapitel *2. Theorien und Konzepte*, ab Seite 24), bei den österreichischen Fällen anders aussehen und daher ungültig sein. Beispielsweise könnte es durchaus möglich sein, dass die Serientäter in Österreich wesentlich mobiler sind und daher auch weitaus längere Distanzen in Kauf nehmen. In Folge dessen könnten womöglich nur sehr ungenaue Berechnungen mit den kriminalgeographischen Modellen gebildet werden, die sich in vergleichsweise großen „Top-Profil-Flächen“ oder ungenauen Abschätzungen der Ankerpunkte zeigen würden.

Alles in allem gibt es eine Reihe an möglichen Schwierigkeiten in der Analyse von Serienverbrechen mittels CGP, die eine wissenschaftlich-fundierte Bearbeitung dringend erfordern.

Mit der vorliegenden Dissertationsarbeit und den nachfolgenden Auswertungen soll die anschließende übergeordnete Forschungshypothese beantwortet werden:

> *„Wenn zumindest drei in Österreich liegende und einem Tatverdächtigen oder einer Gruppe an Tatverdächtigen zugeordnete Tatorte von bestimmten Verbrechen vorhanden sind, dann lässt sich mit den schätzstatistischen Berechnungen der kriminalgeographischen Modelle der Ankerpunkt des Tatverdächtigen oder der Gruppe an Tatverdächtigen ermitteln."*

In weiterer Folge wird mit der Beantwortung der Forschungsfragen und der übergeordneten Forschungshypothese ein wichtiger wissenschaftlicher Beitrag zur Beschreibung und Analyse des räumlichen Verhaltens von Serientätern geleistet, sowie die Methodik der kriminalgeographischen Profilerstellung für die österreichischen Kriminalbehörden und eine mögliche Anwendung in der kriminalistischen Aufklärung von Verbrechen überprüft.

3.2 Datenmaterial

Die Daten zu den Serienverbrechen in Österreich wurden für die vorliegende Arbeit vom österreichischen Bundeskriminalamt (Abteilung 4) dankenswerter Weise zur Verfügung gestellt. Für die Untersuchung liegen anonymisierte, kriminalpolizeiliche Daten aus verschiedenen Datenbanken des österreichischen Innenministeriums bzw. Bundeskriminalamts vor. Im Allgemeinen handelt es sich einerseits um die Tatorte der Serienverbrechen, andererseits um die Ankerpunkte (Wohnsitz, Arbeitsplatz, etc.) der Täter, die durch geographische Koordinaten angegeben sind. Diese Punktdaten sind in weiterer Folge für die räumlichen Analysen der Serienverbrechen entscheidend.

3.2.1 Deliktsformen

Insgesamt werden zwei größere Verbrechensbereiche mittels CGP untersucht. Einerseits handelt es sich um Serienverbrechen, die sich gegen fremdes Vermögen richten, wobei eine Auswahl an Kfz-, Wohnungs-, Wohnhaus-, Geschäfts- und Firmeneinbruchsdelikten sowie Kfz-Diebstählen (sog. Kfz-Entfremdungen) getroffen wurde. Andererseits werden Serien von sexuellen Gewaltdelikten (Vergewaltigung, sexueller Angriff, Vergewaltigung eines Kindes, sexueller Angriff gegen ein Kind, versuchter Mord sowie Mord im Zusammenhang mit einer Vergewaltigung) analysiert. Bei diesen angeführten Deliktsformen wird davon ausgegangen, dass der Täter eine gezielte Anreise zu und Abreise von den Tatorten getätigt hat, was nach VAN DER KEMP und VAN KOPPEN (2007: 348) bei solchen Delikten einen integralen Bestandteil im Tatgeschehen einnimmt. Dabei hängt die Reise von den Standorten des Ziels bzw. Opfers und dem Zuhause des Täters ab.

Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten

Die Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten stammen aus dem Datenanalyse- und Speichersystem „Sicherheitsmonitor“ und der Analysedatenbank „Factotum“. Im Sicherheitsmonitor werden sämtliche Straftaten, die im österreichischen Bundesgebiet angezeigt werden, gesammelt. Die Daten enthalten zentrale Informationen zum Tatereignis, die zum Zeitpunkt der Eintragung bekannt waren, wie z.B. die Adresse des Tatortes, die Deliktsform, der Zeitpunkt des Tatgeschehens oder Informationen zum Tatverdächtigen (vgl. ÖFFENTLICHE SICHERHEIT 2004). Der Sicherheitsmonitor ist ein Arbeitsinstrument zur Betrachtung und Analyse des aktuellen Kriminalitätslagebildes durch die Sicherheitsbehörde, das nicht mit der polizeilichen Kriminalstatistik gleichzusetzen ist, da ausschließlich Erstverdachtsmomente erfasst werden (vgl. OTS 2008). Eine genauere Beschreibung und Gegenüberstellung der polizeilichen Kriminalstatistik und des Sicherheitsmonitors findet sich u.a. in LEDERER (2009). Die Analysedatenbank „Factotum“ wird vorwiegend in der operativen Kriminalanalyse eingesetzt und dient der Zusammenführung sowie Auswertung von kriminalpolizeilichen Daten, um neue Ermittlungsansätze erzielen zu können. Ein wichtiges Einsatzgebiet ist die Analyse von Tatmustern, wodurch Verbrechensserien erkannt und bestimmten Tätern oder Tätergruppen zugeordnet werden können. In die Analysen fließen Informationen aus Observationen, Telefonüberwachungen, Rufdatenrückerfassungen oder Lauschangriffen ein (vgl. ÖFFENTLICHE SICHERHEIT 2006: 27). Beide Datenbanken sind wichtige kriminalpolizeiliche Steuerungssysteme und werden sowohl vom Bundes- als auch den Landeskriminalämtern in Österreich eingesetzt. Durch die Verknüpfung der beiden Datenbankensysteme „Sicherheitsmonitor“ und „Factotum“ können die Hintergrundinformationen zu den Tatereignissen mit den aufgeklärten und zugeordneten Fällen an (Serien)-Verbrechen in Verbindung gebracht werden. In der vorliegenden Arbeit wurde dies für eine Auswahl an verschiedenen Eigentumsdelikten der Jahre 2008 bis 2010 durchgeführt. In Summe konnte ein Datensatz von über 46.200 Ankerpunkt- und Tatortvariationen gebildet werden, der in weiterer Folge einer umfassenden Datenbereinigung und -aufbereitung unterzogen wurde, wobei wichtige Merkmale im Grunddatensatz aufrechterhalten oder erst gebildet werden mussten.

Tatserien an ausgewählten Sexualdelikten

Zur Analyse des Verhaltens eines Täters und zur Identifikation von Serienzusammenhängen von sexuellen Gewaltverbrechen steht dem österreichischen Bundeskriminalamt das Analysesystem ViCLAS zur Verfügung (siehe auch Kapitel *1.2.1 Operative Fallanalyse, Methodik im fallanalytischen Vorgehen*, ab Seite 10). In diesem System werden jedoch nicht alle Verbrechen erfasst sondern vorwiegend jene, bei welchen keine Täter-Opferbeziehung (z.B. aufgrund eines verwandtschaftlichen Verhältnisses) bestand (sog. Fremdtäter). ViCLAS

wird im Bundeskriminalamt vom kriminalpsychologischen Dienst betrieben und im Zuge der operativen Fallanalyse eingesetzt (vgl. ÖFFENTLICHE SICHERHEIT 2009: 11). Im zur Verfügung gestellten Datensatz findet sich eine Auswahl an Tatserien der Jahre 1975 bis 2010 der Delikte Vergewaltigung, sexueller Angriff, versuchter Mord und Mord, wobei die beiden letzten Deliktsformen im Zuge von Vergewaltigungen oder sexuellen Angriffen begangen wurden. Eine „reine" Tatserie an (versuchten) Morden liegt im übermittelten Datensatz des Bundeskriminalamtes nicht vor. Der Datensatz besteht in Summe aus 28 Tatserien mit 182 Ankerpunkt-Tatort-Beziehungen.

3.2.2 Datenmerkmale des Grunddatensatzes

Für eine umfassende und wissenschaftlich fundierte räumliche Analyse von Serienverbrechen ist es notwendig, dass die polizeilichen Daten bestimmte Merkmale zu den einzelnen Verbrechensereignissen und Tatserien enthalten. Von zentraler Bedeutung sind die Lage des Ankerpunktes des Täters und die zur Tatserie gehörenden Tatorte. Diese beiden räumlichen Informationen enthalten weitere wichtige Merkmale, die den Täter oder das Tatereignis näher beschreiben. Zwischen den beiden Datensätzen gibt es einige Unterschiede in der Datenqualität, die sowohl die Ankerpunkte als auch die einzelnen Tatorte betreffen, weswegen die Merkmale zu beiden Deliktsbereichen getrennt voneinander betrachtet werden. Für die Auswertungen müssen diese Unterschiede ebenfalls berücksichtigt werden und die einzelnen Analyseschritte auf den jeweiligen Deliktsbereich und den zugrundeliegenden Grunddatensatz angepasst werden.

Datenmerkmale des Grunddatensatzes zu den ausgewählten Eigentumsdelikten

Der Grunddatensatz zu den Eigentumsdelikten umfasst eine sehr große Datenmenge, in welcher alle aufgeklärten Fälle der ausgewählten Deliktsformen enthalten sind. Dabei sind nicht nur Serienverbrechen, sondern auch einzelne oder zweifache Verbrechen und die dazugehörenden Ankerpunkte der Täter inkludiert. Bei den Ankerpunkten liegen ausschließlich die Adresse bzw. Lage als Information vor. Eine detailliertere Ausführung, um welchen räumlichen Bezugspunkt es sich handelt (z.B. Wohnort, Arbeitsplatz), ist nicht bekannt. Insgesamt liegt eine große Menge an Ankerpunkten pro Tatserie vor. Das ist darauf zurückzuführen, dass in der Aufarbeitung des Falles durch die Exekutive in den Tatserien durchwegs mehrere Ankerpunkte einem Täter zugeordnet wurden. Außerdem umfasst der Grunddatensatz zu den ausgewählten Eigentumsdelikten im Unterschied zu den Sexualdelikten nur eine Tatörtlichkeit und keine Tatortsequenzen. Eine weitere Unterscheidung wäre z.B. bei den KFZ-Entfremdungen durchaus denkbar, ist aber mit den zur Verfügung stehenden Informationsquellen nicht möglich. Im Bereich der Einbruchsdiebstähle (Wohnung, Wohnhaus, Firmen/Geschäfte und KFZ) ist eine weitere

Differenzierung der Tatörtlichkeiten nicht notwendig, da es sich um statische Ziele handelt. Die zeitlichen Informationen zum Tatgeschehen beschränken sich bei den Eigentumsdelikten auf das Monat und Jahr des Tatereignisses. Für jede Ankerpunkt-Tatort-Beziehung ist neben der zeitlichen Information auch die Deliktsform ersichtlich.

Datenmerkmale des Grunddatensatzes zu den ausgewählten sexuellen Gewaltdelikten

Im Grunddatensatz zu den ausgewählten Sexualdelikten finden sich im Allgemeinen ausschließlich aufgeklärte Serienverbrechen mit drei oder mehr Tatorten, bei welchen die Tat von einem Fremdtäter (keine Tätergruppen) verübt wurde und dessen Ankerpunkt bekannt ist. Der Ankerpunkt des Täters und die dazugehörenden Tatorte beinhalten als wesentliches Merkmal die Adresse (Postleitzahl, Ort, Straße, Hausnummer). Als Ankerpunkte sind verschiedene Orte in Frage gekommen, die im Zuge der Ermittlungsarbeit durch die Polizeibehörde mit dem Täter in Verbindung gebracht wurden. Beispiele hierfür sind die aktuellen oder früheren Wohnort-Meldeadressen, der Arbeitsplatz, oder sonstige Bezugspunkte des Täters. Eine Kategorisierung der Ankerpunkte oder Auflistung, um welche Örtlichkeit es sich im konkreten Fall handelt, liegt im Datensatz nicht vor. Bei den Tatorten erfolgte eine Einteilung in drei verschiedene Kategorien, die sich nach dem räumlich-zeitlichen Ablauf im Tatgeschehen richtet: (1.) Ort der Kontroll- oder Kontaktaufnahme (sog. Tatort 1), (2.) Ort der sexuellen Handlung oder Tötung (sog. Tatort 2) und (3.) Ort der Freilassung oder Leichenablage (sog. Tatort 3). Die drei Tatorte können, müssen aber nicht, dieselbe Lokalisation aufweisen. Auf Grund dieser Kategorisierung lassen sich die folgenden fünf Tatortsequenzen ableiten:

1. „Tatortsequenz 1=2=3“: Tatorte 1, 2 und 3 weisen dieselbe Örtlichkeit auf
2. „Tatortsequenz 1=2≠3“: Tatorte 1 und 2 weisen dieselbe Örtlichkeit auf, Tatort 3 liegt woanders
3. „Tatortsequenz 1=3≠2“: Tatorte 1 und 3 weisen dieselbe Örtlichkeit auf, Tatort 2 liegt woanders
4. „Tatortsequenz 1≠2=3“: Tatorte 2 und 3 weisen dieselbe Örtlichkeit auf, Tatort 1 liegt woanders
5. „Tatortsequenz 1≠2≠3“: Tatorte 1, 2 und 3 weisen unterschiedliche Örtlichkeiten auf

Zu jeder Tatortsequenz wurde jeweils ein Ankerpunkt des Täters bestimmt, wobei es in den Tatserien in Summe einen oder mehrere Ankerpunkte geben kann. Ferner weist der Datensatz zu jeder Ankerpunkt-Tatortsequenz-Beziehung entweder eine Tatzeit (Datum, Uhrzeit), oder den chronologischen Ablauf auf. Außerdem ist die jeweilige Deliktsform für jede Ankerpunkt-Tatortsequenz-Beziehung angeführt, sodass in einer Tatserie auch Mischformen an unterschiedlichen Delikten angeführt sind. Beispielsweise wenn

Sexualverbrecher im Zuge der Verbrechensserie sowohl Vergewaltigungen, als auch sexuelle Angriffe begehen. Auf Grund der geringen Stichprobenanzahl von 28 Tatserien wurden die unterschiedlichen Ausprägungen an sexuellen Gewaltdelikten zur Deliktsform „Sexualdelikt“ zusammengefasst. Deshalb können in den Analysen keine Vergleiche zwischen den Untergruppen (Vergewaltigung, sexueller Angriff, Vergewaltigung eines Kindes, sexueller Angriff gegen ein Kind, versuchter Mord und Mord im Zusammenhang mit einer Vergewaltigung) getätigt werden.

3.2.3 Datenaufbereitung

Die Datenaufbereitung der beiden Datensätze gestaltet sich aufgrund des ungleichen Datenvolumens höchst unterschiedlich. Während bei den Sexualdelikten nur wenige Aufbereitungen erforderlich sind, und sich vorrangig auf die Geokodierung der Adressdaten beschränkt, sind sie bei den Eigentumsdelikten äußerst umfangreich. Eine Aufbereitung von Datensätzen bedeutet auch immer, dass gewisse Daten verloren gehen, was einerseits die Datenqualität und die Auswertungsmöglichkeiten erhöhen kann, aber auch zu einem Verlust in den Gesamtdaten bzw. in der Gesamtpopulation an registrierten und aufgeklärten Fällen der ausgewählten Delikte führt. An dieser Stelle muss ausdrücklich darauf hingewiesen werden, dass es sich bei den beiden Datensätzen um keine kriminalstatistischen Informationen handelt, sondern lediglich um selektierte Tatereignisse. Das bedeutet, dass nicht die gesamte Menge an Serienverbrechen in Österreich in die Analyse mitaufgenommen wird, sondern nur ein Teil davon. Dies betrifft neben der bereits vorgenommen Beschränkung auf bestimmte Delikte auch die Anzahl an Tatserien mit den zugeordneten Ankerpunkten und Tatorten. So werden die Auswertungen nur mit vollständigen Ereignissen durchgeführt, weswegen die gewonnenen Erkenntnisse nicht im Allgemeinen für Serienverbrechen in Österreich gültig sind, sondern sich vielmehr auf den zur Verfügung stehenden Datensatz beschränken. Allerdings wird die Datenbereinigung möglichst sorgfältig getätigt, sodass die Datengrundlage eine möglichst hohe statistische Aussagekraft der nachfolgenden Analysen zulässt.

Der Selektionsprozess wurde bei den Gewaltdelikten bereits vom Bundeskriminalamt vorgenommen, sodass eine leicht überschaubare Anzahl von 28 Tatserien übrig geblieben ist. Bei den Eigentumsdelikten wurden ebenfalls erste Selektionen bei der Datenabfrage von der Behörde getätigt, jedoch ist die ursprüngliche Form des Grunddatensatzes noch immer mit Duplikaten und unpräzisen Angaben bestückt, die eine intensive Aufarbeitung und Bereinigung notwendig machen. In weiterer Folge wird am Beispiel des Datensatzes an ausgewählten Eigentumsdelikten der Prozess der Datenaufbereitung bis hin zur Erstellung des Grunddatensatzes, welcher für die nachfolgenden Auswertungen essentiell ist, dargestellt.

In einem ersten Schritt wurden Duplikate an Ankerpunkt-Tatort-Beziehungen entfernt, sodass nur noch Tatserien und die dementsprechenden Tatorte und Ankerpunkte in einfacher Form vorhanden waren. Daraufhin wurden die Adressangaben der Ankerpunkte und der Tatorte aufbereitet, indem fehlerhafte Angaben (z.B. Orts- und Bezirksbezeichnung sind beide in der Spalte „Ort“) ausgebessert wurden. In einem nächsten Schritt wurden die Adressen für die Geokodierung vorbereitet: Zuerst wurden unvollständige, ausländische oder unbekannte Adressen an Ankerpunkten mit einem „Null-Wert“ markiert. In einem nächsten Schritt wurden die gleichen Adressen gefiltert und die fehlenden Koordinatenangaben mittels des Geokodierungswerkzeugs von *ArcGIS Desktop 10* verortet. Danach wurde die Filterung aufgehoben und die Geokoordinaten auch auf die gleichen Adressdaten übertragen. Darauffolgend wurden noch fehlende Koordinatenangaben bei den Tatorten ergänzt. Nach Abzug der Adressen, die mit einem „Null-Wert“ markiert wurden, besteht der aufbereitete Datensatz nun aus 32.090 Ankerpunkt-Tatort-Beziehungen. Im Vergleich zum ursprünglichen Grunddatensatz brachte die Datenbereinigung und -aufbereitung eine Reduktion um 14.110 Ankerpunkt-Tatort-Beziehungen. Dieser Grunddatensatz stellt für die nachfolgenden räumlichen Analysen von Serienverbrechen in Österreich eine ausgezeichnete Grundlage dar, weil sowohl Einzel- als auch Mehrfachdelikte und die dazugehörenden Tatverdächtigen bestimmt wurden.

3.2.4 Datenschutz

Im Sinne des Datenschutzes werden Tatorte und Ankerpunkte nur in solchen Karten dargestellt, die über keinerlei Ortsbeschriftungen oder sonstige rückverfolgbare Ortsangaben verfügen. Dadurch ist es der Öffentlichkeit nicht möglich, die Punktdaten Adressen zuzuordnen, womit die Anonymität der Opfer und Täter bestehen bleibt.

3.3 Analysetechniken und verwendete Modelle

Die Beantwortung der Forschungsfragen und der Forschungshypothese wird über die Anwendung von unterschiedlichen Analysetechniken und Modellen erreicht. In erster Linie werden die Distanzen in den Tatserien ermittelt, wobei die Distanz zwischen dem Ankerpunkt des Täters (z.B. Wohnort) und den Tatorten seiner Tatserie ermittelt werden. Darüber hinaus lässt sich aus der räumlichen Verteilung der Tatorte der verbrechensbezogene Aktivitätsraum des Täters bestimmen und in einer Gegenüberstellung mit der Lage des Ankerpunktes eine räumliche Serientätertypologisierung vornehmen. Im letzten Schritt werden die Serienverbrechen mit einer Auswahl an CGP-Modellen analysiert, die Reisen der Serientäter durch Bestimmung des Ankerpunktes abgeschätzt und mit dem „realen“ Standort verglichen. Ferner werden zentrale Variablen zu den Tatserien mittels bi- und multivariater statistischer Verfahren näher analysiert.

3.3.1 Bestimmung der Ankerpunkt-Tatort-Distanz

In den Studien der Environmental Criminology ist der Zusammenhang zwischen der Verbrechensbegehung und der Distanz ein zentraler Punkt und wurde im Kapitel *2.3.2 Konzept des Zusammenhanges zwischen Verbrechensbegehung und Distanz* (ab Seite 55) bereits näher erläutert. Dabei wurden vorrangig die Distanzen zwischen den Wohnorten bzw. Ankerpunkten und den Tatorten der Täter bestimmt. Hierdurch zeigte sich, dass die Distanzen mit zunehmender Entfernung vom Wohnort oder Ankerpunkt des Täters abnahmen. Darüber hinaus lagen die Ankerpunkt-Tatort-Distanzen im Durchschnitt bei einigen wenigen Kilometern oder es fanden sich die Tatorte häufig im eigenen Wohnort des Täters. Die Entfernungen variierten je nach Delikt oder bestimmten Merkmalen des Täters. In den beschriebenen Studien konnten nur einzelne Ergebnisse für den europäischen Raum gefunden werden. Für Österreich gibt es hierzu überhaupt keine Studien, die als Vergleich herangezogen werden könnten. In Folge dessen werden im ersten Schritt der räumlichen Analyse von Serienverbrechen in Österreich die durchschnittlichen Ankerpunkt-Tatort-Distanzen der Täter bestimmt.

Die Bestimmung der Distanz zwischen dem Ankerpunkt und dem Tatort erfolgt über die verfügbaren Informationen aus den beiden Datensätzen zu den Eigentums- und den Sexualdelikten. Im Allgemeinen wird der Wohnort des Täters mit dem Ankerpunkt gleichgesetzt. Jedoch findet sich in einer Vielzahl der Fälle nicht nur ein, sondern gleich mehrere Ankerpunkte, was im Besonderen bei den Eigentumsdelikten zutrifft. Aus diesem Grund sind verschiedene Berechnungsvarianten möglich, die sich anhand zweier Selektionsformen ergeben. Bei der ersten Berechnungsvariante erfolgt eine Differenzierung nach der sog. „Realdistanz“, in welcher die Distanz zwischen dem einzelnen Tatort und dem zugeordneten Ankerpunkt ermittelt wird. Hingegen wird in der sog. „Durchschnittsdistanz“ ein Durchschnittswert berechnet, der sich aus den durchschnittlichen Ankerpunkt-Tatort-Distanzen in der jeweiligen Tatserie ergibt.

Die Berechnung der zwei Distanzformen erfolgt über die Koordinaten der Adressdaten (Ankerpunkt, Tatort), wobei ausschließlich die Großkreisdistanz verwendet wird (siehe Kapitel *2.4.1 Klassifikation von Serientätern nach räumlich-geometrischen Kriterien*, Distanzberechnung, ab Seite 72), da es sich um sphärische Koordinaten des World Geodetic Systems (WGS 84) handelt. In diesem Koordinatensystem hat beispielsweise der Stephansplatz in Wien die Koordinaten $\lambda = 16{,}3729087$ (Länge) und $\phi = 48{,}2091477$ (Breite).

Mit der Großkreisdistanz wird eine direkte Form der Distanzberechnung gewählt. Die Vorteile wurden bereits von den Autoren GABOR und GOTTHEIL (1984) sowie LEVINE (2004)

beschrieben (siehe Seite 72). Demgemäß ermöglicht die direkte Distanzberechnung die Ermittlung der Minimaldistanz zwischen zwei Punkten, was gerade bei der Distanz zwischen Ankerpunkt und Tatort zielführend ist. Denn auch in der vorliegenden Arbeit sind die genauen Routen, welche die Täter im Zuge ihrer Verbrechensreise wählten, nicht bekannt. Dementsprechend müsste bei einer netzwerkbezogenen Distanzberechnung eine Bestimmung der Reiserouten erfolgen. So berechneten z.B. KENT et al. (2006) die schnellste oder kürzeste Distanz im Straßennetzwerk zwischen dem Ankerpunkt und den Tatort berechnet wird. Die Manhattan-Distanz eignet sich eher für rasterförmig-gewachsene Städte (z.B. New York), was in Österreich eher unüblich ist und sich daher auch nicht empfiehlt.

3.3.2 Bestimmung des verbrechensbezogenen Aktivitätsraumes

Die Autoren RENGERT und WASILCHICK (1985: Pos. 3305 ff.) beschreiben den verbrechensbezogenen Aktivitätsraum als Teil des Bewusstseinsraumes und Suchgebietes eines Täters, in welchem er die höchste Profitabilität und Praktikabilität einer Tatverübung vermutet. Im Rückschluss aus dieser Beschreibung lässt sich bei bereits vollendeten Seriendelikten der verbrechensbezogene Aktivitätsraum aus der Lage der Tatorte bestimmen. In den CGP-Modellen wird dieses Gebiet z.B. von ROSSMO (2000) als Jagdgebiet (*hunting area*) bezeichnet und die Berechnung erfolgt als Teil des CGT-Algorithmus.

Die Berechnung des verbrechensbezogenen Aktivitätsraumes in einer Tatserie erfolgt durch die Bestimmung eines Rechtecks (sog. Rechteck-Methode), dessen vier Koordinaten aus den kleinsten und größten Werten der geographischen Koordinaten aller Tatorte in der Serie gebildet werden. Durch diese Berechnung werden die Koordinaten X_{min}/Y_{min}, X_{max}/Y_{max}, X_{min}/Y_{max} sowie X_{max}/Y_{min} erzeugt. Je weiter die Tatorte einer Tatserie voneinander entfernt liegen, desto größer ist die Fläche des verbrechensbezogenen Aktivitätsraumes eines Serientäters.

Das Konzept des verbrechensbezogenen Aktivitätsraumes ist für die räumliche Analyse von Serienverbrechen mittels CGP von zentraler Bedeutung, da die Genauigkeit der Schätzungen der Modelle sehr stark von der Größe der Fläche des verbrechensbezogenen Aktivitätsraumes abhängen kann. Denn große Aktivitätsräume resultieren in verhältnismäßig größeren Rasterflächen, in welchen der Ankerpunkt des Täters vermutet wird. Dementsprechend großflächiger werden auch die Ergebnisse des räumlich-statistischen geographischen Profils, das der Polizei zur Aufklärung der Tatserie zur Verfügung gestellt werden kann. In Folge dessen sind die Größenangaben zu den verbrechensbezogenen Aktivitätsräumen der Serienverbrechen in Österreich für eine spätere Modellierung sehr wichtig.

Neben der Größe des verbrechensbezogenen Aktivitätsraumes muss in diesem Zusammenhang auch die Lage des Ankerpunktes berücksichtigt werden. Der Ankerpunkt kann innerhalb oder außerhalb des Aktivitätsraumes liegen, wobei die Bestimmung durch einen Vergleich der Koordinaten des Ankerpunktes mit den gebildeten Koordinaten des Aktivitätsraumes erfolgt. Liegen die X/Y-Koordinaten des Ankerpunktes zwischen den Minimal- und Maximalkoordinaten des aufgespannten Rechtecks, dann befindet sich der Ankerpunkt im verbrechensbezogenen Aktivitätsraum. Gegenteiliges zeigt sich, wenn die Koordinaten des Ankerpunktes außerhalb der Minimal- und Maximalkoordinaten des aufgespannten Rechtecks liegen. Diese Differenzierung ermöglicht die Bestimmung von zwei räumlichen Tätertypen – dem Plünderer und dem Pendler. Während der Plünderer seine Taten innerhalb des verbrechensbezogenen Aktivitätsraumes begeht, reist der Pendler von außerhalb hinein (siehe Abbildung 11, Seite 75). Die Bezeichnungen stammen von den Autoren CANTER und LARKIN (1993), welche mit der Kreishypothese die theoretische Grundlage zu diesen beiden Tätertypen lieferten. Die Bestimmung des Aktivitätsraumes erfolgte in der Kreishypothese mittels eines Kreises, der alle Tatorte umringt. Eine weitere Methode stützt sich in der räumlichen Tätertypologisierung auf eine Verbindung der Tatorte mit einem konvexen Polygon (sog. *convex hull polygon*) (WARREN, REBOUSSIN, HAZELWOOD, CUMMINGS, GIBBS und TRUMBETTA 1998). Die Vorteile in der Verwendung des rechteckigen verbrechensbezogenen Aktivitätsraumes liegen in einer vergleichsweise größeren Anzahl an berechneten Plünderern, als dies z.B. bei den konvexen Polygonen der Fall ist. Außerdem bietet die Methode – im Vergleich zu allen anderen – eine leichte Übertragbarkeit des gebildeten verbrechensbezogenen Aktivitätsraumes auf die Größe des Untersuchungsgebietes in den CGP-Modellen.

In der Abbildung 12 wird die Berechnung des verbrechensbezogenen Aktivitätsraumes anhand einer realen Tatserie mit drei Tatorten (rote Punkte) und zwei Ankerpunkten (schwarze Sterne) dargestellt. Die Ausdehnung des Aktivitätsraumes (schwarz-strichlierte Linie) wird anhand der minimalen und maximalen Koordinaten aller Tatorte (grüne Punkte) veranschaulicht. In diesem Fall liegen beide Ankerpunkte innerhalb des Aktivitätsraumes, was auf den Tätertyp „Plünderer“ hindeutet.

Im Vergleich dazu wird in Abbildung 13 am gleichen Beispiel die „Verhältnis-Methode“ von CANTER und LARKIN (1993), welche auf der Kreishypothese basiert, angewendet. In dieser Methode wird die Distanz des am weitesten entfernten Tatortes zum Ankerpunkt des Täters berechnet und durch die Maximaldistanz zwischen den Tatorten dividiert. Bei Plünderern liegt der Wert unter 1, bei Pendlern darüber. Im vorliegenden Beispiel hat der Ankerpunkt 1 (AP 1) einen Wert von 1,2 und Ankerpunkt 2 (AP 2) befindet sich bei 0,6. Dementsprechend handelt es sich nur bei AP 2 um einen Plünderer, da der Wert unter dem Schwellenwert 1

liegt. Anhand dieses Beispiels zeigt sich, dass diese Methode einen vergleichsweise kleineren verbrechensbezogenen Aktivitätsraum errechnet und dementsprechend im Gesamtdatensatz weniger Täter als Plünderer ausgewiesen werden würden (vgl. KENT und LEITNER 2007: 154).

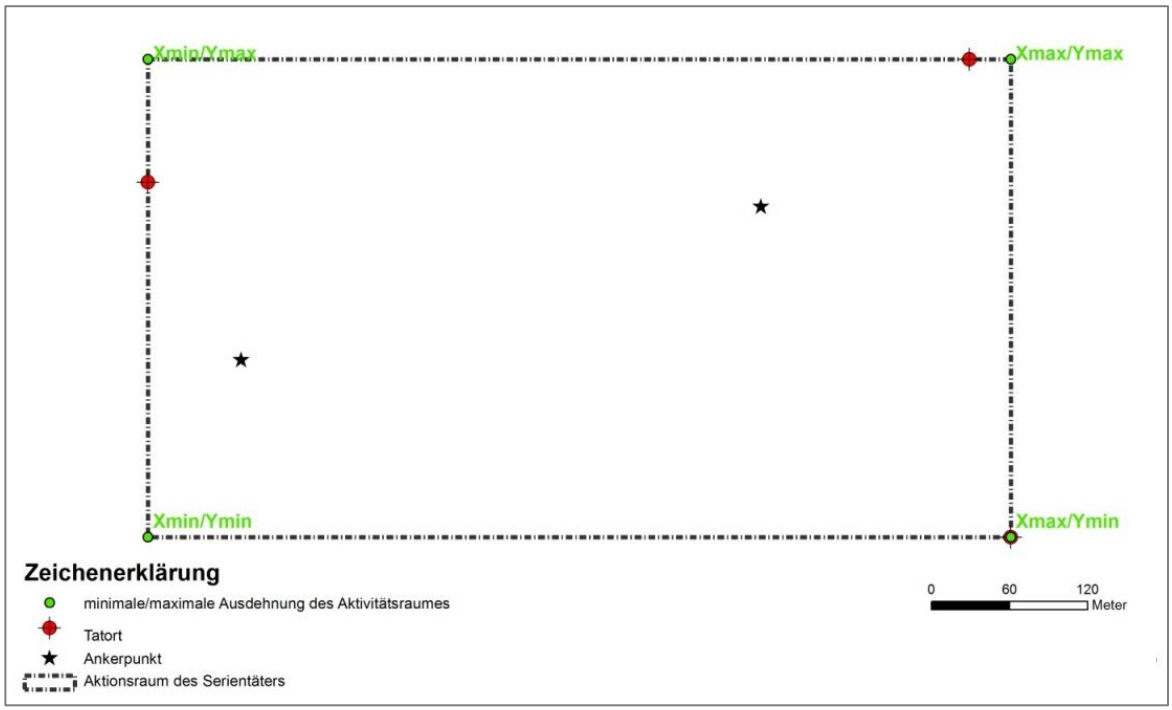

Abbildung 12: Anwendung der „Rechteck-Methode“ zur räumlichen Typologisierung von Serientätern

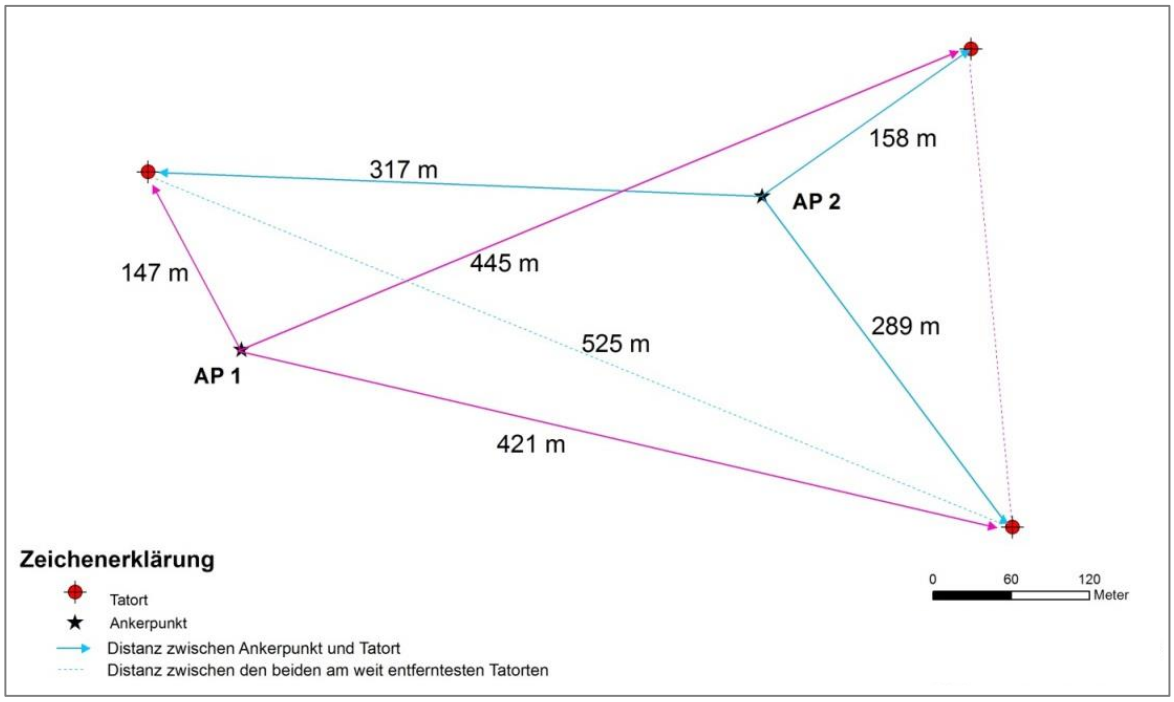

Abbildung 13: Anwendung der „Verhältnis-Methode“ zur räumlichen Typologisierung von Serientätern

3.3.3 Abschätzung der Verbrechensreisen mit kriminalgeographischen Modellen

Der dritte zentrale Schritt in der räumlichen Analyse von Serienverbrechen in Österreich besteht aus der Abschätzung der Verbrechensreisen der Täter mit verschiedenen Strategien und Modellen im Bereich der kriminalgeographischen Profilerstellung und der Bewertung der erzielten Ergebnisse. Die Evaluation beinhaltet eine Reihe an wesentlichen Komponenten, die zum Teil aufeinander aufbauen und daher durchaus komplex sind. Zur Veranschaulichung der einzelnen Komponenten in der Evaluation findet sich am Ende des Kapitels in Tabelle 1 (siehe Seite 108) eine Zusammenfassung der zentralen Punkte.

Evaluation

In der Abschätzung der Verbrechensreisen werden (1) zentrographische Profiling-Methoden (räumlicher Median, räumlicher Mittelwert, Zentrum der kürzesten Distanz), (2) einfache Journey-to-Crime-Schätzungen und (3) Bayessche Journey-to-Crime-Schätzungen eingesetzt. Die Ankerpunkte der Tatserien werden mit den drei verschiedenen Ansätzen abgeschätzt und mit dem realen Ankerpunkt verglichen. Die Berechnungen werden nach klar definierten Evaluationskriterien durchgeführt, wobei hierfür die Methodologie zur Evaluierung von geographischen Profiling-Methoden des US-amerikanischen Justizministeriums (*US Department of Justice*) angewendet wird (RICH und SHIVELY 2004: 16):

1. In einer Serie sollten mindestens 3 Tatereignisse vorliegen.
2. Falls möglich, sollte ein ähnlicher Informationsstand vorhanden sein, wie ihn auch die Ermittler hatten, und auch weitere Informationen zur Tatserie inkludiert werden (z.B. Arbeitsplatz des Täters).
3. Die untersuchten Tatserien können sowohl Pendler als auch Plünderer enthalten, auch wenn bestimmte CGP-Anwendungen (Dragnet, Crime Stat) nur auf den Tätertyp „Plünderer“ ausgerichtet sind.
4. Die Tatserien sollten von Tätern unterschiedlicher Altersgruppen verübt worden sein.

Die Autoren RICH und SHIVELY (2004: 16) gaben als fünftes Evaluationskriterium an, dass ausschließlich Tatserien der Eigentumskriminalität untersucht werden sollten, da einige Methoden (z.B. Rigel Analyst) speziell auf diesen Deliktsbereich ausgerichtet sind. Dieses Kriterium spielt für die vorliegende Arbeit keine Rolle, da diese spezielle CGP-Anwendung nicht eingesetzt wird. Die vier anderen Kriterien werden in der vorliegenden Arbeit in den Tatserien der ausgewählten Eigentums- und Sexualdelikte erfüllt und daher auch in der folgenden Evaluation der verschiedenen Ansätze der CGP-Anwendungen berücksichtigt. In Bezug auf das dritte Kriterium werden lediglich solche Serientäter für die Evaluierung herangezogen, die dem Tätertyp „Plünderer“ entsprechen. Dies ist darauf zurückzuführen,

dass die meisten Analysen mit Methoden durchgeführt werden, welche sich lediglich für diesen einen Serientätertyp eignen.

In der Analyse werden fünf Maßzahlen berechnet, deren Resultate in der Evaluation der vier CGP-Strategien und Modelle einander gegenübergestellt werden (vgl. KENT, LEITNER und CURTIS 2006: 194 ff.; KENT und LEITNER 2009: 45; LEVINE 2010: 74; RICH und SHIVELY 2004: 17):

1. Die sog. **absolute Fehlerdistanz** (*error distance*) beschreibt die Entfernung zwischen dem geschätzten und dem wirklichen Ankerpunkt, wobei die Berechnung mit der Großkreisdistanz erfolgt. Je kürzer die Fehlerdistanz ist, desto genauer ist die CGP-Methode.
2. Die Fläche, welche sich aus den Rasterzellen bildet, deren Wahrscheinlichkeitswert größer oder gleich groß wie die Zelle mit dem wirklichen Ankerpunkt ist, wird als sog. **Top-Profil-Fläche** (*top profile area*) bezeichnet. Die Größe der Fläche bestimmt die Genauigkeit der jeweiligen CGP-Methode, wobei kleinere Flächen eine größere Genauigkeit in der Schätzung aufweisen.
3. Der Quotient aus der Top-Profil-Fläche und der gesamten Fläche des Untersuchungsgebietes ergibt den sog. **Hit-Score-Prozentsatz** (*hit score percentage*). Je kleiner der Prozentsatz ist, desto genauer ist der gewählte CGP-Ansatz.
4. Der Prozentsatz an Tatserien, in welchen der wahre Ankerpunkt des Täters innerhalb einer Distanz von maximal 0,8 km (0,5 Meilen) zur geschätzten Lage des Ankerpunktes liegt, wird als **potentielle Suchkosten** (*potential search cost*) bezeichnet.

Neben der Fehlerdistanz, die einen absoluten Distanzwert (in km²) angibt, wird als fünftes Evaluationsmaß die „relative Fehlerdistanz“ eingesetzt. Diese Maßzahl wurde in den untersuchten JtC-Studien bislang noch nicht verwendet, und lässt sich wie folgt beschreiben:

5. Der Quotient aus der absoluten Fehlerdistanz und der Länge der Diagonale des Aktivitätsraumes des Täters (Rechteck-Methode) resultiert in der **relativen Fehlerdistanz**. Je kleiner der Prozentwert ist, desto näher liegt der geschätzte Ankerpunkt beim wahren Ankerpunkt und desto genauer ist die gewählte CGP-Methode.

Die fünf beschriebenen Evaluationsmaßzahlen sind wesentliche Bestandteile in der Bewertung der CGP-Methoden, wobei eine Unterscheidung nach der Treffsicherheit (*accuracy*) und der Präzision (*precision*) in der Modellierung des Ankerpunktes eines Serientäters erfolgt. Bei der Treffsicherheit wird überprüft, wie nahe der geschätzte Standort

(z.B. räumlicher Mittelwert) oder die Zone mit dem höchsten Wahrscheinlichkeitswert (z.B. JtC-Schätzungen) an das Ziel – den wahren Ankerpunkt – herankommt. Die absolute und relative Fehlerdistanz sind ein Maß dafür, wie treffsicher die jeweils getestete CGP-Methode ist. Hingegen geben die Top-Profil-Fläche und der Hit-Score-Prozentsatz die Größe desjenigen Gebietes an, für welches der jeweilige CGP-Ansatz die Lage des Ankerpunktes geschätzt hat bzw. in weiterer Folge nach dem Täter gesucht werden müsste. Diese beiden Evaluationszahlen legen daher die Präzision des getesteten Ansatzes dar. Ein weiteres Präzisionsmaß stellt die Berechnung der potentiellen Suchkosten dar.

Die vier erstgenannten Evaluationsmaßzahlen haben in ihrer Aussagekraft unterschiedliche Vor- und Nachteile, auf die in weiterer Folge nicht näher eingegangen wird, da bereits eine umfassende Diskussion z.B. durch RICH und SHIVELY (2004), ROSSMO (2005) oder LEVINE (2005) erfolgt ist. Die Hinzunahme des fünften Performance-Maßes – die relative Fehlerdistanz – lässt sich damit begründen, dass in der absoluten Variante die Größe des jeweiligen Aktivitätsraumes des Täters völlig unberücksichtigt bleibt. Demzufolge ergeben die CGP-Modelle in Tatserien mit vergleichsweise kleineren Aktivitätsräumen auch eher kürzere Fehlerdistanzen. Um diesem Problem entgegentreten zu können, wird mit der Länge der Diagonale des Aktivitätsraumes eine sinnvolle Bezugsgröße hergestellt, mit welcher die absolute Fehlerdistanz zwischen dem wahren und dem geschätzten Ankerpunkt in Relation gebracht wird. Die Verwendung dieses Evaluationsmaßes eignet sich im Besonderen bei CGP-Modellen, die auf variablen Rasterberechnungen beruhen, deren Zellen- und Spaltenanzahl sich nach der Größe des zugrunde liegenden Aktivitätsraumes richtet.

Zur Anwendung der fünf Evaluationszahlen an die zentrographischen Profiling-Methoden wird angemerkt, dass sich im eigentlichen Sinne nur die absolute und relative Fehlerdistanz sowie die potentiellen Suchkosten zur Evaluation eignen, da die Ankerpunktschätzung nicht in einem Wahrscheinlichkeitswert, sondern in einem exakten Punkt resultieren. Durch eine Zählung der Anzahl an Rasterzellen, die in einem Kreis mit dem Radius der Fehlerdistanz um das Zentrum liegen, wird eine Berechnung der Top-Profil-Fläche und des Hit-Score-Prozentsatzes möglich (vgl. KENT und LEITNER 2009: 45).

Mathematische Distanzabnahmefunktionen

In den JtC-Schätzungen mittels *CrimeStat III* stehen die fünf verschiedenen Distanzabnahmefunktionen (1) negative Exponentialfunktion (2) gekürzte negative Exponentialfunktion, (3) lineare, (4) normale sowie (5) lognormale Distanzabnahmefunktion für die Modellierung des Ankerpunktes zur Auswahl, um die wahrscheinliche Lage des Ankerpunktes eines Serientäters mit einer Dichteverteilung abschätzen zu können (vgl. LEVINE 2004: 10.18). Die mathematischen Distanzabnahmefunktionen wurden in der CGP-

Analysesoftware *Crime Stat III* anhand eines Datensatzes von über 41.000 Tatereignissen aus Baltimore County, USA der Jahre 1993 bis 1997 kalibriert (vgl. LEVINE 2004: 10.26).

Für die nachfolgenden Analysen der Tatserien an Eigentumsdelikten werden die negative Exponentialfunktion sowie die verkürzte (*truncated*) negative Exponentialfunktion ausgewählt. Neben diesen beiden Funktionen wird bei den Sexualdelikten noch zusätzlich die lognormale Kurve angewendet. Die Auswahl dieser drei Distanzabnahmefunktionen lässt sich damit begründen, dass LEVINE (2004: 10.44) in seinen Analysen unterschiedlicher Deliktsformen hiermit die besten Resultate erzielte. Auch in anderen vergleichbaren Studien (z.B. KENT und LEITNER 2009, GODSCHACHNER 2011) wurden insbesondere die ersten beiden Formen an Distanzabnahmefunktionen für die Ankerpunktschätzungen herangezogen. Der Vorteil der negativen Exponentialfunktion liegt darin, dass die Wahrscheinlichkeit der Tatortlokalisation in der Nähe des Ankerpunktes des Täters höher ist und mit zunehmender Distanz exponentiell abnimmt. Der Rückgang der Wahrscheinlichkeit erfolgt in einer konstanten Weise, wobei in kurzer Entfernung zum Ankerpunkt der Rückgang am stärksten ist und sich die Funktion dann langsam in Richtung des Nullpunkts der Wahrscheinlichkeit bewegt. Diese Funktion findet sich auch im Canter-Modell, mit dem Unterschied, dass eine Kalibration des Koeffizienten möglich ist. Allerdings kann das Konzept der Pufferzone durch die „klassische“ negative Exponentialfunktion nicht berücksichtigt bzw. in der Funktion abgebildet werden (vgl. LEVINE 2004: 10.21 ff.). Hingegen verläuft die verkürzte negative Exponentialfunktion in einer Weise, in der die Pufferzone rund um den Ankerpunkt des Täters zu einem gewissen Grad modelliert werden kann. Diese Funktion besteht im ersten Teil aus einem linearen Distanzanstieg, der dann in einer bestimmten Entfernung vom Ankerpunkt aus in eine Distanzabnahme übergeht und mit einer negativen Exponentialfunktion dargestellt wird. Diese Form einer Distanzabnahmefunktion läuft vom Prinzip her in ähnlicher Weise ab, wie dies auch im Algorithmus des CGT-Modells von ROSSMO (2000) der Fall ist. Allerdings verwendet dieser eine nicht-lineare Funktion (siehe Formel 40) sowie eine inverse Distanzabnahmefunktion (siehe Formel 41) (vgl. LEVINE 2004: 10.24). Die lognormale Distanzabnahmefunktion zeigt einen sehr steilen Anstieg der Wahrscheinlichkeit in der Nähe des Ankerpunktes. Nach dem höchsten Punkt der Kurve nimmt die Wahrscheinlichkeit in gradueller Weise ab (vgl. LEVINE 2004: 10.23). Diese Funktion beschreibt LEVINE (2004: 10.44) zufolge das räumliche Verhalten von Serienvergewaltigern aus Baltimore County, USA am besten, weswegen die lognormale Distanzabnahmefunktion auch bei den ausgewählten österreichischen Tatserien an Sexualdelikten angewendet wird.

Empirisch-kalibrierte Distanzabnahmefunktionen

Neben den bereits voreingestellten mathematischen Distanzabnahmefunktionen können auch Kalibrierungen der zugrunde liegenden Algorithmen der Wahrscheinlichkeitsverteilungen vorgenommen werden. Damit wird eine Anpassung der Ankerpunktschätzungen auf die typischen Distanzen zwischen dem Ankerpunkt und Tatort der österreichischen Serienverbrechen ermöglicht. In der Analysesoftware *Crime Stat III* sind solche Kalibrierungen für die einfache Journey-to-Crime-Schätzung und die Bayessche Journey-to-Crime-Schätzung möglich.

In der Gegenüberstellung der empirisch-determinierten und der mathematischen Distanzabnahmefunktionen merkt LEVINE (2004: 10.41) an, dass die empirische Funktion meist präziser in der Schätzung ist. Die mathematische Form sollte eher dann eingesetzt werden, wenn die Datenlage keine eigene Kalibrierung zulässt, und somit als eine Art Schätzung herangezogen wird. Außerdem eignet sich die mathematische Distanzabnahmefunktion LEVINE (2004: 10.41) zufolge eher für Theorieentwicklungen im Bereich der „Modellierung der Reisenachfrage“ (*travel demand modelling*). Mit der empirisch-determinierten Distanzabnahmefunktion können die typischen Reisedistanzen der Täter des jeweiligen Untersuchungsgebietes besser abgebildet werden. Allerdings weist auch die empirische Form gewisse Schwächen auf, da beispielsweise die physische und soziodemographische Struktur des Untersuchungsraumes unberücksichtigt bleibt. Die Kalibration beschränkt sich lediglich auf die Distanz zwischen dem Ankerpunkt und Tatort des durchschnittlichen Serientäters und wird in Form einer Kerndichtefunktion dargestellt.

Zu den Parametern der Kerndichtefunktion zählen (1) die Interpolationsmethode, (2) die Bandbreite, (3) die Spezifikation der Interpolations-Bins sowie (4) die Einheit und (5) Form des Resultats (vgl. LEVINE 2004: 10.46 ff.). Bei den einzelnen Parametern werden die folgenden Werte für die spätere Erstellung der Kerndichtefunktion und Verwendung in den Ankerpunktschätzungen gewählt:

1. Interpolationsmethode: normal
2. Bandbreite: festeingestelltes Intervall von 200 m
3. Spezifikation der Interpolations-Bins: Distanz zwischen den Interpolations-Bins von 200 m
4. Einheit des Resultats: Meter
5. Form des Resultats: Absolute Dichte

Zu den gewählten Parametern wird angemerkt, dass bei der Interpolationsmethode und der Form des Resultats die Default-Werte benutzt wurden – eine genauere Auseinandersetzung mit den verschiedenen Varianten war an dieser Stelle nicht möglich, könnte aber zukünftig

von Bedeutung sein. Insbesondere dann, wenn die JtC-Schätzungen mit empirisch-determinierten Distanzabnahmefunktionen zu besonders treffsicheren oder präzisen Ergebnissen in der Modellierung des Ankerpunktes des Täters führen. Bei der Bandbreite und der Spezifikation der Interpolations-Bins wurde ein Wert von 200 m gewählt. Die Auswahl lässt sich damit begründen, dass die Ergebnisse zur Pufferzone rund um den Ankerpunkt des Täters in einzelnen Delikten bei 200 m (5 %-Schwellenwert) liegen. Eine genauere Beschreibung dieses Wertes erfolgt unter Kapitel *4.1 Ankerpunkt-Tatort-Distanzen in Tatereignissen*.

Als Datengrundlage für die Kalibration werden die ausgewählten Deliktsformen an Serienverbrechen in Österreich herangezogen. Für eine empirische Anpassung der Distanzabnahmefunktion wird eine höhere Anzahl an Serienverbrechen benötigt, wobei dies in den vorliegenden Daten lediglich für die Tatserien an Einbruchsdiebstählen in Kraftfahrzeuge und in Firmen bzw. Geschäften zutrifft. In diesen beiden Deliktsformen sind in den „Ein-Delikt-Tatserien“ an die hundert Tatserien verfügbar (siehe Tabelle 6). Zusätzlich liegt auch eine entsprechend höhere Anzahl an Tatserien bei den Mischformen an unterschiedlichen Delikten vor (siehe Tabelle 7), für welche ebenso eine Kalibrierung nach einem speziellen Selektionsverfahren vorgenommen werden kann. In allen anderen Delikten erfolgt die Schätzung des Ankerpunktes ausschließlich mit der mathematischen Distanzabnahmefunktion und somit mit den Standardwerten des Analyseprogramms *Crime Stat III* (siehe LEVINE 2004: 10.24-10.45).

Der erste Schritt zur Kalibrierung der Daten besteht darin, aus den drei ausgewählten Deliktsformen (Kfz-ED, Firmen-/Geschäfts-ED, Mischformen) jeweils 10 Tatserien an Plünderern statistisch-zufällig auszuwählen, die nicht im Kalibrierungsdatensatz inkludiert sind. Dieser Schritt ist notwendig, da für diese 10 Tatserien – die sog. „Teststichprobe“ (n_{Test}) – die Ankerpunktschätzungen durchgeführt werden. Wären diese Serien im Kalibrierungsdatensatz beinhaltet, dann könnte dies zu einer Einflussnahme in den späteren Schätzungen führen. In Folge dessen erfolgt die Kalibrierung ausschließlich mit den übrigen Tatserien (n_{Kal}), wobei sowohl die zehn ausgewählten Plünderer als auch eine aliquote Anzahl an Tätern des Typs „Pendler“ ausgeschlossen werden. Die Kalibration erfolgt in der ersten Variante mit den Tatserien des jeweiligen Delikts beider Serientätertypen (n_{KalPP}) und in der zweiten nur noch mit den Plünderern ($n_{KalPlü}$). Durch diese Unterscheidung werden mögliche Unterschiede in den typischen Ankerpunkt-Tatort-Distanzen in der Erstellung der empirisch-determinierten Distanzabnahmefunktion berücksichtigt. In Summe werden nun pro Delikt zwei verschiedene Varianten an kalibrierten Funktionen für die JtC-Schätzungen und deren Evaluation eingesetzt.

Sonstige Parameter in den kriminalgeographischen Modellen

Neben etwaiger Kalibrierungen in der Distanzabnahmefunktion sind in den kriminalgeographischen Modellen auch noch andere Parameter einstellbar. Bei den JtC-Schätzungen lässt sich der Raster und die Größe des Untersuchungsgebietes festlegen. Die Größe des Rasters wird hierbei im Default-Wert von 100 Zeilen belassen. Die Ausdehnung des Untersuchungsgebietes hängt von der Lage der Tatorte ab und wird in der vorliegenden Studie mit der Größe des Aktivitätsraumes (Rechteck) gleichgesetzt. Die Verwendung dieser beiden Werte erlaubt einerseits eine recht einfache und standardisierte Anwendung an die zur Verfügung stehenden Tatserien, andererseits ermöglichen die gewählten Parameter auch eine einfache Replikation der Ergebnisse und Vergleichbarkeit mit anderen Studien.

Für die Schätzung des Ankerpunktes mit dem bayesschen Ansatz werden weitere Parameter benötigt, wie sie bereits in theoretischer Form im Kapitel *Bayessche Formulierung des Levine Modells (Bayesian JtC-Estimation)* (ab Seite 87) beschrieben wurden. In der praktischen Umsetzung wird für die Bayessche Journey-to-Crime-Schätzung eine Ausgangs- und Endpunkt-Matrix benötigt. Für die vorliegende Studie werden hierfür die österreichischen politischen Bezirke und Statutarstädte herangezogen, wobei daraus in Summe 99 mögliche Ausgangs- und Endpunkte als Zentroid der Polygone gebildet werden können. Die einzelnen Tatereignisse (Ankerpunkt und Tatort) werden der Häufigkeit nach den einzelnen Zonen mit der *Crime Stat-III*-Funktion zur Berechnung der beobachteten Ausgangs- und Endpunktreisen (*calculate observed origin-destination trip*) zugeordnet. Die Selektion des zugrunde liegenden Datensatzes an Verbrechensreisen erfolgt in der gleichen Weise, wie es in der Kalibrierung der Distanzabnahmefunktionen durchgeführt wird.

Zusammenfassend werden in den Analysen ab Seite 159 anhand von drei verschiedenen CGP-Strategien und kriminalgeographischen Modellen die Verbrechensreisen der Serientäter bzw. die Lage ihrer Ankerpunkte abgeschätzt. Bei Hinzunahme der einzelnen Distanzabnahmefunktionen handelt es sich im Gesamten um bis zu 11 verschiedene Varianten, die in der Evaluation berücksichtigt werden.

Tabelle 1: Zusammenfassung der einzelnen Komponenten in der Evaluation der CGP-Modelle

Kriminalgeographische Modelle:

1. Zentrographische Profiling-Methoden
    a. Räumlicher Mittelwert (r. Mittelw.)
    b. Räumlicher Median (r. Med.)
    c. Zentrum der kürzesten Distanz (Z.k.D)
2. Journey-to-Crime-Schätzungen
    a. Negative Exponentialfunktion (Standardkalibrierung mathematisch; Default-Wert) (JtCne)
    b. Verkürzte negative Exponentialfunktion (Standardkalibrierung mathematisch; Default-Wert) (JtCtne)
    c. Empirisch-kalibrierte Distanzabnahmefunktion (Kalibration anhand selektierter Tatserien beider Serientätertypen) (JtCempkal)
    d. Empirisch-kalibrierte Distanzabnahmefunktion (Kalibration anhand selektierter Tatserien des Tätertyps „Plünderer“) (JtCempkalplü)
3. Bayessche Journey-to-Crime-Schätzungen
    a. Negative Exponentialfunktion (Standardkalibrierung mathematisch; Default-Wert) (BJtCne)
    b. Verkürzte negative Exponentialfunktion (Standardkalibrierung mathematisch; Default-Wert) (BJtCtne)
    c. Empirisch-kalibrierte Distanzabnahmefunktion (Kalibration anhand selektierter Tatserien beider Serientätertypen) (BJtCempkal)
    d. Empirisch-kalibrierte Distanzabnahmefunktion (Kalibration anhand selektierter Tatserien des Tätertyps „Plünderer“) (BJtCempkalplü)
4. Zusätzliche Profiling-Methoden
    a. JtC-Schätzung mittels lognormaler Distanzabnahmefunktion (JtClog)

Evaluationsmaßzahlen:

1. Maße der Treffsicherheit:
    a. Absolute Fehlerdistanz in km
    b. Relative Fehlerdistanz in %
2. Maße der Präzision:
    a. Top-Profile-Fläche in km²
    b. Hit-Score-Prozentsatz in %
    c. Potentielle Suchkosten in %

Analyseschritte für Deliktsformen mit Standardwerten und spezifischer Kalibration:

1. Datenauswahl (max. 10 Tatserien von Plünderern per Zufallsauswahl; Summe der Teststichprobe: $n_{Test} = 30$):
    (1) Kfz-ED (10)
    (2) Firmen-/Geschäfts-ED (10)
    (3) Mischformen - alle „Mehr-Delikt-Tatserien“ (10)
2. Neben den gezogenen Plünderern wird auch eine aliquote Anzahl an statistisch-zufällig ausgewählten Pendlern aus dem Kalibrationsdatensatz der jeweiligen Deliktsform exkludiert
3. Die übrig gebliebenen Tatserien werden differenziert nach den drei Deliktsformen für die Kalibration herangezogen:
    a. Empirisch-kalibrierte Distanzabnahmefunktion anhand beider Serientätertypen (n_{KalPP})
    b. Empirisch-kalibrierte Distanzabnahmefunktion ausschließlich anhand der Plünderer ($n_{KalPlü}$)
4. Ankerpunktschätzungen (1a-c, 2a-d, 3a-d) und Analysen durchführen

Analyseschritte für Deliktsformen mit Standardwerten:

1. Datenauswahl (max. 10 Tatserien von Plünderern per Zufallsauswahl; Summe der Teststichprobe: $n_{Test} = 20$):
    (1) Sexualdelikte (10)
    (2) Wohnungs-ED (10)
2. Ankerpunktschätzungen (1a-c, 2a, 2b, 3a, 3b, 4a) und Analysen durchführen

3.3.4 Verwendete Analyseprogramme und -verfahren

Statistische Analyseprogramme und -verfahren

Für die nachfolgenden statistischen Analysen diverserer Merkmale der Tatserien wird die Statistik- und Analysesoftware *IBM SPSS Statistics 21* (http://www-01.ibm.com/software/de/stats21/) eingesetzt und dabei die folgenden statistischen Testverfahren angewendet:

Kolmogorov-Smirnov-Test

Dieser Test bestimmt, ob sich eine Verteilung an Werten signifikant von der Normalverteilung unterscheidet. Ein signifikanter Wert deutet auf eine Abweichung von der Normalverteilung hin (vgl. FIELD 2005: 735).

U-Test nach Mann und Whitney

Mit dem U-Test nach Mann und Whitney (*U*), der nicht-parametrischer Test ist, erfolgt eine Bestimmung von Unterschieden zwischen zwei unabhängigen Stichproben (vgl. FIELD 2005: 737).

Wilcoxon-Test

Der Wilcoxon-Test (*T*) ist ein nicht-parametrischer Test, der sich für die Ermittlung von Unterschieden zwischen zwei abhängigen Stichproben eignet (vgl. FIELD 2005: 749).

McNemar Test

Dient der Ermittlung von Unterschieden zwischen zwei abhängigen Stichproben, die in einem nominalen, dichotomen Datenniveau vorliegen (vgl. FIELD 2005: 737).

H-Test nach Kruskal und Wallis

Der H-Test nach Kruskal und Wallis (*H*) ist ein nicht-parametrischer Test, der dem Vergleich von mehr als zwei unabhängigen Gruppen dient (vgl. FIELD 2005: 736).

Friedman's ANOVA

Mit Friedman's ANOVA (X^2), der ein nicht-parametrischer Test ist, können mehr als zwei abhängige Gruppen verglichen werden (vgl. FIELD 2005: 731).

Cochrans Q

Dieser Test dient wie Friedman's ANOVA dem Vergleich von mehr als zwei abhängigen Gruppen, mit dem Unterschied, dass sich der Cochrans Q (*Q*) für dichotome Daten eignet (vgl. FIELD 2005: 726).

Rangkorrelation nach Spearman

Mit der Rangkorrelation nach Spearman (r_s) wird die Stärke bzw. Schwäche eines Zusammenhanges zwischen zwei Variablen, die mindestens ordinalskaliert sind, berechnet. Jede nominalskalierte Variable, die zweifach abgestuft und dadurch dichotom ist, kann ebenso als ordinalskaliert betrachtet werden (vgl. BÜHL 2008: 268).

Nach BÜHL (2008: 346) wird die Größe des Betrags des Korrelationskoeffzienten in der folgenden Weise bezeichnet:

- bis 0,2 sehr geringe Korrelation
- bis 0,5 geringe Korrelation
- bis 0,7 mittlere Korrelation
- bis 0,9 hohe Korrelation
- über 0,9 sehr hohe Korrelation

Binär logistisches Regressionsverfahren

Diese Form der Regressionsanalyse wird in der Untersuchung der Abhängigkeit einer dichotomen Variablen von anderen unabhängigen Variablen (sog. Prädiktoren), deren Skalenniveau unerheblich ist, angewendet. Das binär logistische Regressionsverfahren dient dazu, die Eintrittswahrscheinlichkeit eines bestimmten Ereignisses in Abhängigkeit der Prädiktoren zu bestimmen (vgl. BÜHL 2008: 376).

Signifikanzniveau

Das α-Fehler-Niveau bzw. Signifikanzniveau (α) wird in den Analysen auf $\alpha = 0{,}05$ bzw. 5 % festgelegt (vgl. BORTZ 2005: 114). Liegen die Signifikanzwerte der Teststatistiken (p) über dem Alphawert von 0,05, dann bleibt die Nullhypothese zur jeweiligen Untersuchung bestehen, da ein „nicht signifikantes“ Ergebnis vorliegt. Aussagen, die mit einem Signifikanzwert von $p \leq 0{,}05$ behaftet sind, werden als „signifikant“ bezeichnet. Ferner liegt ein „sehr signifikanter“ Sachverhalt bei einem Signifikanzniveau von $p \leq 0{,}01$ vor. Eine „höchst signifikante“ Aussage besteht bei einem Signifikanzniveau von $p \leq 0{,}001$ (BÜHL 2008: 121).

Räumlich-statistische Analyseprogramme und -verfahren

Die Ankerpunktschätzungen zu den Tatserien an ausgewählten Delikten werden mit der Analysesoftware *Crime Stat III* in der Version 3.3 (http://www.icpsr.umich.edu/CrimeStat/) durchgeführt. Mit dem Programm können unter anderem zentrographische Profiling-Techniken (siehe Zentrographische Statistiken, ab Seite 77) sowie diverse Journey-to-Crime-Modelle (siehe Journey-to-Crime-Schätzungen, ab Seite 83) zur Schätzung des Ankerpunktes eines Serientäters angewendet werden. Weitere Anwendungsmöglichkeiten wurden bereits in einer detaillierteren Form von LEDERER (2009) beschrieben.

Zur weiteren räumlichen Analyse der Ankerpunktschätzungen und zur Erstellung von kartographischen Darstellungen wird *ArcGIS Desktop 10* eingesetzt (http://www.esri.com/software/arcgis/arcgis-for-desktop). Darüber hinaus werden mit diesem Geoinformationssystem die Distanzen zwischen den einzelnen Punkten berechnet und eine genauere Analyse der räumlichen Punktmuster vorgenommen, indem das Nächste-Nachbarschaft-Verhältnis ermittelt wird.

Nächste-Nachbarschaft-Verhältnis

Mit dieser räumlichen Analysemethode erfolgt ein Vergleich der Distanz zwischen jedem Punkt und dem jeweils nächsten Nachbarn in einem beobachtbaren Punktmuster mit der durchschnittlichen Distanz zwischen jedem Punkt und seinem nächsten Nachbarn in einer räumlich zufälligen Verteilung. Das Nächste-Nachbarschaft-Verhältnis wird hierbei aus dem Verhältnis zwischen den beobachteten und erwarteten Werten berechnet. Die Werte können in einem Bereich zwischen 0 (hohe Konzentration – alle Punkte liegen am gleichen Standort) und einem theoretischen Maximum von 2,14 (optimale gleichmäßige Verteilung) liegen. Ein Wert von 1 steht für eine räumlich zufällige Verteilung (vgl. ROGERSON 2006: 228 f.).

4. ANALYSEN UND ERGEBNISSE

Die beschriebenen Analysetechniken und Modelle werden an den zur Verfügung stehenden Datensätzen von Tatserien an Eigentums-und Sexualdelikten angewendet, um damit die Forschungsfragen beantworten zu können. Der Fokus liegt auf (1) den Ankerpunkt-Tatort-Distanzen in Tatereignissen und Tatserien, (2) den verbrechensbezogenen Aktivitätsräumen in den Tatserien, und (3) der Abschätzung der Verbrechensreisen von Serientätern mit kriminalgeographischen Modellen. Im vierten Teil des Kapitels werden die wichtigsten Variablen zu den Tatserien mittels bi- und multivariater Analysen näher betrachtet und eine etwaige Anwendung für Vorhersagemodelle überprüft. Im letzten Schritt erfolgt die Auflösung der sechs Forschungsfragen, wobei hierfür die erzielten Ergebnisse der vorangegangenen Analysen von Serienverbrechen in Österreich herangezogen werden.

In den Analysen und der Ergebnisdarstellung der Serienverbrechen erfolgt jeweils eine Unterscheidung nach den Tatserien aus den Eigentums- und den Sexualdelikten, da die Grundlage und der Aufbau der beiden Datensätze recht unterschiedlich ist, wie dies bereits im Kapitel 3.2 Datenmaterial (ab Seite 91) näher erläutert wurde. Demnach beinhaltet der Datensatz zu den ausgewählten Eigentumsdelikten wesentlich mehr Informationen, die auch gewisse Rückschlüsse auf die Grundgesamtheit an aufgeklärten Verbrechen zu lassen, als dies bei den Sexualdelikten möglich ist. Denn der Datensatz enthält nicht nur Serienverbrechen (ab 3 Taten), sondern auch einzelne und zweifache Taten, und umfasst in Summe 4.631 Täter oder Tätergruppen mit einer Gesamtanzahl von 8.876 Tatereignissen bzw. Tatorte (siehe Tabelle 2). In die weiteren Auswertungen fließen jedoch nur Verbrechen, bei welchen der Ankerpunkt des Täters in Österreich liegt und einer bestimmten Adresse zugeordnet werden kann. Eine Selektion nach diesen Kriterien ergibt 4.038 Täter oder Tätergruppen mit zumindest einem verortbaren Ankerpunkt in Österreich. Bei 593 Tätern und den dazugehörenden 982 Taten lag keine lokalisierbare Ankerpunktadresse in Österreich vor. Dies entspricht einem Anteil von 12,81 % an Tätern oder Tätergruppen sowie 11,06 % an Taten, die aus dem Datensatz selektiert wurden und nicht in den nachfolgenden Auswertungen berücksichtigt werden.

Tabelle 2: Zusammensetzung des Datensatzes an ausgewählten Eigentumsdelikten

Zusammensetzung des Datensatzes an ausgewählten Eigentumsdelikten	2008	2009	2010	Summe
Gesamtanzahl an Tätern/Tätergruppen	1.908	1.513	1.210	4.631
Anzahl an Tätern/Tätergruppen ohne registrierter Wohnadresse in Ö	224	210	159	593
Anzahl an Tätern/Tätergruppen mit registrierter Wohnadresse in Ö	1.684	1.303	1.051	4.038
Gesamtanzahl an Tatorten	3.323	2.762	2.791	8.876
Anzahl an Tatorten von Tätern/Tätergruppen ohne registrierter Wohnadresse in Ö	374	340	268	982
Anzahl an Tatorten von Tätern/Tätergruppen mit registrierter Wohnadresse in Ö	2.949	2.422	2.523	7.894

In weiterer Folge wird mit dem erzeugten Datensatz an ausgewählten Eigentumsdelikten eine tabellarische Auflistung an Straftaten und Tätern durchgeführt. Die Erstellung erfolgt in Anlehnung am Beispiel des Datensatzes von Baltimore County (1993-1997) von LEVINE (2004: 10.26), der die Grundlage des „Default"-Werts in der Analysesoftware *Crime Stat III* für die CGP-Modellierungen bildet. In Tabelle 3 wird der Datensatz nach der Anzahl an Taten dargestellt und nach der absoluten und relativen Anzahl an Tätern oder Tätergruppen sowie der absoluten und relativen Anzahl an Tatereignissen aufgeschlüsselt. Die höchste Anzahl an Tätern oder Tätergruppen findet sich bei den einzelnen Taten, wobei der relative Anteil an Tätern oder Tätergruppen bei einzelnen Taten bei 82,84 % liegt. Die höchste Anzahl an Taten liegt bei 134, was auch gleichzeitig die Tatserie mit der höchsten Anzahl an Taten ist. Die Anzahl an Tatereignissen lässt sich durch eine Multiplikation der Anzahl an Taten und der Anzahl an Tätern oder Tätergruppen berechnen. Daraus ergeben sich prozentuale Werte bei den Tatereignissen von 42,37 % bei einzelnen, 7,17 % bei zwei und in Summe 50,46 % bei drei und mehr Taten. Der letzte Wert steht gleichsam für die Serienverbrechen, die sich nach der herangezogenen Definition aus drei und mehr Taten eines Täters oder einer Tätergruppe bestimmen lassen. Im vorliegenden Datensatz wurden anteilsmäßig mehr Verbrechen von einer vergleichsweise geringeren Anzahl an Tätern oder Tätergruppen verübt. Serientäter oder -tätergruppen machen zwar nur 10,15 % (n = 410) aller Täter aus, sind aber für 50,46 % (n = 3.983) aller begangenen Delikte verantwortlich. An dieser Stelle wird ein weiteres Mal darauf hingewiesen, dass es sich hierbei um keine offizielle Statistik handelt, sondern selektierte Fälle aus Arbeits- oder Analysedatenbanken beinhaltet, die von der Polizei in den Jahren 2008 bis 2010 aufgeklärt und nach Erkenntnisstand der Exekutive von in Österreich registrierten Tatverdächtigen mit zumindest einer bekannten und verortbaren Adresse begangen wurden.

Allerdings muss in Tabelle 3 in den Angaben zur Anzahl an Tätern oder Tätergruppen beachtet werden, dass die Tätergruppen nicht nach der Anzahl ihrer Mitglieder gezählt wurden. Demgemäß wird eine fünf-köpfige Tätergruppe als ein einzelner Täter beziffert, was an fehlenden und unpräzisen Informationen im Datenmaterial zur Anzahl an Tätern liegt. Dadurch kann auch keine Unterscheidung in den einzelnen Tatserien nach einzelnen Tätern und Tätergruppen erfolgen.

Tabelle 3: Anzahl an Taten und Tätern oder Tätergruppen ausgewählter Eigentumsdelikte in Österreich (2008-2010)

Anzahl an Taten	Anzahl an Tätern od. Tätergruppen	Prozent an Tätern od. Tätergruppen	Anzahl an Tatereignissen	Prozent an Tatereignissen
1	3.345	82,84	3.345	42,37
2	283	7,01	566	7,17
3	130	3,22	390	4,94
4	68	1,68	272	3,45
5	42	1,04	210	2,66
6	36	0,89	216	2,74
7	11	0,27	77	0,98
8	14	0,35	112	1,42
9	11	0,27	99	1,25
10	6	0,15	60	0,76
11	12	0,30	132	1,67
12	10	0,25	120	1,52
13	8	0,20	104	1,32
14	4	0,10	56	0,71
15	2	0,05	30	0,38
16	2	0,05	32	0,41
17	5	0,12	85	1,08
18	3	0,07	54	0,68
19	2	0,05	38	0,48
20	2	0,05	40	0,51
21	2	0,05	42	0,53
22	2	0,05	44	0,56
23	1	0,02	23	0,29
24	1	0,02	24	0,30
25	2	0,05	50	0,63
26	1	0,02	26	0,33
28	2	0,05	56	0,71
30	5	0,12	150	1,90
31	2	0,05	62	0,79
32	1	0,02	32	0,41
34	3	0,07	102	1,29
35	2	0,05	70	0,89
36	1	0,02	36	0,46
40	1	0,02	40	0,51
41	1	0,02	41	0,52
44	2	0,05	88	1,11
49	1	0,02	49	0,62
51	1	0,02	51	0,65
52	1	0,02	52	0,66
56	1	0,02	56	0,71
59	1	0,02	59	0,75
60	1	0,02	60	0,76
61	1	0,02	61	0,77
68	1	0,02	68	0,86
79	1	0,02	79	1,00
81	1	0,02	81	1,03
94	1	0,02	94	1,19
126	1	0,02	126	1,60
134	1	0,02	134	1,70
Summe	4.038	100 %	7.894	100 %

Im Datensatz zu den Sexualdelikten sind 28 Tatserien (Gesamtanzahl an Tätern) mit 181 Ankerpunkt-Tatort-Beziehungen (Gesamtanzahl an Tatorten) inkludiert. Einzel- oder Doppeltaten sind im Grunddatensatz nicht vorhanden. Im Vergleich zum Datensatz der Eigentumsdelikte sind die Fallzahlen um ein Vielfaches geringer, weswegen die Analysemöglichkeiten und entsprechend valide Aussagen nur begrenzt möglich sind. Spezielle Datenbereinigungen sind für die vorliegenden Daten nicht notwendig. In der nachfolgenden Tabelle 4 wird die Anzahl an Taten im Bezug zu den Tätern und der Anzahl an einzelnen Tatereignissen gesetzt. Insgesamt reicht die Spanne in der Anzahl an Tatorten von 3 bis zu 30 Taten innerhalb einer Tatserie. Die höchste Anzahl an Tätern findet sich in den Tatserien mit 3 Delikten.

Tabelle 4: Anzahl an Taten und Tätern ausgewählter Sexualdelikte in Österreich (1975-2010)

Anzahl an Taten	Anzahl an Tätern	Prozent an Tätern	Anzahl an Tatereignissen	Prozent an Tatereignissen
3	9	32,14	27	14,92
4	4	14,29	16	8,84
5	3	10,71	15	8,29
6	2	7,14	12	6,63
7	3	10,71	21	11,60
9	5	17,86	45	24,86
15	1	3,57	15	8,29
30	1	3,57	30	16,57
Summe	28	100 %	181	100 %

4.1 Ankerpunkt-Tatort-Distanzen in Tatereignissen und Tatserien

Im ersten Teil der Analyse werden die Ankerpunkt-Tatort-Distanzen der selektierten Serienverbrechen an ausgewählten Delikten näher betrachtet. Hierbei werden im ersten Schritt die beiden Deliktsgruppen getrennt voneinander analysiert und im zweiten Schritt einander gegenübergestellt. Im letzten Teil werden die zentralen Ergebnisse des Serientätertyps „Plünderer“ nochmals hervorgehoben, da diese Tatserien für die anschließenden Ankerpunktschätzungen von Bedeutung sind. Die Analysen erfolgen mit den Techniken, die unter dem Kapitel 3.3.1 Bestimmung der Ankerpunkt-Tatort-Distanz (ab Seite 97) beschrieben wurden.

4.1.1 Ergebnisse zu den Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten

Zuerst erfolgt eine Kategorisierung der Serientäter nach den Kriterien der räumlichen Serientäter-Typologie, wobei die Lage des Ankerpunktes im Bezug zum Aktivitätsraum der Tatserie berücksichtigt wird, sodass die beiden Typen (1) Pendler und (2) Plünderer gebildet werden können. Demgemäß beinhaltet der Datensatz 410 Serientäter, wovon 212 Täter oder

Tätergruppen (51,71 %) dem Typ „Pendler“ und 198 Täter oder Tätergruppen (48,29 %) dem Typ „Plünderer“ entsprechen.

In den anschließenden Distanzkalkulationen erfolgt eine Selektion desjenigen Ankerpunktes, der im Durchschnitt am nächsten zu allen Tatorten in der Tatserie liegt. Dementsprechend verfügt nun jede Tatserie ausschließlich über einen einzigen Ankerpunkt, für welchen die durchschnittliche Entfernung (Durchschnittsdistanz) zu allen Tatorten in der Serie ermittelt wird. Die errechneten Entfernungen zwischen dem Ankerpunkt und den Tatorten in der Tatserie liegen für alle Serientäter bei 14,03 km im Mittelwert und bei 3,25 km im Median (siehe Tabelle 5). Die Pendler erreichen 21,88 km im Mittelwert und 3,51 km im Median. Die Spannweite der durchschnittlichen Wohnort-Tatort-Distanzen in den Tatserien reicht von 0,10 km (Minimum) bis zu 383,03 km (Maximum). Die Distanzwerte der Plünderer liegen unter den Werten der Pendler, wobei die durchschnittliche Wohnort-Tatort-Distanz von Tätern, deren Ankerpunkt innerhalb des Aktivitätsraums liegt, 5,63 km (Mittelwert) bzw. 2,99 km (Median) beträgt. Die kürzeste durchschnittliche Entfernung liegt bei 0,19 km und die weiteste bei 51,68 km.

Im nächsten Schritt wird der Frage nachgegangen, ob diese Distanzunterschiede zwischen den beiden Tätertypen an ausgewählten Eigentumsdelikten im statistischen Sinne signifikant sind. Hierfür erfolgt zuerst eine Überprüfung der Normalverteilung mittels Kolmogorov-Smirnov-Test. Die Berechnung ergibt einen höchstsignifikanten Wert, was darauf hindeutet, dass keine Normalverteilung vorliegt. In Folge dessen erfolgt der Vergleich der beiden unabhängigen Stichproben mit dem U-Test von Mann und Whitney, in welchem die Normalverteilung der Datenwerte keine Voraussetzung ist. Die statistische Signifikanzüberprüfung (asymptotische Signifikanz, zweiseitig) ergibt mit $p = 0{,}122$ bei einem Signifikanzniveau von $\alpha = 0{,}05$ keinen signifikanten Wert ($U = 19.132$, *n.s.*, $r = -0{,}08$). Somit kann festgehalten werden, dass es keinen signifikanten Unterschied in den Ankerpunkt-Tatort-Distanzen zwischen den Pendlern und Plünderern gibt.

Die Serienverbrechen weisen sehr unterschiedliche Häufigkeiten in der Anzahl an Taten auf, wobei die Spannweite von 3 Delikten bis zu 134 Delikten in einer Tatserie reicht. In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage, ob sich statistisch-signifikante Distanzunterschiede in der Anzahl an Taten zwischen den beiden Serientätertypen zeigen. Hierzu erfolgt eine Unterscheidung in zwei Gruppen, die sich nach der Anzahl an Taten richtet (siehe Tabelle 5). In der Gruppierung wurde darauf wertgelegt, dass es eine möglichst homogene Stichprobe gibt, in welcher eine ähnlich hohe Anzahl an den beiden Serientätertypen vorhanden ist.

Tabelle 5: Gruppierung der Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten nach der Anzahl an Taten

Gruppe	Anzahl an Taten	Serientätertyp	N	Durchschnittsdistanz Mittelwert (km)	Durchschnittsdistanz Median (km)
1	3-6	Pendler	181	23,23	3,48
		Plünderer	95	4,54	2,73
		Gesamt	276	16,86	3,08
2	7-134	Pendler	31	13,41	3,75
		Plünderer	103	6,64	3,33
		Gesamt	134	8,20	3,37
Gesamt	3-134	Pendler	212	21,88	3,51
		Plünderer	198	5,63	2,99
		Gesamt	410	14,03	3,25

Die erste Gruppe beinhaltet Tatserien mit einer Anzahl von 3 bis 6 Taten. Die durchschnittlichen Wohnort-Tatort-Distanzen liegen im Mittelwert bei 16,86 km und im Median bei 3,08 km. Diese Gruppe umfasst mehr als zwei Drittel (67,3 %) aller Tatserien, wobei 181 Täter dem Typ Pendler und 95 Täter dem Typ Plünderer entsprechen. Die zweite Gruppe umfasst die übrigen Tatserien, die von 7 Taten bis zur größten Tatserie (134 Taten) reicht. In dieser Gruppe sind 31 Pendler und 103 Plünderer enthalten, wobei die Entfernung zwischen Ankerpunkt und Tatort im Mittelwert bei 8,20 km und im Median bei 3,37 km liegt.

Eine Gegenüberstellung der Werte von Gruppe 1 und Gruppe 2 ergibt, dass in beiden Gruppen die Plünderer durchschnittlich kürzere Distanzen als die Pendler zurücklegen. Allerdings sind die Distanzunterschiede zwischen den beiden Tätertypen in Gruppe 1 größer. Die durchschnittlich kürzesten Entfernungen mit 4,54 km (Mittelwert) bzw. 2,73 km (Median) weisen Plünderer der Gruppe 1 auf. Die größten Distanzen legen im Mittelwert die Pendler (23,23 km) der Gruppe 1 sowie im Median die Pendler der Gruppe 2 (3,75 km) auf.

Die Überprüfung, ob es statistisch-signifikante Distanzunterschiede in der Anzahl an Taten (zwei Gruppen) zwischen den beiden Serientätertypen gibt, erfolgt wiederum mit dem U-Test von Mann und Whitney. Dieser macht für die erste Gruppe eine asymptotische Signifikanz (zweiseitig) von $p = 0{,}041$ ($U = 7.308$, $p \leq 0{,}05$, $r = -0{,}12$) und für die zweite Gruppe eine asymptotische Signifikanz (zweiseitig) von $p = 0{,}633$ aus ($U = 1.506$, *n.s.*, $r = -0{,}04$). Der Wert der ersten Gruppe entspricht bei einem Signifikanzniveau von $\alpha = 0{,}05$ einem signifikanten Ergebnis. Hingegen liegt der Wert der Gruppe mit einer Anzahl von mehr als 7 Taten über dem Signifikanzniveau und ist daher nicht signifikant. Dieses Ergebnis deutet daraufhin, dass Serientäter des Typs Plünderer bei den Tatserien zwischen 3 und 6 Taten eher kürzere Distanzen zwischen dem Ankerpunkt und dem jeweiligen Tatort zurücklegen, als dies bei den Pendlern der Fall ist. Liegen Tatserien mit mehr als 7 einzelnen Taten vor, dann können keine statistisch-signifikanten Unterschiede bezüglich der zurückgelegten Distanzen zwischen den beiden Tätertypen festgemacht werden.

Im Allgemeinen weisen Serientäter, die zwischen 3 und 6 Taten begangen haben im Mittelwert längere (+8,66 km) und im Median kürzere (-0,29 km) Wohnort-Tatort-Distanzen auf, als dies bei Tätern mit mehr als 7 Taten der Fall ist. Eine Feststellung, ob die Distanzen mit zunehmender Anzahl an Taten steigen oder abfallen, ist dementsprechend schwer zu tätigen. Eine Signifikanzüberprüfung mit dem U-Test von Mann und Whitney ergibt mit $p = 0{,}403$ ($U = 17.550$, *n.s.,* $r = -0{,}04$) bei einem Signifikanzniveau von $\alpha = 0{,}05$ keinen signifikanten Wert (asymptotische Signifikanz, zweiseitig). Für die beiden Serientätertypen macht die statistische Signifikanzüberprüfung unterschiedliche Resultate aus. Während die Ankerpunkt-Tatort-Distanzen zwischen Pendlern der Gruppe 1 und Pendlern der Gruppe 2 keinen signifikanten Unterschied ($p = 0{,}821$) aufweisen ($U = 2.734$, *n.s.,* $r = -0{,}02$), liegt das Resultat bei einer Gegenüberstellung der Distanzen der Plünderer mit $p = 0{,}054$ gerade noch im signifikanten Bereich ($U = 4.117$, $p \leq 0{,}05$, $r = -0{,}14$) (asymptotische Signifikanz, zweiseitig). Das deutet darauf hin, dass Plünderer von Tatserien mit 3 bis 6 Taten durchaus statistisch-signifikant kürzere Distanzen zurücklegen, als dies beim gleichen Serientätertyp mit mehr als sieben Taten zu erkennen ist.

Eine weitere Form der statistischen Signifikanzüberprüfung zur Feststellung, ob sich die Ankerpunkt-Tatort-Distanzen in der Anzahl an Taten unterscheiden, kann mit dem H-Test nach Kruskal und Wallis erfolgen. Der Vorteil gegenüber dem U-Test liegt darin, dass mehr als zwei Stichproben einander gegenübergestellt werden können und dementsprechend keine Gruppierung in zwei Gruppen erfolgen muss. Für die vorliegenden Daten und der sehr unterschiedlichen Anzahl an Taten in den Tatserien ist dieser Test weniger günstig, da die einzelnen Stichproben doch sehr unterschiedlich sind. Während es 130 Tatserien mit 3 Taten gibt, liegen die Werte ab einer Anzahl von 14 Taten nur noch zwischen fünf und einer Tatserie (siehe Tabelle 3, Seite 114). Diese Inhomogenität in der Anzahl an Tatserien wirkt sich dementsprechend auch auf die Testergebnisse aus, weswegen der U-Test zu bevorzugen ist. Zur Veranschaulichung wird jedoch auch der H-Test nach Kruskal und Wallis herangezogen. Der Test ergibt keine statistisch signifikanten Unterschiede ($p = 0{,}580$) zwischen der Anzahl an Taten und der durchschnittlichen Entfernung zwischen Ankerpunkt und Wohnort der 410 Serientäter ($H(46) = 38{,}23$, *n.s.*). Gleiches gilt für die Serientätertypen Pendler ($p = 0{,}623$) ($H(21) = 18{,}41$, *n.s.*) und Plünderer ($p = 0{,}449$) ($H(40) = 40{,}47$, *n.s.*).

Der Fokus wird nun auf mögliche Unterschiede in den Ankerpunkt-Tatort-Distanzen von Serientätern in den fünf verschiedenen Deliktsformen an ausgewählten Eigentumsdelikten gerichtet. Hierzu werden Berechnungen durchgeführt, die auf zwei verschiedenen Selektionsvarianten beruhen. In der ersten Variante werden nur solche Tatserien verwendet, in welchen die Täter oder die Tätergruppen nur jeweils eine einzige Deliktsform begangen haben (siehe Tabelle 6). Indem sie beispielsweise nur Wohnungseinbrüche verübten (sog.

„Ein-Delikt-Tatserien“). Die zweite Variante beinhaltet zusätzlich Tatserien mit verschiedenen Variationen an Delikten (sog. „Ein- und Mehr-Delikt-Tatserien“), wobei die durchschnittlichen Entfernungen für die fünf verschiedenen Deliktsformen berechnet werden (siehe Tabelle 7).

Die „Ein-Delikt-Tatserien“ umfassen 263 Tatserien, was einem Anteil von 64,15 % zur Gesamtanzahl an 410 Tatserien entspricht. In dieser Selektionsvariante zeigen sich durchwegs große Unterschiede in den Ankerpunkt-Tatort-Distanzen zwischen den fünf ausgewählten Formen an Eigentumsdelikten (siehe Tabelle 6). Demzufolge findet sich die kürzeste Entfernung im Mittelwert mit 3,86 km bei den Kfz-Entfremdungen. Im Median weisen die Tatserien zu den Kfz-Einbruchsdiebstählen die kürzeste Distanz auf. Im Vergleich hierzu legen Täter von Wohnhaus-Einbruchsdiebstählen die höchsten Ankerpunkt-Tatort-Distanzen sowohl im Mittelwert (23,39 km), als auch im Median (8,13 km) zurück.

In der Beantwortung der Frage, ob sich statistisch signifikante Unterschiede in den Entfernungen der fünf Deliktsformen der „Ein-Delikt-Tatserien“ zeigen, wurde der H-Test nach Kruskal und Wallis eingesetzt, da es sich um mehr als zwei unabhängige Stichproben handelt, die nicht aus einer normalverteilten Grundgesamtheit stammen. Die Signifikanzüberprüfung entspricht mit $p = 0{,}000$ einem höchst signifikanten Ergebnis ($H(4) = 27{,}85$, $p \leq 0{,}001$). Demgemäß sind die Distanzunterschiede zwischen den einzelnen Deliktsformen im statistischen Sinne höchst signifikant.

Die Kategorisierung der Tatserien nach den beiden Serientätertypen ergibt innerhalb der fünf ausgewählten Deliktsformen ebenso durchwegs größere Unterschiede in der durchschnittlichen Entfernung zwischen Ankerpunkt und Tatorten. Im Vergleich der Distanzen der Pendler und Plünderer zeigt sich die höchste Differenz im Mittelwert (29,26 km) bei den Verbrechensserien der Geschäfts- und Firmen-Einbruchsdiebstähle. Im Median finden sich die höchsten Abstände bei den Wohnhaus-Einbruchsdiebstählen, wobei Pendler 31,78 km und Plünderer 8,13 km zurücklegten, was einer Differenz von 23,65 km entspricht.

In weiterer Folge wird der Frage nachgegangen, ob sich die Distanzen der beiden Serientätertypen in den fünf Delikten signifikant voneinander unterscheiden. Die Überprüfung mittels U-Test von Mann und Whitney (asymptotische Signifikanz, zweiseitig) zeigt, dass sich die Tätertypen der Delikte Kfz-Entfremdung ($p = 0{,}569$) ($U = 8$, *n.s.,* $r = -0{,}18$), Wohnungs- ($p = 0{,}401$) ($U = 99$, *n.s.,* $r = -0{,}15$), Wohnhaus- ($p = 0{,}850$) ($U = 13$, *n.s.,* $r = -0{,}06$) und Firmen- bzw. Geschäftseinbruchsdiebstahl ($p = 0{,}098$) ($U = 1.456$, *n.s.,* $r = -0{,}15$) nicht signifikant unterscheiden. Lediglich beim Kfz-Einbruchsdiebstahl ($p = 0{,}031$) lässt sich ein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den Pendlern und Plünderern in der Ankerpunkt-Tatort-Distanz festmachen ($U = 621$, $p \leq 0{,}05$, $r = -0{,}23$).

Eine zusätzliche Gegenüberstellung der beiden Serientätertypen aller ausgewählten Deliktsformen erfolgt mit dem H-Test nach Kruskal und Wallis, um herauszufinden, ob sich die Ankerpunkt-Tatort-Distanzen der Pendler und Plünderer der fünf Delikte signifikant voneinander unterscheiden. Die Signifikanzüberprüfung ergibt für die Pendler einen Wert von $p = 0{,}025$ ($H(4) = 11{,}10$, $p \leq 0{,}05$) und für die Plünderer einen Wert von $p = 0{,}000$ ($H(4) = 24{,}06$, $p \leq 0{,}001$). Beide Signifikanzwerte entsprechen bei einem Signifikanzniveau von $\alpha = 0{,}05$ einem signifikanten Ergebnis. Der Wert der Plünderer entspricht einem höchst signifikanten Ergebnis. Die Ergebnisse der Signifikanzüberprüfung deuten darauf hin, dass sich die zurückgelegten Entfernungen der Pendler bei einer Gegenüberstellung der einzelnen Delikte signifikant voneinander unterscheiden. Die Ankerpunkt-Tatort-Distanzen der Plünderer unterscheiden sich höchst signifikant zwischen den fünf ausgewählten Formen an Eigentumsdelikten.

Tabelle 6: Gruppierung der Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten nach den Deliktsformen („Ein-Delikt-Tatserien“)

Delikt	Serientätertyp	N	Durchschnittsdistanz Mittelwert (km)	Durchschnittsdistanz Median (km)
Kfz-ED	Pendler	62	14,21	2,26
	Plünderer	28	2,04	1,33
	Gesamt	90	10,42	1,73
Wohnungs-ED	Pendler	22	7,65	3,85
	Plünderer	11	4,28	3,13
	Gesamt	33	6,53	3,36
Wohnhaus-ED	Pendler	4	41,75	31,78
	Plünderer	7	12,90	8,13
	Gesamt	11	23,39	8,13
Geschäfts-/Firmen-ED	Pendler	62	35,40	4,22
	Plünderer	57	6,14	3,15
	Gesamt	119	21,38	3,38
Kfz-Entfremdungen	Pendler	3	4,96	3,75
	Plünderer	7	3,39	2,98
	Gesamt	10	3,86	3,37

Die Ankerpunkt-Tatort-Distanzen der zweiten Selektionsvariante, in welcher neben den „Ein-Delikt-Tatserien“ auch die „Mehr-Delikt-Tatserien“ enthalten sind, weisen durchwegs andere Distanzen im Gesamtwert und in den Werten zu den Serientätertypen Pendler und Plünderer auf (siehe Tabelle 7). Darüber hinaus ist auch die Stichprobenanzahl unterschiedlich, wobei die zweite Selektionsvariante wesentlich mehr Tatserien umfasst. Dies ist darauf zurückzuführen, dass alle Tatserien eines bestimmten Deliktes zusammengeführt wurden. Dementsprechend liegen in Summe die fünf Delikte in der zweiten Variante mit 587 Tatserien über der eigentlichen Anzahl von 410 Tatserien. Wurden beispielsweise in einer

Tatserie ein Wohnungs-, ein Wohnhaus- und ein Kfz-Diebstahl begangen, dann erfolgt eine Zuordnung der Tatserie in alle drei Deliktsformen.

Die höchste Entfernung im Mittelwert weisen Serientäter auf, die in ihren Tatserien Kfz-Entfremdungen verübten (19,79 km). Die weitesten Distanzen im Median beschreiten Serientäter von Wohnhauseinbruchsdiebstählen. Die kürzesten Distanzen finden sich mit 8,62 km (Mittelwert) bei Wohnungseinbruchsdiebstählen. Im Median legen Serientäter von Kfz-Einbruchsdiebstählen mit 2,04 km die kürzesten Ankerpunkt-Tatort-Distanzen zurück.

Inwieweit es einen statistisch signifikanten Unterschied zwischen den fünf Deliktsformen in der zweiten Selektionsvariante gibt, kann über keine direkte Berechnungsvariante erfolgen, da die Tatserien nicht einer Deliktsform zugeordnet wurden, sondern durchaus auch mehrfach in verschiedenen Delikten vorkommen. Allerdings lässt sich über einen indirekten Weg mit Hilfe der „Anzahl an Deliktsformen in der Tatserie“ eine statistische Signifikanzüberprüfung durchführen. Diese erfolgt mit dem H-Test nach Kruskal und Wallis, da es sich in Summe um mehr als zwei unabhängige Stichproben handelt, die nicht aus normalverteilten Grundgesamtheiten stammen. In den Tatserien finden sich maximal vier verschiedene Delikte, weswegen ein Vergleich von diesen vier Gruppen möglich ist. Die asymptotische Signifikanz liegt mit $p = 0{,}311$ über dem Signifikanzniveau von $\alpha = 0{,}05$ ($H(3) = 3{,}57$, *n.s.*). Daraus resultiert, dass es keinen signifikanten Unterschied zwischen den Ankerpunkt-Tatort-Distanzen von Tatserien mit einer unterschiedlich hohen Anzahl bzw. verschiedenen Formen an Delikten innerhalb einer Tatserie gibt. In diesem Zusammenhang wurden ebenfalls für die beiden Serientätertypen Pendler ($p = 0{,}242$) ($H(2) = 2{,}84$, *n.s.*) und Plünderer ($p = 0{,}480$) nicht-signifikante Ergebnisse ermittelt ($H(3) = 2{,}48$, *n.s.*).

Die kürzesten Distanzen legen Serientäter von Kfz-Einbruchsdiebstählen des Typs Plünderer zurück, wobei Entfernungen von 3,65 km (Mittelwert) bzw. 1,94 km (Median) bestritten wurden. Gegenteiliges zeigt sich bei Serientätern des Typs Pendler, wobei sich die höchsten Distanzen im Mittelwert in der Deliktsform Kfz-Entfremdung (46,03 km) und im Median bei Wohnhaus-Einbruchsdiebstählen (11,15 km) ermitteln lassen.

Ein Vergleich der beiden Serientätertypen innerhalb der fünf Deliktsformen ist hingegen mittels statistischer Signifikanzüberprüfung durch einen U-Test von Mann und Whitney möglich (asymptotische Signifikanz, zweiseitig). Für die Delikte Kfz- ($p = 0{,}576$) ($U = 3.498$, *n.s.,* $r = -0{,}04$), Wohnhaus- ($p = 0{,}522$) ($U = 199$, *n.s.,* $r = -0{,}10$), Geschäfts- und Firmeneinbruchsdiebstahl ($p = 0{,}229$) ($U = 5.967$, *n.s.,* $r = -0{,}08$) sowie Kfz-Entfremdungen ($p = 0{,}178$) ($U = 188$, *n.s.,* $r = -0{,}20$) zeigt sich kein signifikanter Unterschied zwischen den Pendlern und Plünderern. Einzig bei den Tatserien an Wohnungseinbruchsdiebstählen

(p = 0,028) lässt sich ein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den beiden Tätertypen in den Ankerpunkt-Tatort-Distanzen ermitteln (U = 830, $p \leq 0{,}05$, r = -0,23).

Tabelle 7: Gruppierung der Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten nach den Deliktsformen („Ein- und Mehr-Delikt-Tatserien")

Delikt	Serientätertyp	N	Durchschnittsdistanz Mittelwert (km)	Durchschnittsdistanz Median (km)
Kfz-ED	Pendler	92	13,29	2,16
	Plünderer	80	3,65	1,94
	Gesamt	172	8,80	2,04
Wohnungs-ED	Pendler	45	12,51	4,63
	Plünderer	50	5,12	3,40
	Gesamt	95	8,62	4,02
Wohnhaus-ED	Pendler	18	22,96	11,15
	Plünderer	25	11,94	6,60
	Gesamt	43	16,55	6,74
Geschäfts-/Firmen-ED	Pendler	106	30,24	3,65
	Plünderer	124	6,36	3,19
	Gesamt	230	17,36	3,31
Kfz-Entfremdungen	Pendler	16	46,03	4,19
	Plünderer	31	6,25	2,87
	Gesamt	47	19,79	3,32

Neben der Anzahl an Taten und den fünf Deliktsformen können die 410 Tatserien auch nach bestimmten räumlichen Merkmalen kategorisiert und daraus etwaige Distanzunterschiede analysiert werden. Die Klassifikation erfolgt nach der Einwohnerzahl der Ortsgebiete, in welchen zum einen die Ankerpunkte der Täter liegen (siehe Tabelle 8), zum anderen, wo die Verbrechen begangen wurden (siehe Tabelle 9). Hierzu werden drei Gruppen an Ortsgrößen gebildet: (1.) Orte mit einer Einwohnerzahl von 1.000.000 und mehr, (2.) Orte mit einer Einwohnerzahl von 100.001 bis 999.999 und (3.) Orte mit einer Einwohnerzahl von 100.000 und weniger. Diese Kategorisierung ermöglicht eine Abgrenzung zwischen Großstädten (Wien), größeren Städten (Graz, Innsbruck, Linz, Salzburg) sowie allen anderen Städten, Gemeinden und Ortschaften in Österreich. Diese Gruppierungsform weicht von gängigen Klassifikationen (z.B. ÖSTERREICHISCHER STÄDTEBUND und STATISTIK AUSTRIA 2010) ab. Jedoch liegt der Vorteil dieser gewählten Variante darin, dass der Fokus eher auf den städtischen Raum gelegt wird, da auch Verbrechen in der überwiegenden Anzahl in der Stadt und vor allem in größeren Städten mit einer entsprechenden Einwohnerzahl verübt werden. Dieser Umstand zeigt sich auch in der Kategorisierung der Tatserien, da sowohl die dominierende Anzahl an Ankerpunkten, als auch an Tatorten in den Städten ab 100.001 Einwohnern zu finden ist.

In der Klassifikation der Ankerpunkte nach den drei Ortsgrößen zeigen sich große Unterschiede in den Ankerpunkt-Tatort-Distanzen (siehe Tabelle 8). Die geringsten

Entfernungen legen Täter zurück, die ihren Ankerpunkt in Städten mit ≥ 1.000.000 Einwohnern haben. Dieser Kategorie gehören 249 Tatserien an, wobei die Distanz im Mittelwert bei 4,35 km und im Median bei 2,69 km liegt. Im Allgemeinen steigen die Distanzen mit Abnahme der Einwohnerzahl der Orte. Dementsprechend finden sich die höchsten Entfernungen bei den Tatserien, in welchen sich der Ankerpunkt in Städten, Gemeinden oder Ortschaften mit 100.000 und weniger Einwohnern befindet. Hier bestreiten Täter im Zuge ihrer Verbrechensreisen Entfernungen von 32,75 km im Mittelwert und 7,56 km im Median.

Diese recht großen Unterschiede in den durchschnittlichen Ankerpunkt-Tatort-Distanzen werfen die Frage auf, ob sich die Entfernungen im statistischen Sinne signifikant voneinander unterscheiden. Zur Überprüfung wird ein H-Test nach Kruskal und Wallis verwendet, welcher für die drei Ortsgrößen einen Signifikanzwert von $p = 0{,}000$ ergibt ($H(2) = 43{,}43$, $p \leq 0{,}001$). Daraus resultiert, dass sich die Ankerpunkt-Tatort-Distanzen zwischen den drei gebildeten Ortsgrößen auf höchst signifikanter Weise voneinander unterscheiden.

Für die drei Ortsgrößen wurden auch die durchschnittlichen Entfernungen in den Tatserien der beiden Serientätertypen ermittelt. Die kürzeste Distanz im Mittelwert (3,71 km) legen Plünderer mit einem Ankerpunkt in Großstädten zurück. Im Median (2,64 km) sind es Pendler der gleichen Ortsgrößenkategorie. Die höchsten Entfernungen im Mittelwert (46,08 km) und im Median (15,73 km) treten bei Pendlern mit einem Ankerpunkt in der kleinsten Ortsgröße auf.

Innerhalb der drei Ortsgrößen sind die Distanzunterschiede zwischen den beiden Serientätertypen verschieden hoch. Am größten sind die Differenzen bei den Tatserien mit Ankerpunkten in den Städten, Gemeinden und Ortschaften mit 100.000 und weniger Einwohnern. Mittels U-Test von Mann und Whitney soll die Frage beantwortet werden, ob die durchschnittlichen Ankerpunkt-Tatort-Distanzen der Pendler und Plünderer in der jeweiligen Ortskategorie signifikant voneinander abweichen. Während die Signifikanzüberprüfung (asymptotische Signifikanz, zweiseitig) für die ersten beiden Ortsgrößen „≥ 1.000.000“ ($p = 0{,}545$) ($U = 7.396$, *n.s.,* $r = -0{,}04$) und „100.001 bis 999.999“ ($p = 0{,}137$) in einem nicht-signifikanten Ergebnis resultiert ($U = 595$, *n.s.,* $r = -0{,}17$), lässt sich für die Ortsgröße mit der kleinsten Einwohnerzahl mit $p = 0{,}017$ ($U = 564$, $p \leq 0{,}05$, $r = -0{,}26$) ein statistisch signifikanter Unterschied ermitteln.

Bei einer Gegenüberstellung der durchschnittlichen Ankerpunkt-Tatort-Distanzen der Serientätertypen zwischen den drei Ortgrößen können ebenfalls signifikante Unterschiede ermittelt werden. So weisen Pendler mit $p = 0{,}000$ einen höchst signifikanten ($H(2) = 34{,}12$,

$p \leq 0{,}001$) und Plünderer mit $p = 0{,}009$ einen sehr signifikanten Unterschied in den mittleren Entfernungswerten auf ($H(2) = 9{,}41$, $p \leq 0{,}01$).

Tabelle 8: Gruppierung der Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten nach der Einwohnerzahl der Ortsgebiete, in welchen die Ankerpunkte liegen

Einwohnerzahl	Serientätertyp	N	Durchschnittsdistanz Mittelwert (km)	Durchschnittsdistanz Median (km)
≥ 1.000.000	Pendler	120	5,03	2,64
	Plünderer	129	3,71	2,71
	Gesamt	249	4,35	2,69
100.001 – 999.999	Pendler	39	40,82	10,17
	Plünderer	38	8,61	3,50
	Gesamt	77	24,92	4,23
≤ 100.000	Pendler	53	46,08	15,73
	Plünderer	31	9,97	4,02
	Gesamt	84	32,75	7,56

Die zweite Form der Klassifikation mittels eines räumlichen Merkmales erfolgt anhand der Ortsgrößen, in welchen sich die einzelnen Tatorte der Tatserien befinden. Hierzu werden die 4.037 Tatorte bzw. Ankerpunkt-Tatort-Beziehungen der 410 Tatserien näher betrachtet. Die Distanzberechnung richtet sich wiederum nach der durchschnittlichen Distanz zwischen dem selektierten Ankerpunkt und allen Tatorten in der Tatserie, wie dies bereits am Anfang des Kapitels näher beschrieben wurde. In Tabelle 9 sind die durchschnittlichen Ankerpunkt-Tatort-Distanzen der Serientäter angeführt, wobei abermals eine Differenzierung nach den drei Ortsgrößen, nach dem Serientätertyp sowie den beiden Distanzangaben Mittelwert und Median erfolgt.

Die kürzeste Distanz lässt sich bei solchen Tatorten feststellen, die sich in den bevölkerungsstärkeren Ortsgrößen befinden. So weisen die Tatorte durchschnittliche Ankerpunkt-Tatort-Distanzen von 5,25 km im Mittelwert (≥ 1.000.000 Einwohner) und 2,55 km im Median (100.001 bis 999.999 Einwohner) auf. Die größten Entfernungen zeigen sich bei Tatorten aus Tatserien, in welchen die Täter in der kleinsten Ortsgröße die Tat begingen. Hierbei liegen die Distanzen im Mittelwert bei 29,90 km und im Median bei 12,76 km.

In der Beantwortung der Frage, ob sich die drei Ortsgrößen in den Ankerpunkt-Tatort-Distanzen signifikant unterscheiden, wird wiederum der H-Test nach Kruskal und Wallis herangezogen, da mehr als zwei unabhängige Stichproben und keine Normalverteilung vorliegen. Die statistische Signifikanzüberprüfung resultiert bei einem Signifikanzniveau von $p = 0{,}001$ in einem höchst signifikanten Ergebnis, da ein Signifikanzwert von $p = 0{,}000$ erzielt wird ($H(2) = 502{,}47$, $p \leq 0{,}001$).

Der gleiche Test wurde auch zur Überprüfung etwaiger signifikanter Distanzunterscheide zwischen den Serientätertypen verwendet. Hier ergeben sich sowohl für die Pendler (p = 0,000) (H(2) = 145,36, $p \leq 0{,}001$), als auch die Plünderer (p = 0,000) (H(2) = 379,28, $p \leq 0{,}001$) höchst signifikante Resultate. Dementsprechend weisen die beiden Serientätertypen zwischen den drei Ortsgrößen einen höchst signifikanten Unterschied in den Ankerpunkt-Tatort-Distanzen auf.

Bei einem Vergleich der beiden Serientätertypen innerhalb der drei Ortsgrößen weichen die Distanzen in einem unterschiedlichen Ausmaß voneinander ab. Während sich Pendler und Plünderer in der höchsten Ortsgröße um nur wenige Kilometer unterscheiden, sind es bei den Ortschaften mit ≤ 100.000 Einwohner beinahe 40 km im Mittelwert und über 10 km im Median.

Inwieweit diese Unterschiede in den Ankerpunkt-Tatort-Distanzen im statistischen Sinne signifikant sind, wird mit Hilfe des U-Test von Mann und Whitney überprüft. Dieser ergibt für die Ortsgröße „≥ 1.000.000“ mit p = 0,000 (U = 723.409, $p \leq 0{,}001$, r = -0,16) und für die kleinste Gruppe „≤ 100.000“ mit p = 0,000 (U = 40.553, $p \leq 0{,}001$, r = -0,24) jeweils höchst signifikante Ergebnisse (asymptotische Signifikanz, zweiseitig). Die zweite Ortsgröße liegt mit einem Signifikanzwert von p = 0,155 über dem entscheidenden Signifikanzniveau von α = 0,05, was auf einen nicht-signifikanten Unterschied deutet (U = 14.799, *n.s.*, r = -0,07).

Tabelle 9: Gruppierung der Tatorte aus den Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten nach der Einwohnerzahl des entsprechenden Ortsgebietes

Einwohnerzahl	Serientätertyp	N	Durchschnittsdistanz Mittelwert (km)	Durchschnittsdistanz Median (km)
≥ 1.000.000	Pendler	894	9,54	3,75
	Plünderer	2.034	3,37	2,19
	Gesamt	2.928	5,25	2,62
100.001 – 999.999	Pendler	97	20,12	2,74
	Plünderer	337	4,88	2,41
	Gesamt	434	8,29	2,55
≤ 100.000	Pendler	292	51,14	22,55
	Plünderer	383	13,71	10,46
	Gesamt	675	29,90	12,76

Für den nächsten Analyseschritt ist nicht mehr die „Durchschnittsdistanz“ in der Tatserie ausschlaggebend, sondern es müssen die einzelnen Fälle berücksichtigt werden, wobei hierfür die „Realdistanz“ ermittelt wird. Das bedeutet, dass für jedes Tatereignis die Distanz zum Ankerpunkt berechnet wird. Hierzu ist bei den Tatserien, die über mehr als einen Ankerpunkt verfügen, ein Wechsel in der Selektionsmethode zur Auswahl des Ankerpunktes notwendig. Dieser Schritt ist erforderlich, weil die Täter eventuell eine Pufferzone rund um ihr Zuhause belassen haben, in welchen keine oder weniger Verbrechen begangen wurden.

Wenn Täter nun mehrere Ankerpunkte aufweisen, dann sollte am ehesten für den Ankerpunkt, der am nächsten zum einzelnen Tatort liegt, eine Pufferzone gebildet werden. Inwieweit dieses Prinzip auch bei den österreichischen Fällen zutrifft, wird zuerst für alle Serientäter, und danach für die beiden Serientätertypen bestimmt, wobei das Prinzip der Pufferzone bereits unter Kapitel *2.3.2 Konzept des Zusammenhanges zwischen Verbrechensbegehung und Distanz*, ab Seite 57 näher erläutert wurde. In der Studie von TURNER (1969) wird die Größe der Pufferzone mit der Größe eines Wohnblocks gleichgesetzt. In den US-amerikanischen Städten gibt es recht unterschiedliche Wohnblockgrößen, die eine Länge von über 200 m erreichen können (SIKSNA 1997). Für den österreichischen Kontext entspricht ein Wohnblock maximal einem Radius von 100 m um den Ankerpunkt des Täters, was anhand eines rasterförmig errichteten Stadtteils in Wien-Ottakring festgestellt werden konnte. In diesem Gebiet erreicht ein durchschnittlicher Wohnblock ein Ausmaß von ungefähr 100x50 m. Dementsprechend erfolgt eine Kategorisierung der Ankerpunkt-Tatort-Distanzen in zwei Gruppen: Die erste Gruppe umfasst Reichweiten, die unter 100 m liegen. Die Zweite inkludiert alle Ankerpunkt-Tatort-Distanzen, die über 100 m liegen.

Die Kategorisierung der Daten ergibt ein eindeutiges Ergebnis, da in der ersten Gruppe lediglich 103 Ankerpunkt-Tatort-Beziehungen vorhanden sind, was einem Anteil von 2,55 % entspricht (siehe Tabelle 10). Die überwiegende Mehrheit aller Taten (97,45 %) wurde in einer Distanz von über 100 m vom Ankerpunkt des Täters verübt. Die statistische Signifikanzüberprüfung (asymptotische Signifikanz, zweiseitig) mittels U-Test ergibt mit p = 0,000 einen höchst signifikanten Wert ($U = 0$, $p \leq 0{,}001$, $r = -0{,}27$). Dementsprechend handelt es sich um einen höchst signifikanten Unterschied in der Ankerpunkt-Tatort-Distanz zwischen den beiden Gruppen. Dieses Ergebnis trifft auch auf die Serientätertypen Pendler ($U = 0$, $p \leq 0{,}001$, $r = -0{,}19$) und Plünderer ($U = 0$, $p \leq 0{,}001$, $r = -0{,}30$) zu, die ebenfalls höchst signifikante Unterschiede aufweisen.

Die beiden Serientätertypen unterscheiden sich in den beiden Gruppen nur sehr geringfügig in der prozentuellen Häufigkeit. Demgemäß sind die Plünderer mit 3,20 % im Vergleich zur Gesamtanzahl, etwas häufiger als die Pendler mit 1,17 % in der ersten Gruppe vertreten. Entsprechend Gegenteiliges zeigt sich in der zweiten Gruppe, wo verhältnismäßig mehr Plünderer vertreten sind. In der Beantwortung der Frage, ob sich ein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den beiden Tätertypen in den zwei Gruppen ermitteln lässt, wird der U-Test von Mann und Whitney eingesetzt. Dieser resultiert in Signifikanzwerten (asymptotische Signifikanz, zweiseitig) von $p = 0{,}012$ für die Gruppe „< 100“ ($U = 391$, $p \leq 0{,}01$, $r = -0{,}25$) und $p = 0{,}000$ für die Gruppe „≥ 100“ ($U = 1.146.664{,}5$, $p \leq 0{,}001$, $r =$ -

0,26. Dementsprechend zeigt sich ein statistisch sehr oder höchst signifikanter Unterschied in den zwei Gruppen zwischen den beiden Tätertypen.

Tabelle 10: Gruppierung der Ankerpunkt-Tatort-Beziehungen aus den Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten nach der Distanz zwischen Ankerpunkt und Tatort

Ankerpunkt-Tatort-Distanz (Realdistanz in m)	Serientätertyp	Absolut
< 100	Pendler	15
	Plünderer	88
	Gesamt	103
≥ 100	Pendler	1.268
	Plünderer	2.666
	Gesamt	3.934
Gesamt	Pendler	1.283
	Plünderer	2.754
	Gesamt	4.037

Der Anteil an Tatorten, die sich in einer maximalen Entfernung von 100 m vom Ankerpunkt des Täters befinden, liegt bei 2,55 %. Bei der Betrachtung weiterer Schwellenwerte lässt sich bei Tatserien an Eigentumsdelikten festhalten, dass 5 % aller Delikte in einer Entfernung von höchstens 200 m begangen werden. Der Schwellenwert von 10 % wird bei einer maximalen Ankerpunkt-Tatort-Distanz von ungefähr 350 m erreicht.

Die Ergebnisse zu den Schwellenwerten der fünf ausgewählten Eigentumsdelikte können in zwei Gruppen zusammengefasst werden. In der ersten Gruppe, welche die Deliktsformen Kfz- sowie Firmen- bzw. Geschäftseinbruchsdiebstähle und die Kfz-Entfremdungen umfasst, finden sich die vergleichsweise kürzesten Pufferzonen-Radien. Der 5 %-Schwellenwert liegt bei 150 m und der 10 %-Schwellenwert zwischen 250 und 300 m. Die zweite Gruppe beinhaltet die Einbruchsdiebstähle aus Wohnobjekten. Hier liegen die Schwellenwerte in weitaus größeren Entfernungen, was ein Anzeichen dafür sein kann, dass auch die Pufferzonen entsprechend größer sind. So liegt der 5 %- bzw. 10 %-Schwellenwert bei den Wohnungseinbruchsdiebstählen bei 350 bzw. 600 m. Bei den Einbruchsdiebstählen in Wohnhäuser können die größten Distanzwerte ermittelt werden. Denn der 5 %-Schwellenwert tritt bei einer maximalen Entfernung von 900 m und der 10 %-Schwellenwert bei 1.800 m auf. Auf Grund dieser vergleichsweise besonders geringen Anzahl an Tatorten in der Nähe der Ankerpunkte muss die Frage aufgeworfen werden, ob es sich hierbei überhaupt noch um eine Pufferzone handelt. Möglicherweise sind schlichtweg die Zielobjekte weiter von den Ankerpunkten entfernt, wodurch größere Distanzen von den Tätern zurückgelegt werden müssen, und daher auch weniger in der Nähe passiert.

Neben dem Prinzip der Pufferzone wird in vielen Studien der Environmental Criminology beschrieben, dass eine große Anzahl an Taten in geringer Entfernung zum Wohnort des

Täters verübt wird und die Häufigkeit mit zunehmender Distanz vom Ankerpunkt oder Zuhause zurückgeht (siehe Kapitel *2.3.2 Konzept des Zusammenhanges zwischen Verbrechensbegehung und Distanz*, ab Seite 56).

In den weiteren Analysen wird die Häufigkeit der Verbrechen im Bezug zur Distanz zwischen dem Ankerpunkt und den Tatorten der Serientäter gesetzt, um eine mögliche Distanzabnahme erkennen zu können. Hierzu erfolgt eine Unterscheidung nach den beiden Serientätertypen und den fünf ausgewählten Eigentumsdelikten. Die Distanzberechnung wird weiterhin mit dem Ankerpunkt vorgenommen, der am nächsten zum einzelnen Tatort liegt. Im ersten Schritt werden die Ankerpunkt-Tatort-Distanzen in 5 km-Intervallen gruppiert, wobei dies in den nachfolgenden Diagrammen bis zu einer Gesamtdistanz von 50 km erfolgt. In diesem Bereich liegen 96,19 % aller Ankerpunkt-Tatort-Beziehungen. Die Werte, die über den Schwellenwert von 50 km hinausgehen, wurden als systemdefiniert „fehlend“ klassifiziert und werden daher auch nicht in der Distanzabnahmefunktion berücksichtigt.

Im nachfolgenden Diagramm (siehe Abbildung 14) wird die relative Häufigkeit aller Verbrechen aus Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten in Relation zur Ankerpunkt-Tatort-Distanz dargestellt. Die überwiegende Mehrheit aller Delikte wurde von den Tätern in einer Entfernung zwischen 0 und 5 km von ihrem Ankerpunkt aus verübt. Mit zunehmender Distanz geht die relative Häufigkeit an Verbrechen stark zurück.

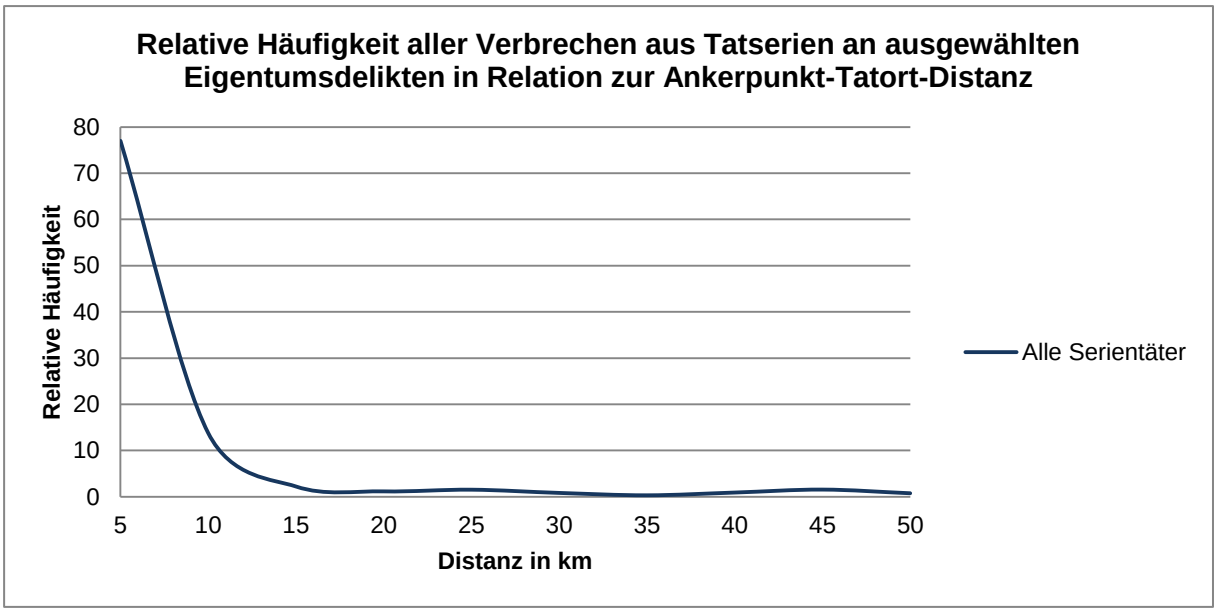

Abbildung 14: Relative Häufigkeit aller Verbrechen aus Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten in Relation zur Ankerpunkt-Tatort-Distanz

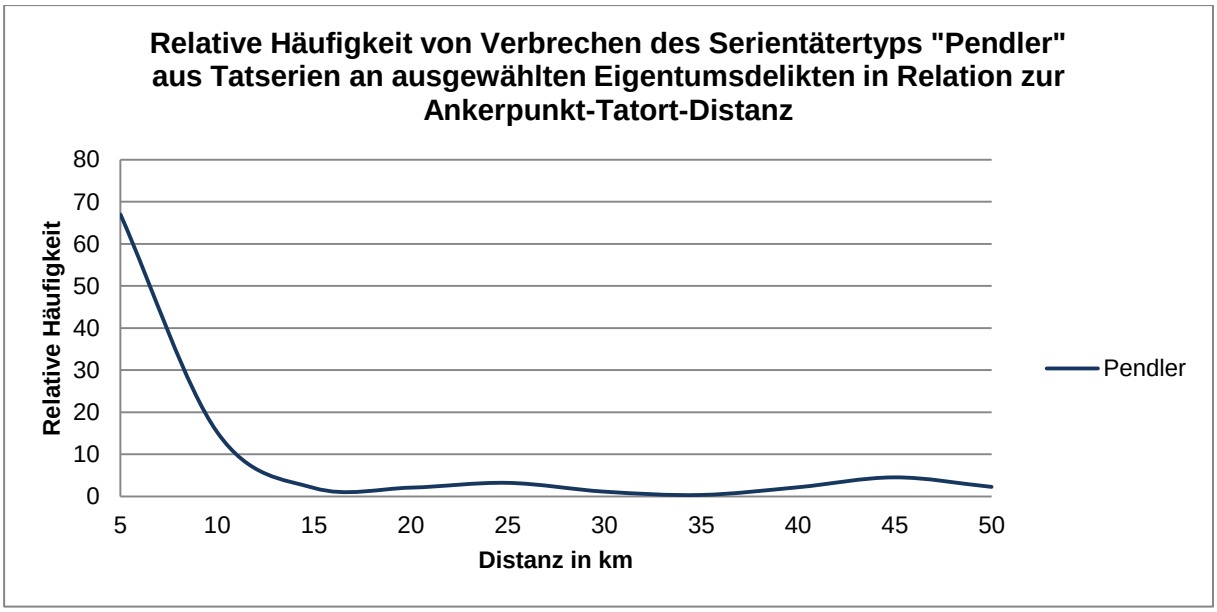

Abbildung 15: Relative Häufigkeit von Verbrechen des Serientätertyps „Pendler“ aus Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten in Relation zur Ankerpunkt-Tatort-Distanz

Die stetige Abnahme an Verbrechen mit zunehmender Entfernung vom Ankerpunkt des Täters lässt sich auch beiden Serientätertypen abbilden. Sowohl die Pendler (siehe Abbildung 15), als auch die Plünderer (siehe Abbildung 16) verüben eher in der Nähe ihres Ankerpunktes die Verbrechen. Jedoch sind die Plünderer wesentlich häufiger in geringer Entfernung zu ihrem Ankerpunkt aktiv und seltener, wenn die Distanz zu ihrem Bezugspunkt steigt.

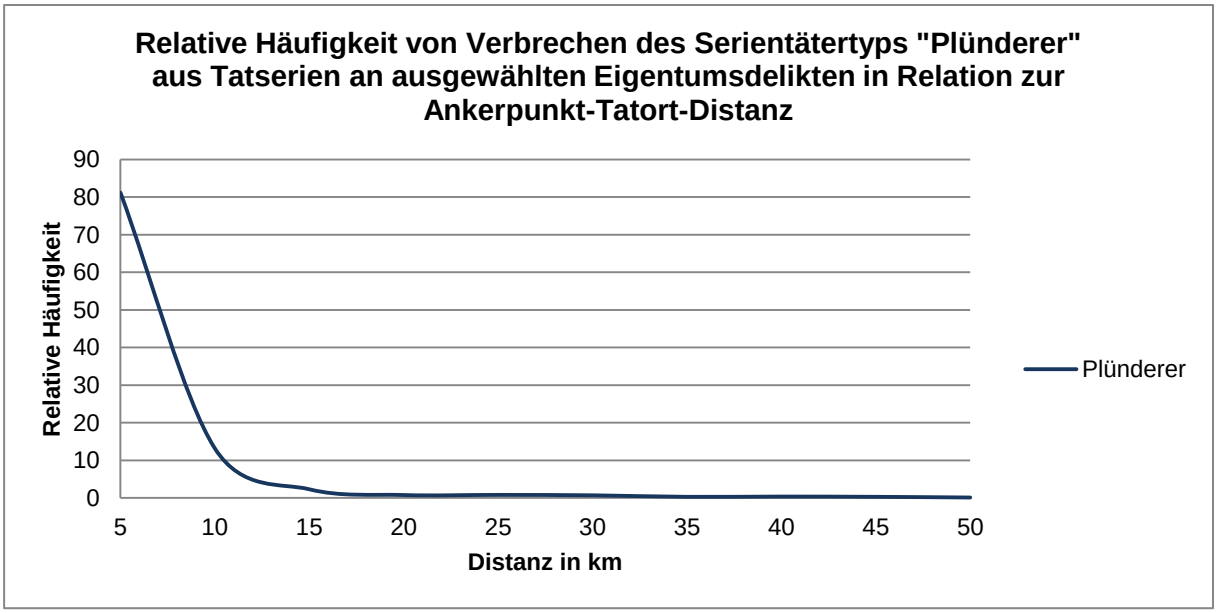

Abbildung 16: Relative Häufigkeit von Verbrechen des Serientätertyps „Plünderer“ aus Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten in Relation zur Ankerpunkt-Tatort-Distanz

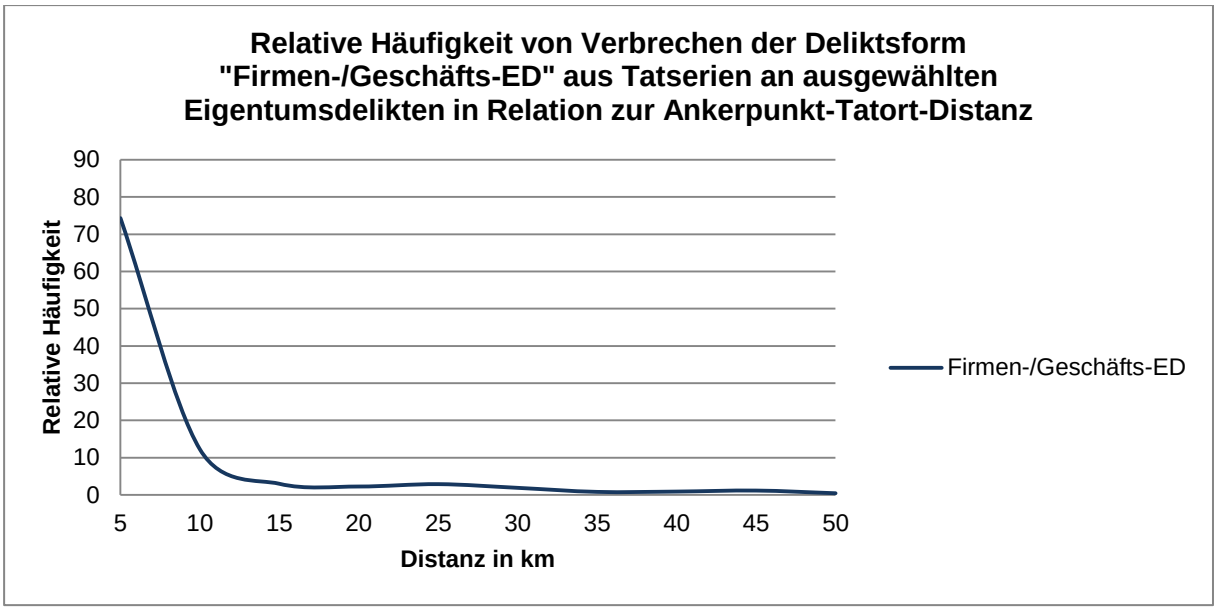

Abbildung 17: Relative Häufigkeit von Verbrechen der Deliktsform „Firmen-/Geschäfts-ED“ aus Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten in Relation zur Ankerpunkt-Tatort-Distanz

Durch eine Darstellung der relativen Häufigkeit von Verbrechen in den fünf ausgewählten Eigentumsdelikten in Relation zur Ankerpunkt-Tatort-Distanz werden durchaus sehr unterschiedliche Ergebnisse ersichtlich. Bei den Firmen- und Geschäftseinbruchsdiebstähle zeigt sich ein recht regelmäßiger Verlauf der Distanzabnahmekurve (siehe Abbildung 17). Die Anzahl an Verbrechen geht mit der Zunahme der Distanz zum Ankerpunkt des Täters stark zurück und es sind nur geringe Schwankungen in den höheren Entfernungen erkennbar.

Die Tatorte der Kfz-Einbruchsdiebstähle liegen mit 89,84 % am häufigsten unter den fünf Deliktsformen in einer Entfernung von 0 bis 5 km vom Ankerpunkt des Täters entfernt (siehe Abbildung 18). Eine ähnliche Verlaufskurve findet sich bei den Kfz-Entfremdungen, wobei in der ersten Distanzkategorie etwas tiefere liegende Werte bei der relativen Häufigkeit an Verbrechen vorzufinden sind (siehe Abbildung 19).

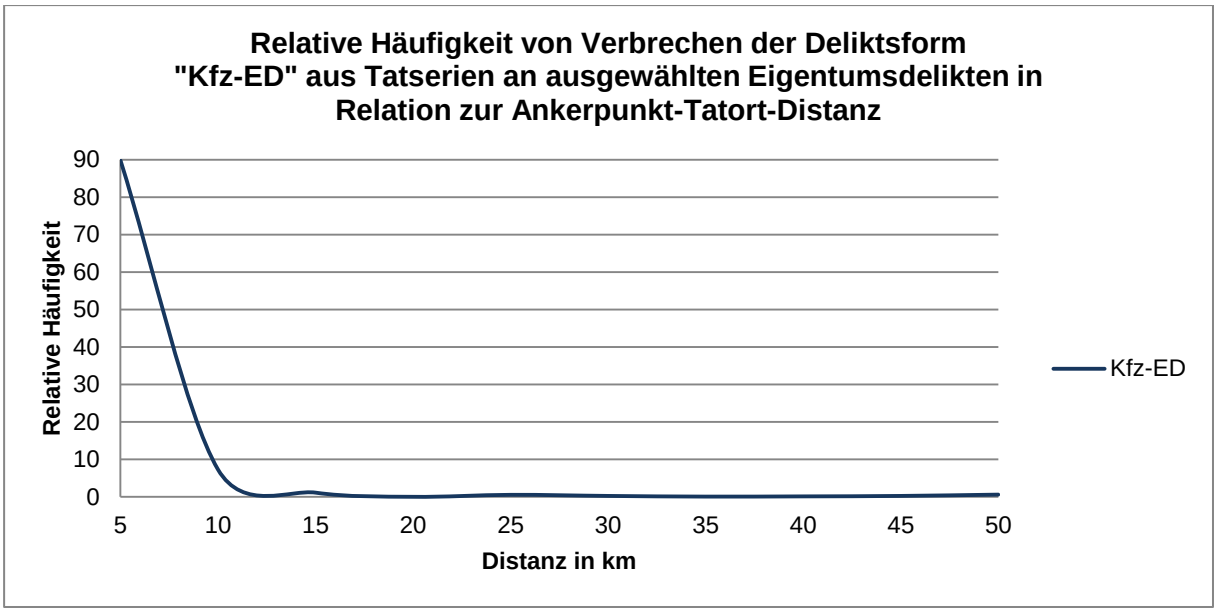

Abbildung 18: Relative Häufigkeit von Verbrechen der Deliktsform „Kfz-ED“ aus Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten in Relation zur Ankerpunkt-Tatort-Distanz

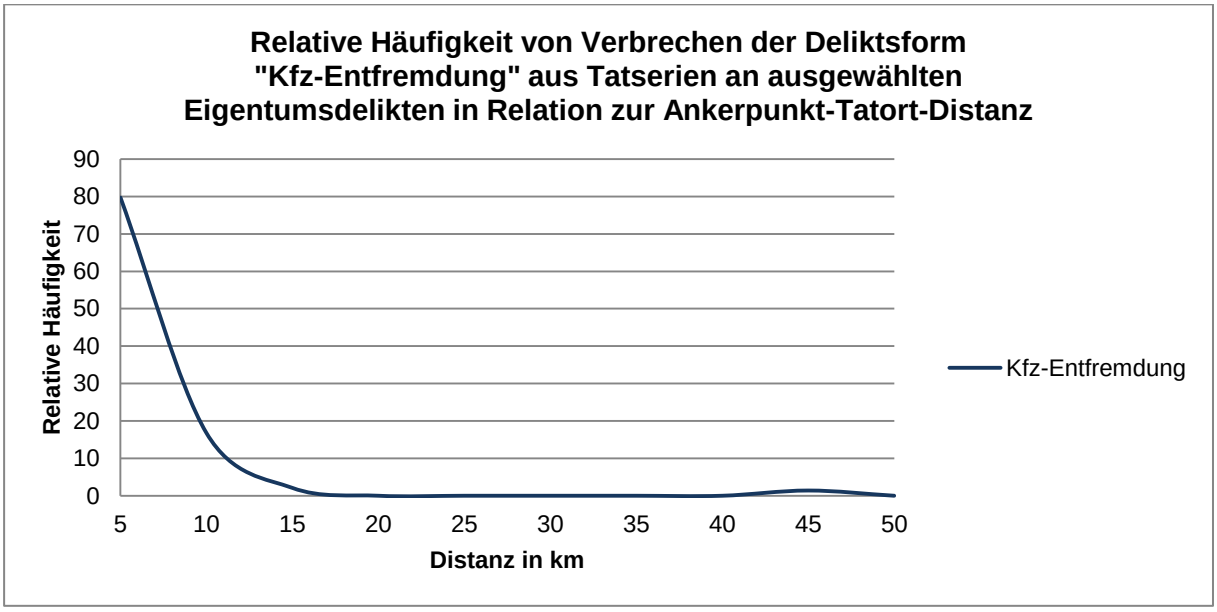

Abbildung 19: Relative Häufigkeit von Verbrechen der Deliktsform „Kfz-Entfremdung“ aus Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten in Relation zur Ankerpunkt-Tatort-Distanz

Bei den Einbruchsdiebstählen in Wohnobjekten zeigen sich abweichende Distanzabnahmekurven. Der größte Unterschied liegt bei den Wohnhauseinbruchsdiebstählen vor, denn hier liegt der Maximalwert an Verbrechen in der zweiten Distanzkategorie (5 bis 10 km). Erst dann nimmt die relative Häufigkeit der Verbrechen stetig ab (siehe Abbildung 20). Bei den Wohnungseinbruchsdiebstählen liegt zwar der Maximalwert in der ersten Distanzkategorie, jedoch gibt es bei einer Entfernung von 40 bis 45 km einen neuerlichen Anstieg in der Verbrechenshäufigkeit (siehe Abbildung 21).

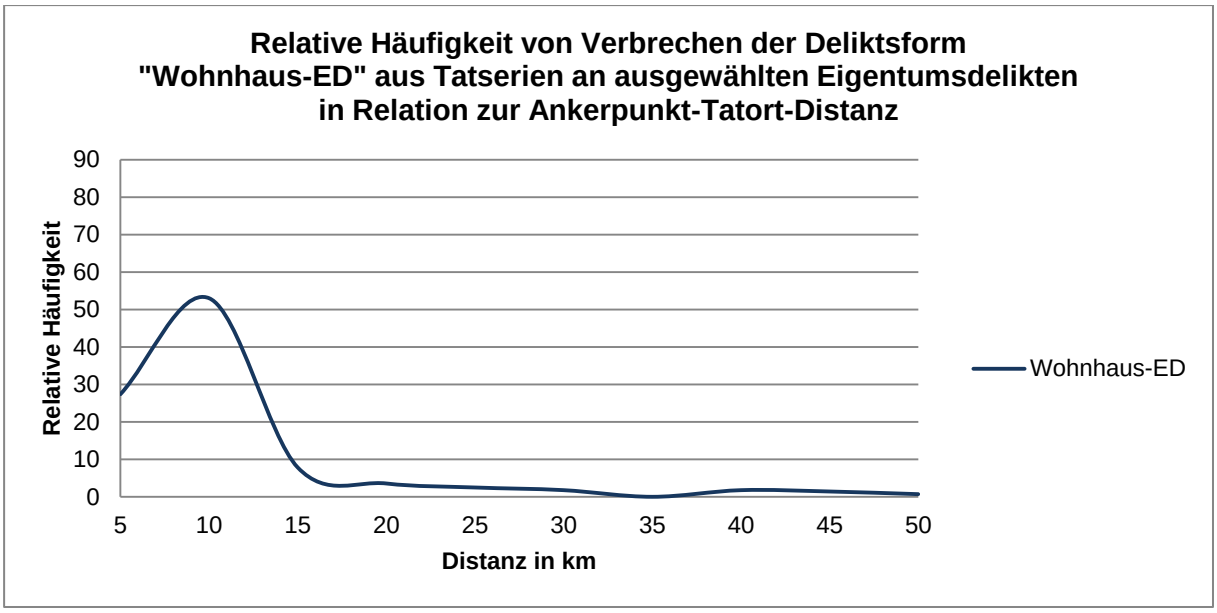

Abbildung 20: Relative Häufigkeit von Verbrechen der Deliktsform „Wohnhaus-ED“ aus Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten in Relation zur Ankerpunkt-Tatort-Distanz

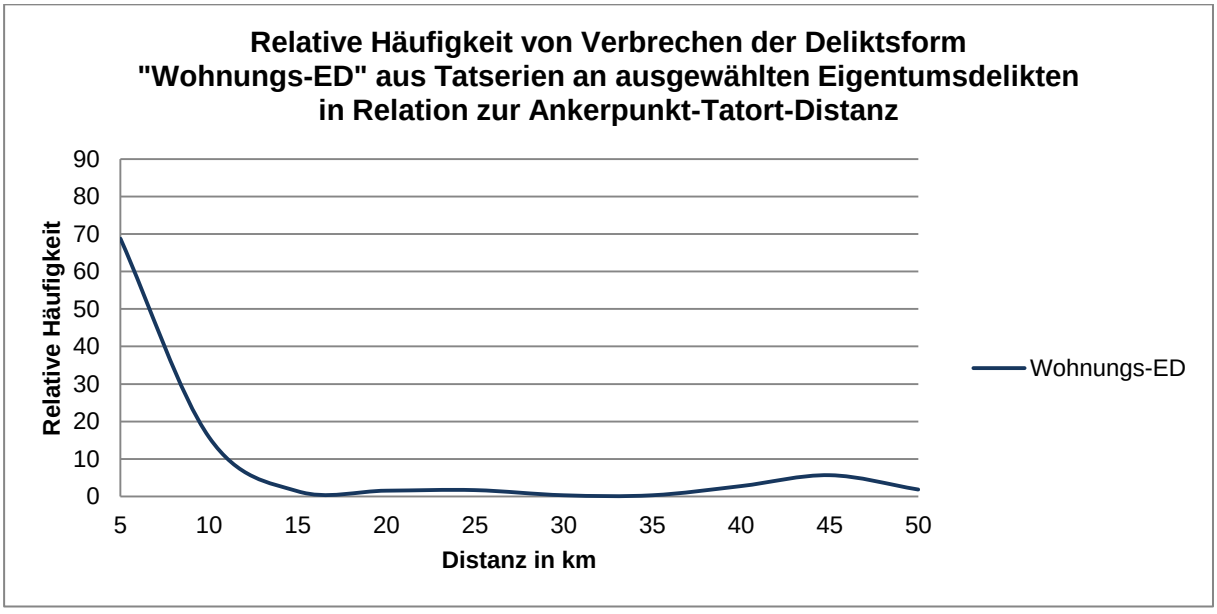

Abbildung 21: Relative Häufigkeit von Verbrechen der Deliktsform „Wohnungs-ED“ aus Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten in Relation zur Ankerpunkt-Tatort-Distanz

Die Dauer der Tatserie und mögliche Unterschiede in der zurückgelegten Durchschnittsdistanz der Serientäter an ausgewählten Eigentumsdelikten wird in der nachfolgenden Tabelle 11 angeführt. Die Angabe der Tatseriendauer erfolgt durch eine Kategorisierung in fünf Gruppen, die in einem Zeitintervall von drei Monaten ausgerichtet ist. Die letzte Gruppe umfasst alle Tatserien, deren Zeitraum über ein Jahr hinausgeht, wobei der Maximalwert in den vorliegenden Daten 50 Monate beträgt.

Zwischen den fünf Gruppen zeigen sich eher geringe Unterschiede in der Durchschnittsdistanz. Dementsprechend resultiert die statistische Signifikanzüberprüfung mit

dem U-Test nach Mann und Whitney in ausschließlich nicht signifikanten Ergebnissen. Dies betrifft sowohl die einzelnen Gruppen im Gesamten als auch die beiden Serientätertypen.

Tabelle 11: Gruppierung der Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten nach der Dauer der Tatserie unter Angabe der Durchschnittsdistanz

Dauer der Tatserie (Monate)	Serientätertyp	N	Durchschnittsdistanz (km)	
			Mittelwert	Median
1 bis 3	Pendler	158	22,04	3,25
	Plünderer	106	5,79	2,83
	Gesamt	264	15,52	3,08
4 bis 6	Pendler	24	28,49	4,42
	Plünderer	37	5,74	3,27
	Gesamt	61	14,69	3,66
7 bis 9	Pendler	8	14,91	4,22
	Plünderer	24	5,64	2,74
	Gesamt	32	7,96	3,43
10 bis 12	Pendler	7	8,22	4,30
	Plünderer	10	4,29	2,78
	Gesamt	17	5,91	2,86
≥ 13	Pendler	15	19,63	3,08
	Plünderer	21	5,23	3,54
	Gesamt	36	11,23	3,35

4.1.2 Ergebnisse zu den Tatserien an ausgewählten Sexualdelikten

Die Berechnung der Ankerpunkt-Tatort-Distanz in den ausgewählten Sexualdelikten kann für zwei verschiedene Selektionsvarianten durchgeführt werden. Im ersten Schritt wird die Entfernung für alle Serientaten ermittelt. Danach erfolgt eine Selektion des Tätertyps „Plünderer“. Im Vergleich zu den getätigten Auswertungen bei den Eigentumsdelikten können auf Grund der geringen Anzahl an Tatserien (maximal 28) nur wenige Gruppierungen oder Kategorisierungen an Tatserien gebildet und einander gegenübergestellt werden. In Folge der geringen Fallzahlen müssen die nachfolgenden Analyseergebnisse mit besonderer Vorsicht betrachtet werden.

Der Datensatz von Tatserien an ausgewählten Sexualdelikten umfasst in Summe 28 Tatserien mit 181 Ankerpunkt-Tatort-Beziehungen. In den Tatserien beträgt die Realdistanz zwischen dem Ankerpunkt des Sexualtäters und dem Tatort 1 (TO1), an welchem die Kontroll- oder Kontaktaufnahme mit dem späteren Opfer stattgefunden hat, im Mittelwert 6,50 km und im Median 2,85 km.

In der räumlichen Typologisierung der Serientäter konnten 17 Serien (60,71 %) dem Tätertyp „Pendler“ und 11 Serien (39,29 %) den Plünderern zugeordnet werden. Die Ankerpunkt-TO1-Distanz (Realdistanz) beträgt für die Pendler 5,65 km (Mittelwert) bzw. 3,22 km (Median) und für die Plünderer 7,11 km (Mittelwert) bzw. 2,82 km (Median).

In den nachfolgenden Auswertungen beziehen sich die Berechnungen auf die durchschnittliche Entfernung zwischen dem Ankerpunkt des Sexualtäters und allen Tatorten des Typs TO1 in der Tatserie (sog. Durchschnittsdistanz). In dieser Selektionsform beträgt die Distanz aller Tatserien der Sexualdelikte im Mittelwert 6,87 km und im Median 3,56 km. Die beiden Serientätertypen zeigen wiederum Unterschiede in den zurückgelegten Entfernungen. So weisen Pendler Ankerpunkt-TO1-Distanzen von 6,27 km im Mittelwert und 3,71 km im Median auf. Die Spannweite der durchschnittlichen Ankerpunkt-TO1-Distanz in den Tatserien liegt zwischen 0,16 km und 34,67 km. Hingegen legen die Plünderer Entfernungen von 7,79 km im Mittelwert und 3,41 km im Median zurück, wobei die kürzeste Distanz 0,16 km und die größte 29,44 km beträgt.

Ob die ermittelten Distanzunterschiede der beiden Serientätertypen im statistischen Sinne signifikant voneinander abweichen, wird in weiterer Folge überprüft. Auf Grund der recht kleinen Stichprobe ($n = 28$) wird der U-Test nach Mann und Whitney herangezogen. Die Überprüfung mit dem U-Test (asymptotische Signifikanz, zweiseitig) ergibt für die beiden Serientätertypen keinen signifikanten Unterschied ($p = 0{,}611$) in der durchschnittlichen Distanz in den Tatserien zwischen dem Ankerpunkt und dem Tatort 1 ($U = 82{,}50$, *n.s.,* $r = -0{,}10$).

Wie schon bei den Tatserien der Eigentumsdelikte werden die Fälle nach der Anzahl an Taten in zwei Gruppen geteilt, um herausfinden zu können, ob in den beiden Gruppen unterschiedliche Entfernungen in den Tatserien bestritten wurden. Die erste Gruppe reicht von 3 bis 6 Taten und umfasst 18 Tatserien, wobei die Mehrheit dem Tätertyp Pendler angehört. In der zweiten Gruppe werden die darüber liegenden Werte (7 bis 30 Taten) zusammengefasst. Die Gesamtanzahl an Tatserien beträgt 10, wobei hier mehrheitlich Plünderer zu finden sind. Im Allgemeinen unterscheiden sich die Ankerpunkt-TO1-Distanzen in allen Kategorien maximal um nur wenige Kilometer. Die Gruppe 1 (3 bis 6 Taten) liegt sowohl im Mittelwert als auch im Median etwas unter den Werten der Gruppe 2 (7 bis 30 Taten), was in Tabelle 12 ersichtlich ist.

In der Frage, ob sich die beiden Gruppen in der durchschnittlichen Distanz zwischen dem Ankerpunkt und dem Tatort 1 in der jeweiligen Tatserie unterscheiden, wird der U-Test von Mann und Whitney unter Berücksichtigung der asymptotischen Signifikanz (zweiseitig) herangezogen. Diesem zufolge liegt mit $p = 0{,}621$ kein signifikanter Unterschied vor ($U = 79$, *n.s.*, $r = -0{,}10$).

Ebenso weisen die beiden Tätertypen keinen signifikanten Unterschied auf. Dies trifft sowohl bei einer Gegenüberstellung in der jeweiligen Gruppe (Gruppe 1: $U = 27$, *n.s.*, $r = -0{,}04$;

Gruppe 2: $U = 10$, *n.s.*, $r = -0{,}04$), als auch bei einem Vergleich der Pendler ($U = 21$, *n.s.*, $r = 0$) und der Plünderer ($U = 10$, *n.s.*, $r = -0{,}23$) über beide Gruppen hinweg, zu.

Tabelle 12: Gruppierung der Tatserien an ausgewählten Sexualdelikten nach der Anzahl an Taten

Gruppe	Anzahl an Taten	Serientätertyp	N	Durchschnittsdistanz Mittelwert (km)	Durchschnittsdistanz Median (km)
1	3-6	Pendler	14	6,62	3,53
		Plünderer	4	5,53	5,35
		Gesamt	18	6,38	3,53
2	7-30	Pendler	3	4,63	3,84
		Plünderer	7	9,08	3,42
		Gesamt	10	7,75	3,63
Gesamt	3-30	Pendler	17	6,27	3,71
		Plünderer	11	7,79	3,41
		Gesamt	28	6,87	3,56

In weiterer Folge werden die Ankerpunkte nach der Einwohnerzahl der Ortsgebiete, in welchen sie sich befinden, gruppiert. Die Kategorisierung erfolgt mit den gleichen drei Einwohnerklassen, wie dies bereits bei den Tatserien der ausgewählten Eigentumsdelikte erfolgt ist (siehe Seite 122).

Die kürzesten durchschnittlichen Distanzen im Mittelwert (1,80 km) finden sich in der Gruppe der größeren Städte mit einer Einwohnerzahl von 100.001 bis 999.999. Die höchsten Entfernungen werden von Serientätern zurückgelegt, die in Orten ≤ 100.000 Einwohnern ihren Ankerpunkt haben. In der Überprüfung, ob sich die durchschnittlichen Distanzen signifikant voneinander unterscheiden, konnte mittels H-Test von Kruskal und Wallis mit $p = 0{,}077$ kein signifikanter Wert ermittelt werden ($H(2) = 5{,}14$, *n.s.*). Auf Grund der geringen Fallzahlen ist eine weitere Gruppierung der Ortsgrößen nach den beiden Serientätertypen nicht sinnvoll.

Tabelle 13: Gruppierung der Tatserien an ausgewählten Sexualdelikten nach der Einwohnerzahl der Ortsgebiete, in welchen die Ankerpunkte liegen

Einwohnerzahl	N	Durchschnittsdistanz Mittelwert (km)	Durchschnittsdistanz Median (km)
≥ 1.000.000	10	6,93	2,99
100.001 – 999.999	5	1,8	1,73
≤ 100.000	13	8,76	8,56

Die zweite Variante der räumlichen Klassifikation erfolgt anhand der 181 Tatorte, wobei die Durchschnittsdistanz bezogen auf alle Ankerpunkt-Tatort-Beziehungen ermittelt wird. Die Tatorte 1 werden nach der jeweiligen Einwohnerzahl ihres Standortes den drei Gruppen zugeordnet.

In Summe findet sich in den drei Gruppen eine recht ähnliche Anzahl an Tatorten (siehe Tabelle 14). Die kürzesten Distanzwerte im Mittelwert mit 3,74 km werden der zweiten Ortsgröße (100.001 bis 999.999 Einwohner) zugeschrieben. Im Median weist die erste Ortsgröße (≥ 1.000.000 Einwohner) mit 2,11 km die kürzeste Durchschnittsdistanz auf. Die höchsten Entfernungen werden von den Serientätern in Ortschaften begangen, die eine Einwohnerzahl von ≤ 100.000 haben. Die statistische Signifikanzüberprüfung mittels H-Test nach Kruskal und Wallis bestätigt mit $p = 0{,}021$ einen signifikanten Unterschied zwischen den Distanzwerten der drei Ortsgrößen ($H(2) = 7{,}78$, $p \leq 0{,}05$).

In der Gegenüberstellung der beiden Serientätertypen zeigen sich einige Distanzunterschiede. Die kürzeste Distanz im Median (2,14 km) legen Täter des Typs Plünderer in Städten mit einer Einwohnerzahl ≥ 1.000.000 zurück. Dagegen zeigt sich beim gleichen Tätertyp in den Ortschaften, die ≤ 100.000 Einwohner aufweisen, die größte Entfernung im Mittelwert (9,81 km) und auch im Median (8,68 km).

In der Beantwortung der Frage, ob sich die beiden Serientätertypen innerhalb der drei Ortsgrößen in der Durchschnittsdistanz zwischen Ankerpunkt und Tatort 1 signifikant voneinander unterscheiden, wird der U-Test von Mann und Whitney eingesetzt. Dieser ergibt für alle drei Ortsgrößen asymptotische Signifikanzen (zweiseitig), die über dem Signifikanzniveau von $\alpha = 0{,}05$ liegen, weshalb sich die Unterschiede zwischen den Pendlern und Plünderern im statistischen Sinne nicht signifikant voneinander unterscheiden.

Bei einem Vergleich der Serientätertypen mittels H-Test nach Kruskal und Wallis über die drei Ortsgrößen hinweg, zeigt sich, dass die Ankerpunkt-TO1-Distanzen der Pendler sehr signifikant ($p = 0{,}009$) voneinander abweichen ($H(2) = 9{,}35$, $p \leq 0{,}01$). Bei den Plünderern konnte dieser Sachverhalt nicht bestätigt werden, da der H-Test mit $p = 0{,}945$ bei einem Signifikanzniveau von $\alpha = 0{,}05$ einen nicht signifikanten Unterschied angibt ($H(2) = 0{,}11$, *n.s.*).

Tabelle 14: Gruppierung der Tatorte aus den Tatserien an ausgewählten Sexualdelikten nach der Einwohnerzahl des entsprechenden Ortsgebietes

Einwohnerzahl	Serientätertyp	N	Durchschnittsdistanz Mittelwert (km)	Durchschnittsdistanz Median (km)
≥ 1.000.000	Pendler	29	4,51	3,84
	Plünderer	30	7,09	2,14
	Gesamt	59	5,82	2,14
100.001 – 999.999	Pendler	25	4,40	2,36
	Plünderer	31	3,21	3,42
	Gesamt	56	3,74	3,42
≤ 100.000	Pendler	21	8,71	8,52
	Plünderer	45	9,81	8,68
	Gesamt	66	9,46	8,57

Zur Überprüfung der Annahme, dass die Täter rund um ihr Zuhause eine Pufferzone einhalten, in welcher weniger oder keine Verbrechen begangen werden, wird wiederum eine Kategorisierung der Realdistanz zwischen dem Ankerpunkt und dem Ort der Kontrollaufnahme (Tatort 1) in zwei Gruppen vorgenommen. Der Schwellenwert zur Unterteilung der beiden Gruppen liegt bei 100 m.

Nur wenige Tatorte befinden sich in einem Umkreis von 100 m (siehe Tabelle 15). In Summe sind es sechs Örtlichkeiten, wobei jeweils drei Tatorte den beiden Serientätertypen „Pendler“ und „Plünderer“ zugeordnet werden können. Die überwiegende Mehrheit (96,89 %) aller Tatorte liegt weiter als 100 m vom Ankerpunkt des Täters entfernt.

In der Beantwortung der Frage, ob die sehr großen Unterschiede in der Anzahl an Tatorten in den beiden Gruppen auch im statistischen Sinne signifikant sind, wird der U-Test von Mann und Whitney herangezogen. Der U-Test (asymptotische Signifikanz, zweiseitig) resultiert in einem höchst signifikanten Ergebnis ($U = 0$, $p \leq 0{,}001$, $r = -0{,}31$). Demgemäß weisen die beiden Gruppen einen höchst signifikanten Unterschied in der Ankerpunkt-Tatort-Distanz auf, wodurch das Vorhandensein einer Pufferzone auch bei den Seriensexualstraftätern nachgewiesen werden kann.

In der weiteren deskriptiven Analyse der Pufferzone kann festgehalten werden, dass lediglich 3,31 % der Sexualdelikte innerhalb eines Radius von 100 m um den Ankerpunkt verübt werden. Der Schwellenwert an welchem 5 % aller Straftaten verübt werden, liegt bei 200 m. Zehn Prozent der Sexualverbrechen passierten innerhalb eines Radius von 400 m.

Tabelle 15: Gruppierung der Ankerpunkt-Tatort-Beziehungen aus den Tatserien an ausgewählten sexuellen Gewaltdelikten nach der Distanz zwischen Ankerpunkt und Tatort 1

Ankerpunkt-Tatort 1-Distanz (Realdistanz in m)	Serientätertyp	Absolut
≤ 100	Pendler	3
	Plünderer	3
	Gesamt	6
> 100	Pendler	72
	Plünderer	103
	Gesamt	175
Gesamt	Pendler	75
	Plünderer	106
	Gesamt	181

Inwiefern sich eine Abnahme in der Anzahl der Sexualverbrechen bei einer Zunahme der Distanz zum Ankerpunkt des Täters zeigt, wird in den nachfolgenden Analysen untersucht. Hierfür erfolgt eine Gruppierung der Ankerpunkt-TO1-Distanzen (Realdistanz) in 5 km-Intervallen bis zu einer Gesamtdistanz von 50 km, wie dies bereits bei den

Eigentumsdelikten durchgeführt wurde. Die Selektion umfasst 99,4 % aller Ankerpunkt-TO1-Beziehungen.

In Abbildung 22Tabelle 22 wird die relative Häufigkeit der Verbrechen aus Tatserien an ausgewählten sexuellen Gewaltdelikten in Relation zur Ankerpunkt-TO1-Distanz dargestellt. Im Diagramm zeigt sich, dass die Anzahl an Verbrechen mit zunehmender Entfernung vom Ankerpunkt des Täters stetig abnimmt. Der höchste Anteil an Verbrechen (65,56 %) wird in einer Distanz begangen, die weniger als 5 km vom Ankerpunkt des Täters entfernt liegt.

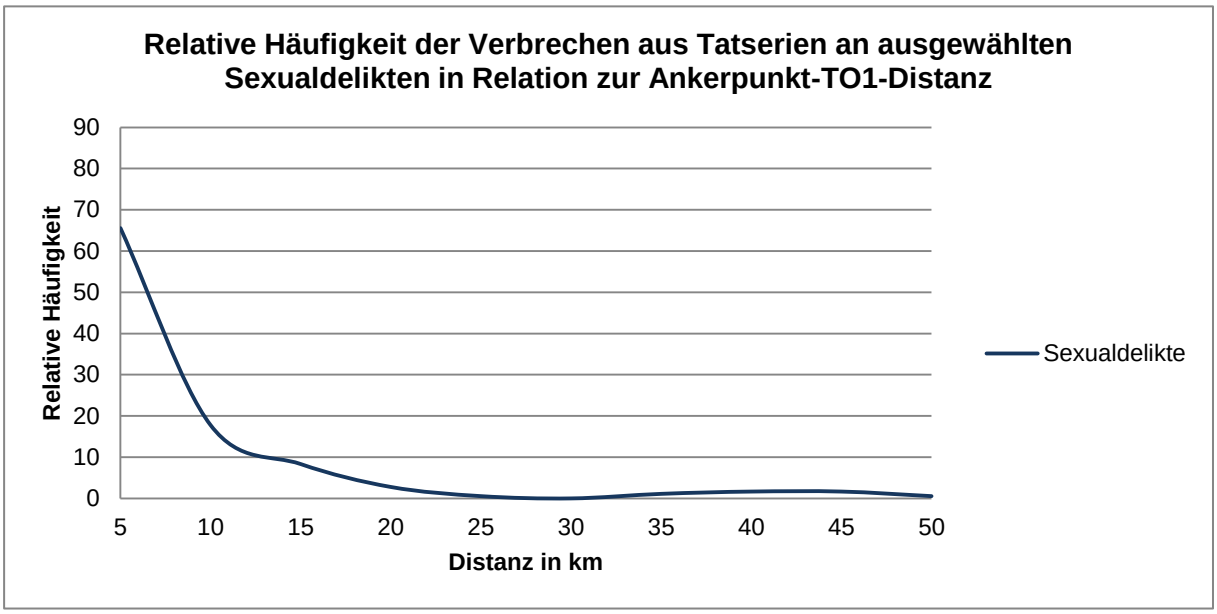

Abbildung 22: Relative Häufigkeit der Verbrechen aus Tatserien an ausgewählten Sexualdelikten in Relation zur Ankerpunkt-Tatort-Distanz

Die Dauer der Tatserien an Sexualdelikten und mögliche einhergehende Unterschiede in den Ankerpunkt-Tatort-Distanzen können auf Grund der geringen Stichprobe und der ungleichmäßigen Verteilung in den fünf Zeitkategorien nicht näher durchleuchtet werden. In der nachfolgenden Tabelle 16 erfolgt eine Gruppierung der Sexualserienverbrechen nach der Dauer der Tatserie, wobei die meisten Serien länger als ein Jahr angedauert haben. Der Maximalwert liegt bei 303 Monaten (25,25 Jahre). Die kürzeste Serie erstreckt sich auf 22 Tage. Die Dauer der Tatserien beträgt im Mittelwert 59,54 Monate und im Median 36 Monate.

Tabelle 16: Gruppierung der Tatserien an ausgewählten Sexualdelikten nach der Dauer der Tatserie

Dauer der Tatserie (Monate)	N
1 bis 3	5
4 bis 6	0
7 bis 9	1
10 bis 12	3
≥ 13	17
keine Zeitangabe	2

4.1.3 Gegenüberstellung der ausgewählten Deliktsformen

Die Tatserien an ausgewählten Eigentums- und Sexualdelikten können in mehreren Aspekten der vorangegangenen Auswertungen zur Ankerpunkt-Tatort-Distanz einander gegenübergestellt werden. Dadurch werden Gemeinsamkeiten oder Unähnlichkeiten im räumlichen Verhalten der Serientäter sichtbar. Jedoch muss hierbei berücksichtigt werden, dass die beiden Datensätze sehr unterschiedlich hohe Fallzahlen aufweisen, ungleiche Selektionsschritte hinter sich haben und verschiedenartige Merkmale aufweisen (z.B. Unterschiede in der Ankerpunkt- und Tatortklassifikation). In Folge dessen sind direkte Vergleiche nur mit Vorsicht zu betrachten und werden daher auch nur auf einer deskriptiven Ebene gezogen.

In der Gegenüberstellung der beiden Distanzberechnungen (Real- und Durchschnittsdistanz) zeigen sich im Mittelwert durchaus markante Unterschiede zwischen den beiden Deliktsbereichen, wobei die Seriensexualverbrecher vergleichsweise kürzere Distanzen zurücklegen (Tabelle 17). Im Median lässt sich Gegenteiliges feststellen, denn die Serientäter an Eigentumsdelikten weisen um jeweils einige hundert Meter kürzere Distanzen zwischen dem Ankerpunkt und den Tatorten auf.

Tabelle 17: Gegenüberstellung der Ankerpunkt-Tatort-Distanzen der beiden ausgewählten Deliktsbereiche an Tatserien

Deliktsauswahl	Realdistanz (km)		Durchschnittsdistanz (km)	
	Mittelwert	Median	Mittelwert	Median
Eigentumsdelikte	9,20	2,03	14,03	3,25
Sexualdelikte	6,50	2,85	6,87	3,56

Die Ankerpunkt-Tatort-Distanzen wurden anhand verschiedener Gruppierungsformen näher analysiert. Für einen Vergleich der beiden Deliktsbereiche werden in einem ersten Schritt die folgenden drei Varianten herangezogen: (1) Anzahl an Taten, (2) Ortsgröße der Ankerpunkte und (3) Ortsgröße der Tatorte. In der Gegenüberstellung (siehe Tabelle 18) lässt sich lediglich bei der Ortsgröße der Tatorte ein übereinstimmendes signifikantes Ergebnis entnehmen. In diesem Zusammenhang treten sowohl bei den Verbrechensschauplätzen der Sexual- und der Eigentumstäter in den drei Ortsgrößen signifikante Unterschiede in den durchschnittlichen Ankerpunkt-Tatort-Distanzen auf. So legen Täter, deren Tatorte in größeren Städten liegen weitaus kürzere Durchschnittsdistanzen zurück, als dies bei kleineren Ortgrößen der Fall ist.

Bei einem Vergleich der Anzahl an Taten in der Tatserie mit der Durchschnittsdistanz kann in den beiden Deliktsbereichen ein zusätzliches übereinstimmendes Resultat gefunden werden. Denn es liegen in beiden Fällen keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Gruppen in der Tatanzahl vor.

In der Signifikanzüberprüfung der Durchschnittsdistanzen zwischen den drei Ortsgrößen der Ankerpunkte lässt sich bei den ausgewählten Eigentumsdelikten ein hoch signifikanter Unterschied ermitteln. In der Auswahl an Tatserien von Sexualdelikten lässt sich dieses Resultat nicht erzielen. Hier liegen ähnliche Durchschnittsdistanzen in den drei Ortsgrößen vor.

Inwieweit sich die Resultate zu den beiden Serientätertypen der beiden Deliktsbereiche unterscheiden, lässt sich eindeutig beantworten. Während in den Tatserien der Eigentumsdelikte in der einen oder anderen Kategorie ein signifikanter Unterschied zwischen den Pendlern und Plünderern ermittelt werden kann, sind bei den Sexualdelikten ausschließlich nicht signifikante Resultate erzielt worden. In diesem Zusammenhang muss auch erwähnt werden, dass der Anteil an den beiden Serientätertypen unterschiedlich hoch verteilt ist. Während es bei den Eigentumsdelikten ein nahezu ausgeglichenes Verhältnis an Pendlern (51,71 %) und Plünderern (48,29 %) gibt, ist die Verteilung bei den Sexualdelikten wesentlich unausgeglichener. Demgemäß ist der Anteil an Pendlern mit 60,71 % in den Sexualdelikten vergleichsweise höher als jener der Plünderer mit 39,29 %.

Tabelle 18: Signifikanzwerte der Ankerpunkt-Tatort-Distanzen nach den jeweiligen Gruppierungsformen

Deliktsauswahl	**Anzahl an Taten**		**Ortsgröße der Ankerpunkte**		**Ortsgröße der Tatorte**	
	2 Gruppen	Serientätertyp Pen. vs. Plü (Gruppen 1/2)	3 Gruppen	Serientätertyp Pen. vs. Plü (Gruppen 1/2/3)	3 Gruppen	Serientätertyp Pen. vs. Plü (Gruppen 1/2/3)
Eigentumsdelikte	n.s.	*/n.s.	***	n.s./n.s./*	***	***/n.s./***
Sexualdelikte	n.s.	n.s./n.s.	n.s.	-	*	n.s./n.s./n.s.

Anmerkung: ***: höchst signifikant ($p \leq 0{,}001$), **: sehr signifikant ($p \leq 0{,}01$), *: signifikant ($p \leq 0{,}05$), *n.s.*: nicht signifikant ($p > 0{,}05$), -: kein Wert verfügbar.

Das Prinzip der Pufferzone lässt sich bei den Sexual- und den Eigentumsdelikten nachweisen. Allerdings haben die Serientäter der verschiedenen Formen an ausgewählten Delikten unterschiedliche Pufferzonenradien rund um ihren Ankerpunkt (siehe Abbildung 23). Die kürzeste Pufferzone weisen Serientäter von Kfz-Einbruchsdiebstählen und Kfz-Entfremdungen auf, wobei der 5 %-Schwellenwert bei 150 m und der 10 %-Schwellenwert bei 200 m erreicht wird. Die Seriensexualverbrecher liegen im mittleren Feld bei 200 bzw. 400 m. Am weitesten reichen die Pufferzonen von denjenigen Serientätern, die es auf Wohnobjekte abgesehen haben.

Das Konzept der Distanzabnahme lässt sich ebenso für die beiden ausgewählten Deliktsbereiche nachweisen. In der nachfolgenden Darstellung (siehe Abbildung 24) werden die ausgewählten Eigentums- und Sexualdelikte einander gegenübergestellt und es zeigen sich durchaus Ähnlichkeiten im Verlauf der Distanzabnahmekurven. Größere Unterschiede in der relativen Häufigkeit weisen die Distanzkategorien 1 (0 bis 5 km) und 3 (10 bis 15 km) auf.

Während in der ersten Kategorie (0 bis 5 km) die Eigentumsdelikte höhere Werte haben (+11,43 %), sind in der dritten Kategorie (10 bis 15 km) die Sexualdelikte voran (6,12 %).

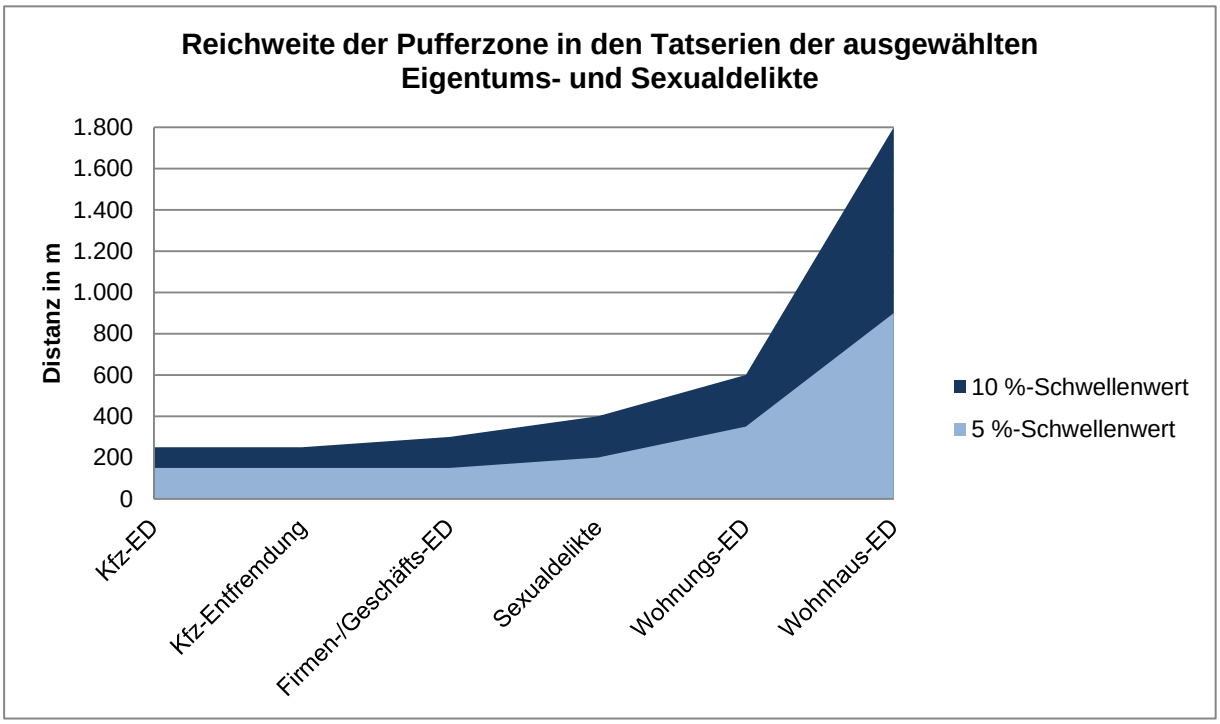

Abbildung 23: Reichweite der Pufferzone in den Tatserien der ausgewählten Eigentums- und Sexualdelikte

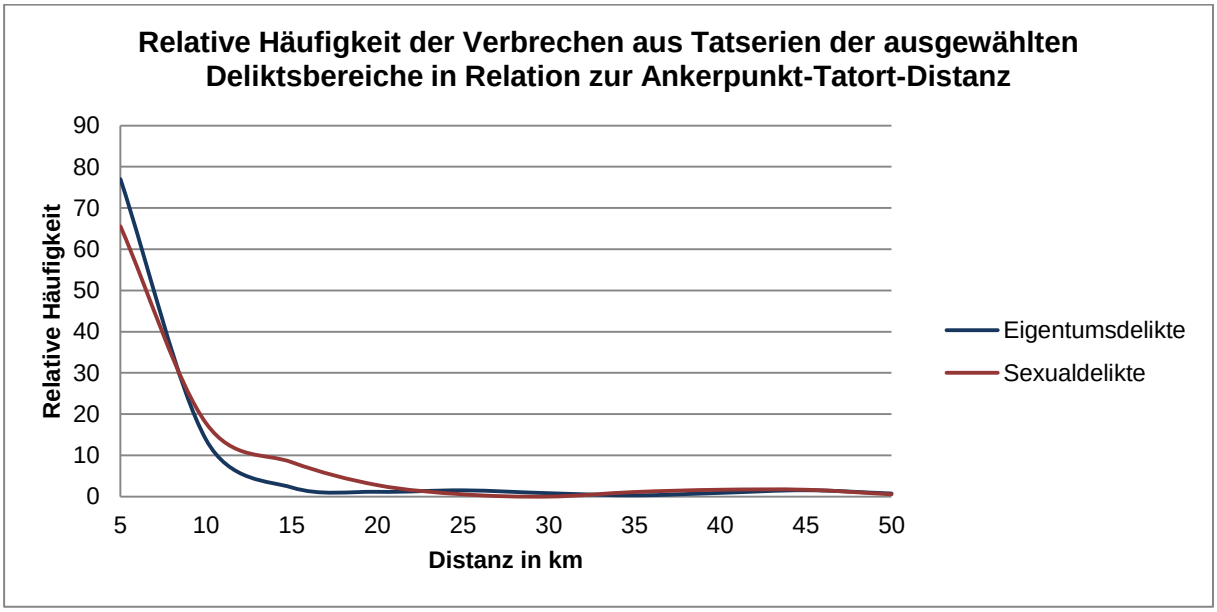

Abbildung 24: Häufigkeit der Verbrechen aus Tatserien der ausgewählten Eigentums- und Sexualdelikte in Relation zur Ankerpunkt-Tatort-Distanz

4.1.4 Zentrale Ergebnisse des Tätertyps „Plünderer“

Die Unterscheidung der Serientäter in die beiden Typen „Plünderer“ und „Pendler“ ist für die vorliegende Arbeit von besonderer Bedeutung, da die nachfolgenden CGP-Modelle im Prinzip nur aussagekräftige Ergebnisse für solche Täter liefern können, die ihre Taten innerhalb des Aktivitätsraumes begehen. Daraus folgt, dass sich die Auswertungen im Bereich der Ankerpunkt-Tatort-Distanzen gezielt mit dem Serientätertyp „Plünderer“ auseinander setzen müssen. In den vorangegangenen Kapiteln wurden die Distanzunterschiede zwischen den beiden Typen näher analysiert. In weiterer Folge werden die Tatserien, in welchen der Täter oder die Tätergruppe als „Plünderer“ klassifiziert wurden, noch näher beschrieben, da die späteren Modellberechnungen auch mit diesem Typ durchgeführt werden.

In den 410 Tatserien der ausgewählten Eigentumsdelikte konnten mit der „Rechteck-Methode“ 198 Plünderer identifiziert werden, was einem Anteil von 48,29 % an allen Serienverbrechen des vorliegenden Datensatzes entspricht. Daraus resultiert, dass die Pendler, deren Ankerpunkt im Vergleich zu den Plünderern nicht im Aktivitätsraum liegt, etwas häufiger vorkommen.

Die durchschnittliche Ankerpunkt-Tatort-Distanz liegt in der Berücksichtigung aller Ankerpunkt-Tatort-Beziehungen des Grunddatensatzes bei den Plünderern bei 12,00 km. Diese Entfernung ist um 7,91 km kürzer als dies bei den Pendlern der Fall ist. In der Selektion des Ankerpunktes, der im Durchschnitt am nächsten zu allen Tatorten der Tatserie ist, lässt sich eine Durchschnittsdistanz von 5,63 km im Mittelwert ermitteln. Im Vergleich hierzu weisen Serientäter des Typs „Pendler“ mit 21,88 km (Mittelwert) wesentlich höhere durchschnittliche Ankerpunkt-Tatort-Distanzen in den Tatserien auf. Allerdings sind die Distanzunterschiede im statistischen Sinne nicht signifikant.

Am zahlreichsten verübten Plünderer im Zuge ihrer Tatserie drei Verbrechen (siehe Tabelle 19), wobei 37 solcher Fälle im Datensatz inkludiert sind. Die höchste Anzahl an Taten innerhalb einer Tatserie, die von einem Plünderer verübt wurde, liegt bei 134. In diesem Zusammenhang kann festgehalten werden, dass die fünf Tatserien mit der höchsten Anzahl an Taten, ausschließlich von Plünderern begangen wurden. Eine Kategorisierung der Tatserien nach der Anzahl an Taten in zwei Gruppen (3 bis 6 sowie 7 bis 134 Taten) ergibt bei einem Vergleich für die Plünderer Unterschiede in der Auftrittshäufigkeit und in den Ankerpunkt-Tatort-Distanzen. Während es in der Gruppe mit der größeren Anzahl an Taten in den Tatserien einen Plünderer-Anteil von 76,87 % gibt, sind es in der ersten Gruppe nur 34,42 %. Im Mittelwert und Median sind die durchschnittlichen Entfernungen zwischen dem Ankerpunkt und den Tatorten der Tatserie in der Gruppe zwischen 3 und 6 Taten etwas

kürzer, als in der Gruppe mit einer Anzahl von mehr als 7 Taten. Eine Gegenüberstellung der unterschiedlichen Distanzwerte der Plünderer aus Gruppe 1 und Gruppe 2 resultiert in einem signifikanten Ergebnis. Im Vergleich zu den Pendlern sind die Ankerpunkt-Tatort-Distanzen der Plünderer immer geringer. In der ersten Gruppe konnte ein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den Entfernungen der Plünderer und Pendler ermittelt werden.

In der getroffenen Auswahl nehmen die Plünderer bei vier von fünf verschiedenen Deliktsformen die Überhand ein. Den höchsten Anteil mit 65,96 % weisen die Plünderer bei den Kfz-Entfremdungen auf. Danach folgen der Wohnhaus- (58,14 %), die Geschäfts-/Firmen- (53,91 %), sowie die Wohnungseinbruchsdiebstähle (52,63 %). Lediglich bei den Kfz-Einbruchsdiebstählen liegen die Plünderer mit 46,51 % unter dem Anteil der Pendler. Die Plünderer weisen bei allen Deliktsformen der „Ein-Delikt-Tatserien“ kürzere Ankerpunkt-Tatort-Distanzen (Durchschnittsdistanz) auf. Der höchste Unterschied in den durchschnittlichen Entfernungen findet sich bei den Geschäfts- und Firmen-Einbruchsdiebstählen. Allerdings lässt sich lediglich bei den Kfz-Einbruchsdiebstählen ein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den beiden Tätertypen ausmachen. Ein Vergleich der Durchschnittsdistanzen der Plünderer in den fünf Delikten ergibt einen hoch signifikanten Unterschied. Bei den „Ein- und Mehr-Delikt-Tatserien“ legen Plünderer ebenfalls in allen Deliktsformen im Durchschnitt kürzere Distanzen in ihren Tatserien zurück. Die Signifikanzüberprüfung ergibt ausschließlich bei der Deliktsform „Wohnungs-Einbruchsdiebstahl“ einen signifikanten Unterschied zwischen den Plünderern und Pendlern.

Die Klassifikation der Ankerpunkte der Tatserien nach drei Ortsgrößen veranschaulicht, dass Plünderer vorwiegend im städtischen Raum zu finden sind. So befinden sich die Ankerpunkte von nahezu zweidrittel aller Plünderer in der Ortsgröße mit ≥ 1.000.000 Einwohner. In den beiden anderen Ortsgrößen behalten die Pendler die Oberhand, wobei der zahlenmäßige Unterschied am deutlichsten in der Ortsgröße mit einer Einwohnerzahl ≤ 100.000 ersichtlich ist. Die durchschnittlichen Ankerpunkt-Tatort-Distanzen der Plünderer sind im Mittelwert kürzer, als bei den Pendlern. Lediglich für die dritte Ortsgröße (≤ 100.000 Einwohner) sind die Unterschiede in der Ankerpunkt-Tatort-Distanz signifikant. In den beiden anderen Ortsgrößen kann kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Tätertypen ermittelt werden. In der Klassifikation der Lage der Tatorte nach den drei Ortsgrößen weisen Plünderer wiederum die kürzesten Entfernungen (Realdistanz) in allen drei Gruppen auf. Die Signifikanzüberprüfung resultiert sowohl in der ersten, als auch in der dritten Ortsgröße in einem höchst signifikanten Ergebnis. Für die zweite Ortsgröße konnte kein signifikanter Unterschied in der Realdistanz zwischen den Tatserien der Plünderer und Pendler ermittelt werden.

Tabelle 19: Anzahl an Tatorten und Serientätern oder -gruppen ausgewählter Eigentumsdelikte des Tätertyps „Plünderer“

Anzahl an Tatorten	Anzahl an Tätern od. Tätergruppen	Prozent an Tätern od. Tätergruppen	Anzahl an Tatereignissen	Prozent an Tatereignissen
3	37	18,69	111	4,09
4	20	10,10	80	2,95
5	22	11,11	110	4,05
6	16	8,08	96	3,54
7	8	4,04	56	2,06
8	8	4,04	64	2,36
9	8	4,04	72	2,65
10	5	2,53	50	1,84
11	10	5,05	110	4,05
12	7	3,54	84	3,09
13	7	3,54	91	3,35
14	4	2,02	56	2,06
15	1	0,51	15	0,55
16	1	0,51	16	0,59
17	5	2,53	85	3,13
18	3	1,52	54	1,99
19	1	0,51	19	0,70
20	2	1,01	40	1,47
21	1	0,51	21	0,77
23	1	0,51	23	0,85
24	1	0,51	24	0,88
25	2	1,01	50	1,84
26	1	0,51	26	0,96
28	2	1,01	56	2,06
30	5	2,53	150	5,52
31	2	1,01	62	2,28
34	2	1,01	68	2,50
35	2	1,01	70	2,58
36	1	0,51	36	1,33
41	1	0,51	41	1,51
44	2	1,01	88	3,24
49	1	0,51	49	1,80
52	1	0,51	52	1,92
56	1	0,51	56	2,06
59	1	0,51	59	2,17
61	1	0,51	61	2,25
79	1	0,51	79	2,91
81	1	0,51	81	2,98
94	1	0,51	94	3,46
126	1	0,51	126	4,64
134	1	0,51	134	4,94
Summe	198	100%	2.715	100%

In den Tatserien an ausgewählten Sexualdelikten entsprechen 39,29 % (*n* = 11) dem Serientätertyp „Plünderer“. Im Vergleich zu den Pendlern werden in der Realdistanz im Mittelwert höhere (+1,46 km) und im Median kürzere Entfernungen (-0,40 km) zwischen dem Ankerpunkt und dem Ort der Kontrollaufnahme mit dem Opfer (Tatort 1) zurückgelegt. In der Durchschnittsdistanz der Tatserien ergeben sich ähnliche Ergebnisse, wobei die statistische Signifikanzüberprüfung keinen signifikanten Unterschied zwischen den Durchschnittsdistanzen der beiden Serientätertypen ergibt.

Werden die Plünderer nach der Anzahl an Taten in zwei Gruppen gegliedert, dann zeigen sich im Vergleich zu den Pendlern ebenso keine signifikanten Unterschiede in den Durchschnittsdistanzen.

In den drei Ortsgrößen, in welchen sich die Tatorte der Plünderer befinden, lassen sich keine besonderen Unterschiede in der Durchschnittsdistanz im Mittelwert festmachen.

Eine Pufferzone rund um den Ankerpunkt des Täters wird sowohl von den Plünderern als auch den Pendlern in einem ähnlichen Ausmaß eingehalten. So liegen in einem Umkreis von 100 m weniger als 3 % aller Tatorte der Plünderer und 4 % aller Tatorte der Pendler.

4.2 Verbrechensbezogener Aktivitätsraum in Tatserien

Die Analyse des verbrechensbezogenen Aktivitätsraumes von Tätern erfolgt weiterhin mit den 410 Tatserien der ausgewählten Eigentumsdelikte sowie den 28 Tatserien der ausgewählten Sexualdelikte. Die Bestimmung des verbrechensbezogenen Aktivitätsraumes geschieht mit der Rechteck-Methode, wobei die Vorgehensweise bereits auf Seite 98 näher erläutert wurde.

4.2.1 Ergebnisse zu den Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten

Die Größe des Aktivitätsraumes von Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten schwankt zwischen 0,0003 km² und 33.678,93 km². Im Mittelwert liegt die Aktivitätsraumfläche bei 553,55 km² und im Median bei 10,29 km². Zur besseren Veranschaulichung dieser Größenordnungen ist ein Vergleich mit den Flächenwerten der Bundeshauptstadt Wien möglich, die sich auf 414,87 km² erstreckt (vgl. STADT WIEN 2013a). Demgemäß dehnen sich die verbrechensbezogenen Aktivitätsräume der Tatserien an Eigentumsdelikten im Mittelwert über die Fläche der Stadt Wien aus. Im Vergleich dazu weist der Median mit 10,29 km² in etwa die Größe des 17. Wiener Gemeindebezirkes Hernals auf, der eine Fläche von 11,39 km² umfasst (vgl. STADT WIEN 2013b).

In der Gegenüberstellung der beiden Serientätertypen zeigen sich durchaus markante Unterschiede. Während sich die Tatserien der Pendler über eine Fläche von 468,37 km² im

Mittelwert und 1,58 km² im Median erstrecken, weisen die Plünderer mit 644,76 km² im Mittelwert und 32,64 km² im Median wesentlich größere Aktivitätsräume auf. Inwiefern es sich hierbei um einen statistisch signifikanten Unterschied handelt, wird mit dem U-Test von Mann und Whitney überprüft, da die Daten keiner Normalverteilung folgen. Die statistische Signifikanzüberprüfung (asymptotische Signifikanz, zweiseitig) ergibt für die beiden Serientätertypen einen höchst signifikanten Unterschied (U = 9.706, $p \leq 0{,}001$, r = -0,46).

Die Tatserien werden in weiterer Folge nach der Anzahl an Taten in die zwei Gruppen (1) 3 bis 6 Taten und (2) 7 bis 134 Taten gegliedert (siehe Tabelle 20). Die Mehrheit der 410 Tatserien beinhaltet 3 bis 6 Taten, wobei die Aktivitätsraumfläche im Mittelwert bei 420,91 km² und im Median bei 4,09 km² liegt. Bei der zweiten Gruppe sind weitaus größere Aktivitätsraumflächen der Serientäter feststellbar. So beträgt die Ausdehnung im Mittelwert 826,75 km² und im Median 39,68 km². Die Überprüfung mit dem U-Test von Mann und Whitney ergibt diesbezüglich einen höchst signifikanten Unterschied (asymptotische Signifikanz, zweiseitig) zwischen den beiden Gruppen in der Aktivitätsraumfläche (U = 9.156, $p \leq 0{,}001$, r = -0,41).

Innerhalb der beiden Gruppen findet sich jeweils eine unterschiedlich hohe Anzahl des jeweiligen Serientätertyps. Während in der ersten Gruppe (3-6 Taten) wesentlich mehr Pendler vertreten sind, dominieren in der zweiten Gruppe (7-134 Taten) die Plünderer. In der ersten Gruppe zeigt sich ein hoch signifikanter Unterschied (asymptotische Signifikanz, zweiseitig) zwischen den Pendlern und den Plünderern, wobei erstere im Mittelwert mit 532,25 km² eine wesentlich größere und im Median mit 0,99 km² eine wesentlich kleinere Aktivitätsraumfläche aufweisen. Allerdings beträgt der mittlere Rang bei den Pendlern 116,67 km² und bei den Plünderern 180,08 km² (U = 4.647, $p \leq 0{,}001$, r = -0,38). Ähnliche Ergebnisse zeigen sich in der zweiten Gruppe (7-134 Taten). Auch hier ist die Ausdehnung der Aktivitätsräume in den Tatserien von Plünderern größer. Desgleichen lässt sich ein statistisch höchst signifikanter Unterschied (asymptotische Signifikanz, zweiseitig) zwischen beiden Serientätertypen ermitteln (U = 836, $p \leq 0{,}001$, r = -0,35). In der Gegenüberstellung der Pendler und Plünderer über die beiden Gruppen hinweg zeigt sich ein statistisch signifikanter Unterschied (asymptotische Signifikanz, zweiseitig). Dementsprechend finden sich sowohl bei den Pendlern (U = 836, $p \leq 0{,}001$, r = -0,35) als auch den Plünderern (U = 1.746, $p \leq 0{,}01$, r = -0,23) bei einer höheren Anzahl an Taten auch größere verbrechensbezogene Aktivitätsräume.

Tabelle 20: Gruppierung der Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten nach der Anzahl an Taten unter Angabe der Aktivitätsraumfläche

Gruppe	Anzahl an Taten	Serientätertyp	N	Aktivitätsraumfläche (km²)	
				Mittelwert	Median
1	3-6	Pendler	181	532,25	0,99
		Plünderer	95	208,76	15,70
		Gesamt	276	420,91	4,09
2	7-134	Pendler	31	95,34	11,32
		Plünderer	103	1.046,89	48,39
		Gesamt	134	826,75	39,68
Gesamt	3-134	Pendler	212	468,37	1,58
		Plünderer	198	644,76	32,64
		Gesamt	410	553,55	10,29

Im nächsten Analyseschritt werden die Tatserien nach den einzelnen Delikten und möglichen Unterschieden in den Aktivitätsraumflächen untersucht. Wie schon bei der Analyse der Ankerpunkt-Tatort-Distanzen erfolgt hierzu eine Unterteilung in die „Ein-Delikt-Tatserien“ und die „Mehr-Delikt-Tatserien“ der ausgewählten Eigentumsdelikte.

Bei den Tatserien, in welchen von den Tätern nur eine einzige bestimmte Deliktform verübt wurde (sog. „Ein-Delikt-Tatserien“), zeigen sich höchst unterschiedliche durchschnittliche Ausdehnungen der Aktivitätsräume (siehe Tabelle 21). Die vergleichsweise kleinsten Flächen finden sich bei den Tatserien an Kfz-Einbruchsdiebstählen, wobei der Mittelwert 8,91 km² und der Median 0,85 km² beträgt. Eine überdurchschnittlich hohe Ausdehnung zeigt sich bei den Einbruchsdiebstählen in Wohnhäusern. Die Tatorte von Serienverbrechern dieser Deliktsform erstreckten sich im Mittelwert auf 1.988,84 km² und im Median auf 117,51 km². Im statistischen Sinne handelt es sich um einen höchst signifikanten Unterschied in der Größe der Aktivitätsräume zwischen den fünf getesteten Deliktsformen ($H(4) = 43{,}79$, $p \leq 0{,}001$).

Im Vergleich der beiden Tätertypen finden sich innerhalb der einzelnen Deliktformen zum Teil höchst signifikante Unterschiede (asymptotische Signifikanz, zweiseitig). Dies trifft auf die Tatserien an Einbruchsdiebstählen in Kfz ($U = 407$, $p \leq 0{,}001$, $r = -0{,}42$), Wohnungen ($U = 25$, $p \leq 0{,}001$, $r = -0{,}64$) und Geschäfte bzw. Firmen zu ($U = 1.010$, $p \leq 0{,}001$, $r = -0{,}37$). In diesen Deliktformen liegt die Ausdehnung des verbrechensbezogenen Aktivitätsraumes der Pendler zumindest im Median unter den Werten der Plünderer. Bei den Kfz-Entfremdungen und den Wohnhauseinbruchsdiebstählen liegen die Werte über dem Signifikanzniveau von $\alpha = 0{,}05$.

Tabelle 21: Gruppierung der Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten nach den Deliktsformen unter Angabe der Aktivitätsraumfläche („Ein-Delikt-Tatserien“)

Delikt	Serientätertyp	N	Aktivitätsraumfläche (km²)	
			Mittelwert	Median
Kfz-ED	Pendler	62	4,97	0,42
	Plünderer	28	17,63	4,93
	Gesamt	90	8,91	0,85
Wohnungs-ED	Pendler	22	8,47	1,55
	Plünderer	11	850,00	41,05
	Gesamt	33	288,98	6,58
Wohnhaus-ED	Pendler	4	2.436,96	33,34
	Plünderer	7	1.732,77	157,28
	Gesamt	11	1.988,84	117,51
Geschäfts-/Firmen-ED	Pendler	62	705,95	2,72
	Plünderer	57	425,65	27,30
	Gesamt	119	571,69	15,49
Kfz-Entfremdungen	Pendler	3	26,78	17,15
	Plünderer	7	66,82	28,42
	Gesamt	10	54,81	22,80

In der Analyse der „Ein- und Mehr-Delikt-Tatserien“ der ausgewählten Eigentumsdelikte zeigen sich recht ähnliche Ergebnisse wie bei den zuvor analysierten „Ein-Delikt-Tatserien“. Demgemäß finden sich die kleinsten Aktivitätsräume bei den Kfz-Einbruchsdiebstählen und die größten bei den Wohnhauseinbruchsdiebstählen. Innerhalb der Delikte konnte Großteils ein statistisch höchst signifikanter Unterschied zwischen den Werten der beiden Serientätertypen ermittelt werden. Lediglich bei den Kfz-Entfremdungen wurde das Signifikanzniveau überschritten.

Tabelle 22: Gruppierung der Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten nach den Deliktsformen unter Angabe der Aktivitätsraumfläche („Ein- und Mehr-Delikt-Tatserien“)

Delikt	Serientätertyp	N	Aktivitätsraumfläche (km²)	
			Mittelwert	Median
Kfz-ED	Pendler	92	8,96	0,56
	Plünderer	80	327,15	15,38
	Gesamt	172	156,96	4,30
Wohnungs-ED	Pendler	45	68,97	6,58
	Plünderer	50	911,79	59,98
	Gesamt	95	512,56	28,67
Wohnhaus-ED	Pendler	18	669,14	7,85
	Plünderer	25	1945,84	163,21
	Gesamt	43	1411,41	106,66
Geschäfts-/Firmen-ED	Pendler	106	835,97	3,89
	Plünderer	124	615,60	32,76
	Gesamt	230	717,16	19,11
Kfz-Entfremdungen	Pendler	16	2636,58	12,65
	Plünderer	31	983,13	24,91
	Gesamt	47	1546,01	23,13

In den nachfolgenden Auswertungen wird der Frage nachgegangen, ob sich Unterschiede in der Ausdehnung der verbrechensbezogenen Aktivitätsräume im Bezug zur Größe der Orte, in welchen die Ankerpunkte der Serientäter liegen, ermitteln lassen. Hierzu werden abermals die folgenden drei Ortsgrößen herangezogen: (1.) Orte mit einer Einwohnerzahl von 1.000.000 und mehr, (2.) Orte mit einer Einwohnerzahl von 100.001 bis 999.999 und (3.) Orte mit einer Einwohnerzahl von 100.000 und weniger.

Im Allgemeinen zeigen sich zwischen den drei Ortsgrößen keine allzu großen Unterschiede in der Aktivitätsraumfläche (siehe Tabelle 23). Der höchste Wert findet sich im Mittelwert (1.130,38 km²) und im Median (12,16 km²) bei der zweiten Ortsgröße (100.001 bis 999.999 Einwohner). Die vergleichsweise kleinste Ausdehnung des Aktivitätsraumes findet sich bei den Serienverbrechern, deren Ankerpunkt in einer Stadt mit ≥ 1.000.000 Einwohner liegt. Im statistischen Sinne liegt zwischen den drei Gruppen kein signifikanter Unterschied vor ($H(2) = 5{,}37$, *n.s.*).

In der Gegenüberstellung der beiden Serientätertypen kann festgehalten werden, dass in allen drei Ortsgrößengruppen die Plünderer größere verbrechensbezogene Aktivitätsräume haben. In der ersten Gruppe (≥ 1.000.000 Einwohner) ($U = 3.021$, $p \leq 0{,}001$, $r = -0{,}53$) und zweiten Gruppe (100.001 bis 999.999 Einwohner) ($U = 305$, $p \leq 0{,}001$, $r = -0{,}51$) besteht unter Verwendung der asymptotischen Signifikanz (zweiseitig) ein höchst und in der dritten Gruppe (≤ 100.000 Einwohner) ein sehr signifikanter Unterschied ($U = 472$, $p \leq 0{,}01$, $r = -0{,}35$).

Tabelle 23: Gruppierung der Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten nach der Einwohnerzahl der Ortsgebiete, in welchen die Ankerpunkte liegen unter Angabe der Aktivitätsraumfläche

Ortsgröße (EW)	Serientätertyp	N	Aktivitätsraumfläche (km²)	
			Mittelwert	Median
≥ 1.000.000	Pendler	120	91,13	1,29
	Plünderer	129	351,42	26,01
	Gesamt	249	225,98	8,47
100.001 - 999.999	Pendler	39	1.150,60	1,88
	Plünderer	38	1.109,62	58,84
	Gesamt	77	1.130,38	12,16
≤ 100.000	Pendler	53	820,46	4,65
	Plünderer	31	1.295,58	44,98
	Gesamt	84	995,80	9,36

Der nächste Analyseschritt besteht darin, die räumliche Ausdehnung der Aktivitätsräume näher zu untersuchen. Dies erfolgt anhand der drei Ortsgrößen (1) ≥ 1.000.000 Einwohner, (2) 100.001 bis 999.999 Einwohner, (3) ≤ 100.000 Einwohner und (4) verschiedenen Kombinationsvarianten dieser drei Klassifikationsgrößen. In die vierte Kategorie fallen solche Tatserien, wo die Tatorte an verschiedenen Ortsgrößen zu finden sind. Die Einordnung der

Aktivitätsräume in die vier Kategorien erfolgt anhand der Adressangaben der einzelnen Tatorte in der Tatserie.

Zwischen den vier Kategorien liegen durchaus große Unterschiede in der Größe der Aktivitätsraumfläche der Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten (siehe Tabelle 24). Während die kleinste Ausdehnung im großstädtischen (Mittelwert: 83,97 km²; Median: 7,53 km²) und städtischen Raum (Mittelwert: 480,29 km²; Median: 1,90 km²) zu finden ist, weisen Tatserien, die sich über verschiedene Ortsgrößenklassen erstrecken die mit Abstand höchsten Werte auf (Mittelwert: 3.928,18 km²; Median: 295,34 km²). Die Signifikanzüberprüfung mit dem H-Test nach Kruskal und Wallis bestätigt einen höchst signifikanten Unterschied zwischen den vier Kategorien in der Größe der Aktivitätsraumfläche ($H(3) = 70{,}21$, $p \leq 0{,}001$).

Bei einem Vergleich der beiden Serientätertypen innerhalb der einzelnen Kategorien an Ortsgrößen zeigen sich ebenfalls zum Teil bemerkenswerte Unterschiede in der Ausbreitung der Aktivitätsräume zwischen den Pendlern und Plünderern. Im statistischen Sinne liegt eine Signifikanz in den Ortsgrößen mit ≥ 1.000.000 Einwohnern ($U = 3.309$, $p \leq 0{,}001$, $r = -0{,}53$), 100.001 bis 999.999 Einwohnern ($U = 45$, $p \leq 0{,}01$, $r = -0{,}55$) und ≤ 100.000 Einwohnern ($U = 461$, $p \leq 0{,}001$, $r = -0{,}33$) vor (asymptotische Signifikanz, zweiseitig). Lediglich bei den kombinierten Varianten an Ortsgrößen lässt sich kein signifikanter Unterschied ermitteln ($U = 114$, *n.s.*).

Tabelle 24: Gruppierung der Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten nach der Einwohnerzahl der vom verbrechensbezogenen Aktivitätsraum betroffenen Ortsgebiete unter Angabe der Aktivitätsraumfläche

Ortsgröße (EW)	Serientätertyp	N	Aktivitätsraumfläche (km²)	
			Mittelwert	Median
≥ 1.000.000	Pendler	134	10,68	1,24
	Plünderer	127	161,30	24,91
	Gesamt	261	83,97	7,53
100.001 - 999.999	Pendler	20	783,78	0,19
	Plünderer	13	13,38	9,44
	Gesamt	33	480,29	1,90
≤ 100.000	Pendler	49	457,02	4,64
	Plünderer	31	818,74	44,98
	Gesamt	80	597,19	13,30
kombinierte Varianten	Pendler	9	6.643,64	267,29
	Plünderer	27	3.023,02	339,07
	Gesamt	36	3.928,18	295,34

In der Gegenüberstellung der beiden Serientätertypen über die Gruppen hinweg finden sich wiederum relative große Ungleichheiten in der Ausdehnung der verbrechensbezogenen Aktivitätsräume, wobei sowohl für die Pendler ($H(3) = 26{,}99$, $p \leq 0{,}001$) als auch die

Plünderer ($H(3) = 42{,}01$, $p \leq 0{,}001$) höchst signifikante Werte in der asymptotischen Signifikanz (zweiseitig) mit dem H-Test nach Kruskal und Wallis erzielt werden.

In den weiteren Analysen liegt der Fokus auf der zeitlichen Dauer einer Tatserie und eines möglichen Einflusses auf die Größe des verbrechensbezogenen Aktivitätsraumes der Serienverbrechen an ausgewählten Eigentumsdelikten. Diesbezüglich wird wiederum die Tatseriendauer in fünf Gruppen unterteilt und hierzu die Aktivitätsraumfläche der gesamten Gruppe und der beiden Serientätertypen näher betrachtet (siehe Tabelle 25).

Die Verteilung der Tatserien fällt sehr unterschiedlich aus, denn die überwiegende Mehrheit der Fälle ($n = 264$) beschränkt sich auf die erste Gruppe, deren Gesamtdauer unter drei Monaten liegt. In der Gegenüberstellung der fünf Zeitkategorien zeigen sich durchaus Unterschiede in der Größe des Aktivitätsraumes. Besonders bemerkenswert ist der stetige Anstieg der Aktivitätsraumfläche im Median. In der Betrachtung des Mittelwertes lässt sich diese Zunahme nicht so deutlich ablesen. Hier zeigt sich sogar Gegenteiliges, wobei es bis zur vierten Gruppe eine stetige Abnahme in der Ausbreitung der verbrechensbezogenen Aktivitätsräume gibt. Die statistische Signifikanzüberprüfung mittels H-Test nach Kruskal und Wallis resultiert in einem höchst signifikanten Wert, wobei die Gegenüberstellung der mittleren Ränge eher die Zunahme mit steigender Tatseriendauer in der Größe der Aktivitätsräume bestätigt ($H(4) = 24{,}21$, $p \leq 0{,}001$). Allerdings gilt dies nur für die ersten drei Gruppen, denn bei der vierten (10 bis 12 Monate) und fünften Zeitkategorie (über 13 Monate) ist ein Rückgang in den mittleren Rängen im Vergleich zum vorangegangenen Wert feststellbar.

Die beiden Serientätertypen unterscheiden sich innerhalb der einzelnen Gruppen in der Tatseriendauer größtenteils signifikant (asymptotische Signifikanz, zweiseitig) voneinander. Demgemäß zeigt sich bei den Tatserien, die unter 3 Monaten dauern ein höchst signifikanter Wert ($U = 4.042$, $p \leq 0{,}001$, $r = -0{,}44$), die zwischen 4 und 6 Monaten ($U = 231$, $p \leq 0{,}01$, $r = -0{,}40$) sowie über 13 Monaten liegen ein sehr signifikanter Wert ($U = 57$, $p \leq 0{,}01$, $r = -0{,}54$) und 7 bis 9 Monate andauern ein signifikanter Wert ($U = 45$, $p \leq 0{,}05$, $r = -0{,}39$). Lediglich bei den Tatserien, die 10 bis 12 Monate dauern, kann kein statistischer Unterschied zwischen der Aktivitätsraumgröße der Pendler und der Plünderer festgestellt werden ($U = 19$, *n.s.*). Insgesamt weisen die Plünderer in allen Zeitkategorien jeweils größere Aktivitätsräume im Mittelwert als auch im Median auf.

In der Gegenüberstellung der beiden Serientätertypen über die Gruppen hinweg zeigen sich bei den Pendlern ($H(4) = 7{,}00$, *n.s.*) und Plünderern ($H(4) = 5{,}86$, *n.s.*) keine statistisch signifikanten Unterschiede.

Tabelle 25: Gruppierung der Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten nach der Dauer der Tatserie unter Angabe der Aktivitätsraumfläche

Dauer der Tatserie (Monate)	Serientätertyp	N	Aktivitätsraumfläche (km²)	
			Mittelwert	Median
≤ 3	Pendler	158	593,08	0,99
	Plünderer	106	617,19	24,37
	Gesamt	264	602,76	5,30
4 bis 6	Pendler	24	138,75	4,61
	Plünderer	37	817,46	35,08
	Gesamt	61	550,43	20,01
7 bis 9	Pendler	8	36,74	7,07
	Plünderer	24	641,88	43,68
	Gesamt	32	490,59	24,88
10 bis 12	Pendler	7	237,87	7,53
	Plünderer	10	390,07	39,22
	Gesamt	17	327,40	26,01
≥ 13	Pendler	15	19,82	4,64
	Plünderer	21	604,16	55,64
	Gesamt	36	360,68	27,05

Die größtmögliche Ausdehnung des verbrechensbezogenen Aktivitätsraumes für das Untersuchungsgebiet beträgt 173.624,90 km². Dieser Wert könnte innerhalb einer Tatserie erzielt werden, wenn sich die Tatorte auf den nördlichsten, östlichsten, südlichsten und westlichsten Punkt Österreichs räumlich verteilen würden. Im Bezug zu diesem Wert lässt sich mit dem Nächste-Nachbarschaft-Verhältnis die räumliche Konzentration des Punktmusters, das aus der Lage der Tatorte in der Tatserie gebildet wird, setzen.

Die Bestimmung des Nächste-Nachbarschaft-Verhältnisses für die Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten wird in der nachfolgenden Tabelle 26 dargestellt. Insgesamt weisen die Tatserien in Bezug zur größtmöglichen Aktivitätsraumfläche eine deutliche räumliche Clusterung bzw. Konzentration auf, da der Mittelwert des Nächste-Nachbarschaft-Verhältnisses bei 0,03 und der Median bei 0,01 liegen. Zwischen den beiden Serientätertypen zeigen sich zwar nur minimale Unterschiede in den Werten, jedoch ergibt eine statistische Überprüfung mittels U-Test von Mann und Whitney einen höchst signifikanten Unterschied (asymptotische Signifikanz, zweiseitig) zwischen den beiden Gruppen ($U = 12.101$, $p \leq 0{,}001$, $r = -0{,}37$). Demnach verteilen sich die Tatserien der Plünderer weniger räumlich konzentriert, als dies bei den Punktmustern der Pendler ersichtlich ist.

Tabelle 26: Nächste-Nachbarschaft-Verhältnis der Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten

Serientätertyp	N	Nächste-Nachbarschaft-Verhältnis	
		Mittelwert	Median
Pendler	212	0,03	0,01
Plünderer	198	0,04	0,02
Gesamt	410	0,03	0,01

4.2.2 Ergebnisse zu den Tatserien an ausgewählten Sexualdelikten

Die Analyse der verbrechensbezogenen Aktivitätsräume von Tatserien an ausgewählten Sexualdelikten wird, sofern es auf Grund der vergleichsweise kleineren Stichprobe möglich ist, mit den gleichen Analyseschritten bzw. Variablen bearbeitet, wie dies bei den Eigentumsdelikten im vorangegangenen Kapitel vorgenommen wurde. Die 28 Tatserien an ausgewählten Sexualdelikten weisen im Mittelwert eine Ausdehnung der verbrechensbezogenen Aktivitätsräume von 953,21 km² und im Median von 32,14 km² auf, wobei der Minimalwert bei 0,01 km² liegt und die größte Fläche 8.616,50 km² beträgt.

In der Unterscheidung nach den beiden Serientätertypen zeigen sich durchaus verschieden große verbrechensbezogene Aktivitätsräume. Demgemäß erstrecken sich die Flächen der Pendler im Mittelwert auf 656,79 km² und im Median auf 15,61 km². Weitaus größere Aktivitätsräume finden sich bei den Plünderern, wobei die Ausdehnung im Mittelwert 1.411,34 km² und im Median 406,48 km² beträgt Der U-Test nach Mann und Whitney resultiert in der asymptotischen Signifikanz (zweiseitig) in einem signifikanten Wert (U = 46,5, $p \leq 0{,}05$, r = -0,42). Dementsprechend weisen die beiden Serientätertypen einen signifikanten Unterschied in der Aktivitätsraumgröße auf.

Durch eine Gruppierung der Tatserien an ausgewählten Sexualdelikten nach der Anzahl an Taten, soll der Frage nachgegangen werden, ob es Unterschiede zwischen Tatserien mit einer niedrigeren (3 bis 6 Taten) bzw. einer höheren Tatanzahl (7 bis 30 Taten) in der Größe der verbrechensbezogenen Aktivitätsräume gibt. Die Gegenüberstellung der beiden Gruppen in Tabelle 27 ergibt keinen eindeutigen Unterschied, denn im Mittelwert (1.162,81 km²) weist die erste Gruppe eine größere Ausdehnung auf und im Median (42,88 km²) die zweite Gruppe. Die Überprüfung mit dem U-Test bestätigt, dass es keinen signifikanten Unterschied in der Größe der Aktivitätsraumfläche zwischen einer niedrigeren und höheren Anzahl an Taten in den Sexualserienverbrechen gibt (U = 80, *n.s.*).

Im Vergleich der beiden Serientätertypen innerhalb der beiden Gruppen zeigen sich durchaus große Unterschiede in der Aktivitätsraumfläche zwischen den Pendlern und Plünderern. In beiden Gruppen weisen die Pendler im Mittelwert und im Median die vergleichsweise kleinere Ausdehnung der verbrechensbezogenen Aktivitätsräume auf. Allerdings ergibt die statistische Signifikanzüberprüfung mit dem U-Test von Mann und

Whitney sowohl für die erste ($U = 11$, *n.s.*) als auch die zweite Gruppe ($U = 5$, *n.s.*) nicht signifikante Resultate. Bei einem Vergleich der Pendler ($U = 21$, *n.s.*) und Plünderer ($U = 8$, *n.s.*) über die beiden Gruppen hinweg sind die Unterschiede ebenso nicht signifikant.

Tabelle 27: Gruppierung der Tatserien an ausgewählten Sexualdelikten nach der Anzahl an Taten unter Angabe der Aktivitätsraumfläche

Gruppe	Anzahl an Taten	Serientätertyp	N	Aktivitätsraumfläche (km²)	
				Mittelwert	Median
1	3-6	Pendler	14	793,15	12,27
		Plünderer	4	2.456,60	592,05
		Gesamt	18	1.162,81	31,07
2	7-30	Pendler	3	20,40	26,83
		Plünderer	7	814,05	224,58
		Gesamt	10	575,95	42,88
Gesamt	3-30	Pendler	17	656,79	15,61
		Plünderer	11	1.411,34	406,48
		Gesamt	28	953,22	32,14

In weiterer Folge liegt der Fokus auf der Lage der Ankerpunkte der Serientäter. Die Klassifikation der Ortsgrößen erfolgt wie bereits mehrmals beschrieben und verwendet nach der Einwohnerzahl in drei Gruppen. In Tabelle 28 werden die Tatserien an Sexualdelikten nach den drei Ortsgrößen und den jeweiligen Aktivitätsraumflächen im Mittelwert und Median dargestellt. Der höchste Mittelwert findet sich bei der zweiten Ortsgröße (100.001 bis 999.999 Einwohner/innen) und beträgt 1.784,31 km². Im Median weisen die Tatserien der Ortschaften, deren Einwohnerzahl 100.000 und weniger beträgt, mit 74,25 km² die größte Aktivitätsraumfläche auf. Ob sich die drei Werte im statistischen Sinne signifikant voneinander unterscheiden, wird mit Hilfe eines H-Tests nach Kruskal und Wallis überprüft. Das Signifikanzniveau von $\alpha = 0{,}05$ wird deutlich überschritten, weswegen kein signifikanter Unterschied in der Aktivitätsraumfläche zwischen den drei Ortsgrößen, in welchen die Ankerpunkte liegen, besteht ($H(2) = 0{,}02$, *n.s.*).

Eine zusätzliche Unterscheidung der Tatserien nach den beiden Serientätertypen ist auf Grund der äußerst geringen Stichprobengröße nicht möglich, was auch für die nachfolgenden Analysen gilt.

Tabelle 28: Gruppierung der Tatserien an ausgewählten Sexualdelikten nach der Einwohnerzahl der Ortsgebiete, in welchen die Ankerpunkte liegen unter Angabe der Aktivitätsraumfläche

Ortsgröße (EW)	N	Aktivitätsraumfläche (km²)	
		Mittelwert	Median
≥ 1.000.000	10	1.335,38	27,39
100.001 - 999.999	5	1.784,31	36,34
≤ 100.000	13	339,60	74,25

Im nächsten Schritt wird die Ausdehnung der verbrechensbezogenen Aktivitätsräume von Tatserien an Sexualdelikten nach den drei Ortsgrößen und in der kombinierten Variante näher untersucht. Auf Grund der geringen Gesamtstichprobengröße sind in den vier Kategorien nur wenige Fälle an Tatserien verfügbar, weswegen die Ergebnisse mit besonderer Vorsicht betrachtet werden müssen. Am deutlichsten unterscheidet sich die vierte Gruppe – in dieser Kategorie werden kombinierte Varianten der drei Ortsgrößen vereint – von den drei anderen Gruppen, da eine vergleichsweise große Ausdehnung der Aktivitätsräume im Mittelwert (3.442,87 km²) und im Median (1997,71 km²) verzeichnet wird. Die kleinste Fläche findet sich im Mittelwert mit 48,13 km² in der ersten Gruppe (≥ 1.000.000 Einwohner) und im Median (7,23 km²) in der zweiten Gruppe (100.001 bis 999.999 Einwohner). In der Gegenüberstellung der vier Gruppen lässt sich mit dem H-Test nach Kruskal und Wallis ein statistisch signifikanter Unterschied ermitteln ($H(3) = 9{,}89$, $p \leq 0{,}05$). In der Betrachtung der mittleren Ränge lässt sich die Tendenz feststellen, dass Aktivitätsräume von Seriensexualverbrechern, die sich über kleinere Ortsgrößen oder kombinierte Varianten an Ortsgrößen erstrecken, vergleichsweise eher größere Flächen aufweisen, als dies im großstädtischen und städtischen Raum zu verzeichnen ist.

Tabelle 29: Gruppierung der Tatserien an ausgewählten Sexualdelikten nach der Einwohnerzahl der vom verbrechensbezogenen Aktivitätsraum betroffenen Ortsgebiete unter Angabe der Aktivitätsraumfläche

Ortsgröße (EW)	N	Aktivitätsraumfläche (km²)	
		Mittelwert	Median
≥ 1.000.000	8	48,13	26,32
100.001 - 999.999	4	69,41	7,23
≤ 100.000	9	214,15	11,59
kombinierte Varianten	7	3.442,87	1.997,71

Analysen zur Dauer der Tatserien an Sexualdelikten und mögliche einhergehende Unterschiede in den verbrechensbezogenen Aktivitätsräumen können auf Grund der geringen Stichprobe und der ungleichmäßigen Verteilung in den fünf Zeitkategorien nicht durchgeführt werden (siehe auch Tabelle 16, Seite 108).

In der Bestimmung des Nächste-Nachbarschaft-Verhältnisses zeigt sich bei den Tatserien an ausgewählten Sexualdelikten im Mittelwert (0,07) und im Median (0,02) eine deutliche räumliche Konzentration im Punktmuster der Tatorte (siehe Tabelle 30). In der Gegenüberstellung der beiden Serientätertypen weisen die Plünderer eine geringere räumliche Konzentration auf. Allerdings konnte kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den Pendlern und Plünderern für das Nächste-Nachbarschaft-Verhältnis ermittelt werden ($U = 53{,}5$, *n.s.*).

Tabelle 30: Nächste-Nachbarschaft-Verhältnis ausgewählter Tatserien an Sexualdelikten

Serientätertyp	N	Nächste-Nachbarschaft-Verhältnis	
		Mittelwert	Median
Pendler	17	0,06	0,01
Plünderer	11	0,09	0,05
Gesamt	28	0,07	0,02

4.2.3 Gegenüberstellung der ausgewählten Tatserien

Eine Gegenüberstellung der beiden ausgewählten Deliktsgruppen ist in einigen Merkmalen der Tatserien im Bezug zur Größe der Aktivitätsraumfläche möglich. Im Allgemeinen weisen die zusammengefassten Eigentumsdelikte sowohl im Mittelwert (553,55 km²) und im Median (10,29 km²) eine wesentlich kleinere Aktivitätsraumfläche auf, als dies bei den Sexualdelikten zu erkennen ist (siehe Tabelle 31). Bei den Sexualverbrechen fällt die Ausdehnung der Aktivitätsräume im Mittelwert um in etwa 400 km² und im Median um ungefähr 22 km² weiter aus.

Tabelle 31: Gegenüberstellung der Aktivitätsraumfläche der beiden ausgewählten Deliktsbereiche an Tatserien

Deliktsauswahl	Aktivitätsraumfläche (km²)	
	Mittelwert	Median
Eigentumsdelikte	553,55	10,29
Sexualdelikte	953,22	32,14

In drei getesteten Merkmalen der Tatserien können die beiden Deliktsgruppen einander gegenübergestellt werden (siehe Tabelle 32). Im Vergleich zeigt sich bei der Ortsgröße, in welchen die Ankerpunkte liegen, sowie im Bezug zur Ausdehnung der Aktivitätsräume und den betroffenen Ortsgrößen ein übereinstimmendes Ergebnis. Demgemäß weisen die Tatserien der ausgewählten Eigentums- und Sexualdelikte keinen signifikanten Unterschied in der Aktivitätsraumfläche bei der Ortsgröße auf, in welchen der Ankerpunkt des Täters liegt. Gegenteiliges lässt sich bei der Ausdehnung der Aktivitätsräume und der betroffenen Ortsgrößenklassen feststellen, denn hier weisen die beiden Deliktsgruppen einen zumindest signifikanten Wert auf.

In der Tatanzahl können entgegengesetzte Resultate ermittelt werden: Während es bei den Eigentumsdelikten einen signifikanten Unterschied zwischen den Tatserien mit 3 bis 6 Taten (Gruppe 1) und mehr als 7 Taten (Gruppe 2) gibt, lässt sich bei den Sexualdelikten kein signifikanter Wert ermitteln. Gleiches zeigt sich bei der Gegenüberstellung der Pendler und Plünderer innerhalb der beiden Gruppen, denn auch hier findet sich nur bei den Eigentumsdelikten ein (höchst) signifikanter Unterschied.

Tabelle 32: Signifikanzwerte der Aktivitätsraumfläche nach den jeweiligen Gruppierungsformen

	Anzahl an Taten		**Ortsgröße – Lage der Ankerpunkte**		**Ortsgröße – Ausdehnung der Aktivitätsräume**	
Deliktsauswahl	2 Gruppen	Serientätertyp Pen. vs. Plü. (Gruppen 1/2)	3 Gruppen	Serientätertyp Pen. vs. Plü (Gruppen 1/2/3)	4 Gruppen	Serientätertyp Pen. vs. Plü (Gruppen 1/2/3/4)
Eigentumsdelikte	***	***/***	*n.s.*	***/***/**	***	***/**/***/*n.s.*
Sexualdelikte	*n.s.*	*n.s./n.s.*	*n.s.*	-	*	-

Anmerkung: ***: hoch signifikant ($p \leq 0{,}001$), **: sehr signifikant ($p \leq 0{,}01$), *: signifikant ($p \leq 0{,}05$), *n.s.*: nicht signifikant ($p > 0{,}05$), -: kein Wert verfügbar.

4.2.4 Zentrale Ergebnisse des Tätertyps „Plünderer“

Die Serientäter, deren Ankerpunkt innerhalb des verbrechensbezogenen Aktivitätsraums liegen („Plünderer“), sind für die nachfolgenden Ankerpunktschätzungen mit den verschiedenen CGP Methoden von größter Bedeutung, da viele Methoden nur für diesen Tätertyp aussagekräftige Schätzungen durchführen können. In Folge dessen erfolgt in diesem Kapitel eine Zusammenfassung der wichtigsten Erkenntnisse zur Ausdehnung des Aktivitätsraumes von Plünderern, die Serienverbrechen an ausgewählten Eigentums- oder Sexualdelikten begangen haben.

In der Analyse der 410 Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten konnte festgestellt werden, dass beinahe die Hälfte (48,29 %) aller verfügbaren Serien von Tätern des Typs „Plünderer“ verübt wurden. Die durchschnittliche Größe des Aktivitätsraumes von Plünderern liegt bei 644,76 km² und unterscheidet sich damit höchst signifikant vom Wert der Pendler, deren Fläche um fast 180 km² im Mittelwert kleiner ist.

Die Tendenz, dass Plünderer eine größere Aktivitätsraumfläche aufweisen, zeigt sich auch bei der Analyse der Anzahl an Taten in den Tatserien. Sowohl in der ersten Gruppe mit 3 bis 6 Taten, als auch in der zweiten Gruppe mit über 7 Taten weisen Serientäter dieses Typs eine vergleichsweise größere Ausdehnung auf. Außerdem ist eine Zunahme der Aktivitätsraumfläche mit einer gleichzeitig höheren Anzahl an Taten ersichtlich. Über die beiden Gruppen hinweg liegt der Unterschied zwischen den Plünderern in der Größe der Fläche auf einem sehr signifikanten Niveau.

Ein ähnliches Ergebnis lässt sich auch mit einer zunehmenden Dauer der Tatserie festmachen. Denn auch hier weisen jeweils die Plünderer in den verschiedenen Zeitkategorien größere Flächen auf und es zeigt sich ein nahezu stetiger Größenanstieg des verbrechensbezogenen Aktivitätsraumes mit einer zunehmenden Tatseriendauer.

Bei den „Ein-“ sowie „Ein- und Mehr-Delikt-Tatserien“ erstrecken sich die Tatserien der Plünderer bei den meisten Delikten im statistischen Sinne signifikant weiter aus, als dies bei

den Pendlern beobachtbar ist. Lediglich bei den Kfz-Entfremdungen und den Wohnhauseinbruchsdiebstählen sind die Unterschiede nicht signifikant.

Ebenfalls weisen die Plünderer in allen Ortsgrößen, in welchen deren Ankerpunkte liegen, größere Aktivitätsräume auf und es besteht ein zumindest sehr signifikanter Unterschied zwischen den beiden Serientätertypen.

Das gleiche Bild zeigt sich bei der Analyse der Ortsgrößengruppen, die von den verbrechensbezogenen Aktivitätsräumen betroffen sind. Auch hier liegen in fast allen Gruppen statistisch signifikante Unterschiede zwischen den Tätertypen vor, wobei die Aktivitätsraumflächen jeweils bei den Plünderern größer sind. Außerdem kann festgehalten werden, dass in kleineren Ortsgrößen oder in den kombinierten Varianten vergleichsweise größere verbrechensbezogene Aktivitätsräume von den Plünderern erschlossen wurden.

Die zweite Deliktsgruppe umfasst 28 Tatserien an ausgewählten Sexualdelikten, wobei 11 Tatserien dem Tätertyp „Plünderer“ zugeordnet werden konnten. In der Gegenüberstellung der Aktivitätsraumflächen der beiden Serientätertypen zeigen sich durchaus große Unterschiede, die allerdings im statistischen Sinne nicht signifikant sind. Demgemäß erstrecken sich die verbrechensbezogenen Aktivitätsräume der Plünderer im Mittelwert um fast 440 km² weiter aus, als dies bei den Tatserien der Pendler festgestellt wurde.

Wegen der vergleichsweise kleinen Stichprobe der Tatserien an ausgewählten Sexualdelikten konnte nur in der Anzahl an Taten ein Vergleich der beiden Serientätertypen durchgeführt werden. In den beiden Gruppen (3 bis 6 Taten und 7 bis 30 Taten) weisen jeweils die Plünderer größere Aktivitätsräume auf, allerdings liegt kein signifikanter Unterschied vor.

4.3 Abschätzung der Verbrechensreisen von Serientätern und Evaluation der kriminalgeographischen Modelle

Die Analysen in der Abschätzung der Verbrechensreisen von Serientätern erfolgen in Form einer Evaluation, die verschiedene zentrale Komponenten beinhaltet, die in Tabelle 1 (Seite 108) bereits schematisch angeführt wurden. Dabei wird eine Auswahl an verschiedenen Techniken, Strategien und Modellen aus dem Bereich der kriminalgeographischen Profilerstellung eingesetzt, um das Zentrum eines Punktmusters zu bestimmen, oder durch eine räumliche Interaktionsmodellierung den Ankerpunkt einer Tatserie mit einer Wahrscheinlichkeitsberechnung abzuschätzen.

4.3.1 Auswahl der Testgruppen für die Evaluation verschiedener kriminalgeographischer Modelle

Die Evaluation der ausgewählten Deliktsformen orientiert sich an der zur Verfügung stehenden Anzahl an Tatserien des Serientätertyps „Plünderer“. Auf Grund der unterschiedlich hohen Anzahl an verfügbaren Tatserien wird die Evaluation in die beiden Testgruppen (1) Evaluation ausgewählter Deliktsformen mit den Standardwerten und einer spezifischen Kalibration sowie (2) Evaluation ausgewählter Deliktsformen mit den Standardwerten geteilt. In weiterer Folge werden die Auswahl der beiden Testgruppen und die Zusammensetzung der jeweiligen Analyse- und Evaluationsbestandteile näher beschrieben.

Wie bereits im Kapitel *3.3.3 Abschätzung der Verbrechensreisen mit kriminalgeographischen Modellen* (ab Seite 101) erwähnt, erfolgt eine Zufallsauswahl von 10 Tatserien an Plünderern für solche Delikte, in welchen eine ausreichende Anzahl an Tatserien dieses Tätertyps verfügbar ist. Mit den übrigen Fällen an Tätern, die ihren Ankerpunkt innerhalb des Aktivitätsraumes haben, wird nach dem jeweiligen Delikt eine Kalibrierung der JtC-Schätzungen durchgeführt. Die Auswahl beinhaltet Serienverbrechen an (1) Kfz- und (2) Firmen- bzw. Geschäftseinbruchsdiebstählen aus „Ein-Delikt-Tatserien“ sowie (3) Tatserien, in welchen der Täter mehr als nur eine bestimmte Deliktsform verübt hat. In solchen „Mehr-Delikt-Tatserien“ oder „Mischformen“ finden sich verschiedenste Kombinationsvarianten an den ausgewählten Eigentumsdelikten.

Im ersten Schritt wird die Teststichprobe von 10 Tatserien des Tätertyps „Plünderer“ per Zufallsauswahl aus den gesamten Daten an Plünderern ($n_{Plü}$) des jeweiligen Deliktes gezogen. Wichtige statistische Merkmale der Teststichprobe (n_{Test}), für welche die einzelnen Profile erstellt werden, und der Kalibrationsstichprobe an Tatserien von Plünderern ($n_{KalPlü}$), die zur Anpassung der empirisch-determinierten Funktion verwendet werden, sind in

Anlehnung an KENT und LEITNER (2009: 38) in den nachfolgenden Tabellen (siehe Tabelle 33 und Tabelle 34) schematisch angeführt.

Tabelle 33: Gegenüberstellung verschiedener Merkmale der Teststichprobe und der Kalibrationsstichproben (Teil 1)

Delikt	Stichprobe	Anzahl an Tatserien	Gesamtanzahl an Tatereignissen	Anzahl an Tatereignissen			
				Min	Max	Mittelwert	Median
Kfz-ED	$n_{TestKfzED}$	10	232	4	94	23,20 (sd=27,32)	13,00
	$n_{KalPlüKfzED}$	18	271	3	81	15,06 (sd=21,32)	5,50
Geschäfts-/ Firmen-ED	$n_{TestFiGeED}$	10	92	4	30	9,20 (sd=8,47)	5,00
	$n_{KalPlüFiGeED}$	47	348	3	36	7,40 (sd=6,59)	5,00
Mischformen	$n_{TestMischf}$	10	187	3	61	18,70 (sd=18,93)	11,50
	$n_{KalPlüMisch}$	78	1380	3	134	17,69 (sd=23,32)	9,50
Gesamt	$n_{TestGesamt}$	30	511	3	94	17,03 (sd=20,01)	8,50

Tabelle 34: Gegenüberstellung verschiedener Merkmale der Teststichprobe und der Kalibrationsstichproben (Teil 2)

Delikt	Stichprobe	Durchschnittsdistanz (km)				Aktivitätsraumfläche (km²)			
		Min	Max	Mittelwert	Median	Min	Max	Mittelwert	Median
Kfz-ED	$n_{TestKfzED}$	0,34	4,46	1,53 (sd=1,41)	1,13	0,46	89,64	18,62 (sd=9,63)	5,98
	$n_{KalPlüKfzED}$	0,31	9,94	2,33 (sd=2,46)	1,67	0,21	107,14	17,08 (sd=28,81)	4,93
Geschäfts- / Firmen-ED	$n_{TestFiGeED}$	0,19	28,96	7,09 (sd=8,87)	3,32	4,96	1517,89	346,09 (sd=515,80)	53,21
	$n_{KalPlüFiGeED}$	0,43	48,72	5,94 (sd=8,29)	2,89	0,25	7210,93	442,57 (sd=1320,60)	26,76
Misch-formen	$n_{TestMischf}$	0,25	6,74	3,28 (sd=2,18)	3,25	0,16	241,48	90,27 (sd=96,72)	41,49
	$n_{KalPlüMisch}$	0,39	51,68	6,58 (sd=9,83)	3,31	0,24	17897,04	1026,36 (sd=3323,59)	37,23
Gesamt	$n_{TestGesamt}$	0,19	28,96	3,97 (sd=5,66)	2,74	0,16	1517,89	151,66 (sd=325,84)	25,94

Durch eine Gegenüberstellung der ausgewählten Tatserien (n_{Test}) mit den übrig gebliebenen Fällen an Plünderern ($n_{KalPlü}$) soll die Frage beantwortet werden, ob sich die beiden Stichproben voneinander nach den Kriterien (1) Ankerpunkt-Tatort-Distanz (Durchschnittsdistanz), (2) Aktivitätsraumfläche, (3) Anzahl an Tatorten unterscheiden. Die statistische Signifikanzüberprüfung muss gezwungenermaßen in nicht signifikanten Werten resultieren, weil sich sonst die gezogene Stichprobe zu sehr von der Masse an Plünderer-Tatserien unterscheidet bzw. in weiterer Folge auch stärker von den erstellten Kalibrierungen abweicht. Die statistische Signifikanzüberprüfung der drei Deliktarten erfolgt mittels U-Test

von Mann und Whitney. Demgemäß resultieren die getesteten Deliktsformen in den vier Kriterien ausschließlich in nicht signifikanten Ergebnissen (asymptotische Signifikanz, zweiseitig), da das Signifikanzniveau von $\alpha = 0{,}05$ in allen Fällen deutlich überschritten wird (siehe Tabelle 35). Auf Grund dieser Überprüfung können die nachfolgenden JtC-Schätzungen mit einem kalibrierten Datensatz für die drei ausgewählten Deliktarten durchgeführt werden.

Tabelle 35: Gegenüberstellung der ausgewählten Delikte nach der Stichprobe

Delikt	Serientäter-typ	$n_{Plü}$	n_{Test}	$n_{KalPlü}$	Durchschnitts-distanz	Aktivitäts-raumfläche	Anzahl Tatorte
Kfz-ED	Plünderer	28	10	18	$p = 0{,}415$	$p = 0{,}737$	$p = 0{,}111$
Geschäfts-/ Firmen-ED	Plünderer	57	10	47	$p = 0{,}615$	$p = 0{,}249$	$p = 0{,}420$
Misch-formen	Plünderer	88	10	78	$p = 0{,}693$	$p = 0{,}927$	$p = 0{,}911$

Die noch fehlenden ausgewählten Eigentums- und Sexualdelikte werden zum Teil in einem etwas differenzierten Ausmaß der Evaluation unterzogen. Demzufolge erfolgt die Analyse der Deliktsformen, in welchen mehr als 10 Tatserien an Plünderern verfügbar sind (Sexualdelikte, Wohnungs-ED), mit den Standardwerten der jeweiligen CGP-Methoden und zusätzlichen Profiling-Techniken, wie der JtC-Schätzung mittels lognormaler Distanzabnahmefunktion. In beiden Deliktsformen sind 11 Tatserien an Plünderern verfügbar, wobei mittels statistischer Zufallsauswahl jeweils eine Tatserie ausgewählt wurde, die nicht in die nachfolgende Evaluation aufgenommen wird. Schließlich werden jeweils 10 Tatserien an Sexualdelikten und Wohnungseinbruchsdiebstählen analysiert, die erreichten Ankerpunktschätzungen der verschiedenen CGP-Methoden bewertet und einander gegenübergestellt (siehe Tabelle 36 und

Tabelle 37). Die ausgewählte Teststichprobe ($n_{TestSexuald} = 10$; $n_{TestWohnungsED} = 10$) entspricht in der Anzahl an Tatserien nahezu der verfügbaren Gesamtstichprobe an Serienverbrechen des Tätertyps Plünderer $n_{SexualDPlü} = 11$; $n_{WohnungsEDPlü} = 11$). Aus diesem Grund ist eine Gegenüberstellung verschiedener Merkmale der Teststichprobe mit einer Vergleichsstichprobe im Sinne eines Kontrollgruppendesigns nicht möglich.

Tabelle 36: Teststichprobe von Tatserien an Wohnungseinbruchsdiebstählen und Sexualdelikten (Teil 1)

Delikt	Stichprobe	Anzahl an Tatserien	Gesamtanzahl an Tatereignissen	Anzahl an Tatereignissen			
				Min	Max	Mittelwert	Median
Wohnungs-ED	$n_{TestWohnungsED}$	10	77	3	12	7,70 (sd=3,47)	8,50
Sexualdelikte	$n_{TestSexuald}$	10	97	3	30	9,70 (sd=7,99)	9,00

Tabelle 37: Teststichprobe von Tatserien an Wohnungseinbruchsdiebstählen und Sexualdelikten (Teil 2)

Delikt	Stichprobe	Durchschnittsdistanz (km)				Aktivitätsraumfläche (km²)			
		Min	Max	Mittelwert	Median	Min	Max	Mittelwert	Median
Wohnungs-ED	$n_{TestWohnungsED}$	0,93	15,30	4,41 (sd=4,03)	3,38	2,18	8.753,95	914,63 (sd=2.754,61)	44,87
Sexualdelikte	$n_{TestSexuald}$	0,16	29,44	7,28 (sd=8,99)	2,78	5,76	8.462,47	1.459,63 (sd=2.709,51)	456,45

Letztlich finden sich bei den Wohnhauseinbruchsdiebstählen und den Kfz-Entfremdungen weniger als 10 Tatserien an Plünderern, weswegen diese beiden Deliktsformen auf Grund der zu geringen Anzahl an Tatserien aus der Evaluation komplett ausgeschlossen werden.

4.3.2 Evaluation ausgewählter Deliktsformen mit den Standardwerten und einer spezifischen Kalibration

Für die Evaluation der Kfz- und Firmen- bzw. Geschäfts-Einbruchsdiebstählen sowie der „Mehr-Delikt-Tatserien“ sind Profile von verschiedenen Varianten an CGP-Modellen möglich. Neben den einfachen zentrographischen Profiling-Methoden werden auch unterschiedliche Formen an Journey-to-Crime Schätzungen mit mathematischen und empirisch kalibrierten Distanzabnahmefunktionen sowie der Bayessche Ansatz, in welchem auch die räumliche Verteilung von früheren Tatereignissen in die Schätzung mit einbezogen werden, berücksichtigt. In der Analyse werden im ersten Schritt die jeweiligen Ankerpunktschätzungen durchgeführt sowie die Evaluationsmaßzahlen zur Treffsicherheit und Präzision einander gegenübergestellt. Durch die Evaluation soll die beste CGP-Methode zur Schätzung der Lage des Ankerpunktes eines Serientäters in Bezug auf die gesamte Auswahl an Tatserien von ausgewählten Eigentumsdelikten ($n_{TestGesamt}$ = 30) und für das jeweils analysierte Delikt ($n_{TestKfzED}$ = 10, $n_{TestFiGeED}$ =10, $n_{TestMischEgtD}$ = 10) ermittelt werden.

Im ersten Teil der Evaluation werden die Ergebnisse an Ankerpunktschätzungen der gesamten Teststichprobe an Tatserien der ausgewählten Eigentumsdelikte näher betrachtet. In Tabelle 38 werden die Resultate der 11 eingesetzten CGP-Methoden nach den beiden Evaluationskriterien „Treffsicherheit“ und „Präzision“ des Profils und den dazugehörenden Evaluationsmaßzahlen nach dem Mittelwert und Median (absolute und relative Fehlerdistanz, Top-Profil-Fläche, Hit-Score-Prozentsatz) bzw. lediglich anhand des Prozentsatzes (potentielle Suchkosten) dargestellt. Die jeweils besten Werte in den neun Kategorien werden zur leichteren Lesbarkeit fett hinterlegt und unterstrichen. In der absoluten Fehlerdistanz weist sowohl im Mittelwert (1,90 km) als auch im Median (0,76 km) die JtC-Schätzung mit der empirisch-kalibrierten Funktion, die ausschließlich anhand der Tatserien von Plünderern kalibriert wurde, die kürzesten Werte auf. In der relativen Fehlerdistanz ist im Mittelwert die JtC-Schätzung mit der negativen Exponentialfunktion an

vorderster Stelle (19,10 %) und im Median mit 14,39 % der räumliche Median. Das geringste Ausmaß der Top-Profil-Fläche zeigt sich im Durchschnitt (21,72 km²) und im Median (1,43 km²) bei den Profilen, die mit der JtC-Schätzung in der empirisch-kalibrierten Form an Tatserien von beiden Serientätertypen erstellt wurden. Hingegen findet sich der tiefste Hit-Score-Prozentsatz (Mittelwert: 24,68 %, Median: 11,05 %) bei der JtC-Schätzung im Default-Wert der negativen Exponentialfunktion. Bei den potentiellen Suchkosten können mehrere CGP-Methoden einen Höchstwert von 50 % erzielen. Das bedeutet, dass die Ankerpunktschätzungen bei 5 von 10 Tatserien eine absolute Fehlerdistanz von weniger als 800 m rund um den wahren Ankerpunkt des Serientäters erreichten. Innerhalb dieses Präzisions-Evaluationsmaßes liefert die Bayessche-JtC-Schätzung in der Variante mit der verkürzten negativen Exponentialfunktion mit 26,70 % die vergleichsweise schlechtesten Schätzungen.

Zur Beantwortung der Frage, ob sich die jeweiligen Ergebnisse der einzelnen CGP-Methoden in den verschiedenen Evaluationsmaßzahlen im statistischen Sinne signifikant voneinander unterscheiden, werden mit Friedmans ANOVA und Cochrans Q zwei nicht-parametrische Verfahren herangezogen. Beide Verfahren stützen sich auf ranggeordnete nicht-normalverteilte Daten, wobei der Cochrans Q im Falle dichotomer Daten, was lediglich auf die potentiellen Suchkosten zutrifft (Gruppe 1: unter 0,80 km, Gruppe 2: über 0,80km), eingesetzt wird. Die statistische Signifikanzüberprüfung ergibt für alle Resultate in den Evaluationsmaßen mindestens auf einem Signifikanzniveau von $\alpha = 0{,}05$ signifikante Unterschiede (siehe ebenso Tabelle 38). Dabei bezieht sich die getätigte Signifikanzüberprüfung nur auf die mittleren Ränge der verbundenen Stichprobe und nicht auf die in Tabelle 38 angeführten Mittelwerte und Mediane.

Tabelle 38: Evaluationsmaße der erstellten Profile der gesamten Teststichprobe ($n_{TestGesamt}$ = 30) angeführt nach den angewendeten CGP-Methoden

CGP-Methode	Maße der Treffsicherheit				Maße der Präzision				
	Absolute Fehlerdistanz[a] (km)		Relative Fehlerdistanz[b] (%)		Top-Profil-Fläche[c] (km²)		Hit-Score-Prozentsatz[d] (%)		Potentielle Suchkosten[e] (%)
	Mittelw.	Median	Mittelw.	Median	Mittelw.	Median	Mittelw.	Median	≤ 0,80km
Räuml. Mittelwert	2,20	1,16	19,20	15,39	75,06	4,92	30,92	21,72	40,00
Räuml. Median	2,51	1,04	24,69	**14,39**	102,07	2,98	26,26	13,24	40,00
Zentrum der kürzesten Distanz	2,31	0,77	19,22	16,01	82,13	1,70	27,77	13,92	**50,00**
JtC mit negativer Exponentialfunktion	2,40	0,77	**19,10**	14,87	29,89	1,53	**24,68**	**11,05**	**50,00**
JtC mit verkürzter negativer Exponentialfunktion	2,69	1,00	27,10	20,16	23,87	8,17	44,59	37,41	43,30
JtC mit empirisch-kal. Funktion (beide Serientätertypen)	1,91	0,77	23,89	17,83	**21,72**	**1,43**	30,51	20,85	**50,00**
JtC mit empirisch-kal. Funktion (nur Plünderer)	**1,90**	**0,76**	24,04	17,83	24,59	1,67	30,33	21,38	**50,00**
Bayes.-JtC mit negativer Exponentialfunktion	2,69	1,90	30,54	21,20	40,72	4,56	34,54	18,74	36,70
Bayes.-JtC mit verkürzter negativer Exponentialfunktion	2,76	1,82	33,00	24,78	45,06	10,19	44,66	40,55	26,70
Bayes.-JtC mit empirisch-kal. Funktion (beide Serientätertypen)	2,66	1,94	28,43	22,08	28,47	4,64	32,94	21,77	30,00
Bayes.-JtC mit empirisch-kal. Funktion (nur Plünderer)	2,81	2,29	31,30	26,12	30,19	4,69	33,09	19,69	33,30

[a] $\chi^2(10) = 27{,}33$, $p \leq 0{,}01$

[b] $\chi^2(10) = 27{,}33$, $p \leq 0{,}01$

[c] $\chi^2(10) = 19{,}45$, $p \leq 0{,}05$

[d] $\chi^2(10) = 19{,}45$, $p \leq 0{,}05$

[e] $Q(10) = 21{,}80$, $p \leq 0{,}05$

Bei den Ankerpunktschätzungen zu den Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten ($n_{TestGesamt}$ = 30), die mit der JtC-Methode in der Verwendung der negativen Exponentialfunktion erstellt werden, zeigen in Summe die besten Werte in der Evaluation. Demgemäß werden von fünf Evaluationsmaßzahlen bei dreien die Topresultate erzielt. Hierbei wird sowohl mit der relativen Fehlerdistanz (Mittelwert) in der Treffsicherheit, als auch mit dem Hit-Score-Prozentsatz (Mittelwert und Median) und den potentiellen Suchkosten in der Präzision unter den getesteten CGP-Methoden die beste Performance

gezeigt. In jeweils zwei Kategorien liefern JtC-Schätzungen mit einer empirischen Kalibration die besten Werte in den Maßen der Evaluation. In weitere Folge werden die drei Top CGP-Methoden aufgegriffen und mögliche Unterschiede in der Performance mit dem Wilcoxon-Test, der sich für den Vergleich von abhängigen Stichproben in der zentralen Tendenz eignet (BORTZ 2005: 153), untersucht. Hierfür werden die beiden JtC-Schätzungen in der empirischen Kalibration (zweit- und drittbeste CGP-Methode) mit der JtC-Schätzung in der negativen Exponentialfunktion (beste CGP-Methode) gegenübergestellt, wobei im Detail die Absolutbeträge der Differenzen in den Merkmalsausprägungen in eine Rangreihe gebracht werden, sodass eine positive und negative Rangordnung sowie Nulldifferenzwerte (gleiche Werte) ersichtlich werden. Hierzu werden in Tabelle 39 jeweils die Ergebnisse der zweit- und drittbesten Technik in Relation zur besten CGP-Methode dargestellt. Die potentiellen Suchkosten werden nicht näher analysiert, da alle drei CGP-Methoden einen gleich hohen Wert von 50 % aufweisen.

Tabelle 39: Gegenüberstellung der drei CGP-Methoden mit der besten Performance in der Profilevaluation der gesamten Teststichprobe ($n_{TestGesamt}$ = 30)

Evaluationsmaßzahl	**CGP-Methode**		**Rangordnung**
	JtC mit empirisch-kal. Funktion (beide Serientätertypen)	JtC mit empirisch-kal. Funktion (nur Plünderer)	
Absolute Fehlerdistanz (km)[a]	19	18	negativ
	10	11	positiv
	1	1	gleich
Relative Fehlerdistanz (%)[b]	19	18	negativ
	10	11	positiv
	1	1	gleich
Top-Profil-Fläche (km^2)[c]	19	18	negativ
	11	12	positiv
	0	0	gleich
Hit-Score-Prozentsatz (%)[d]	19	18	negativ
	11	12	positiv
	0	0	gleich
Potentielle Suchkosten (%)[e]	-	-	negativ
	-	-	positiv
	-	-	gleich
[a]	JtCne > JtCek: T = 176, n.s., r=-0,16	JtCne > JtCekp: T = 171, n.s., r=-0,19	
[b]	JtCne > JtCek: T = 166, n.s., r=-0,20	JtCne > JtCekp: T = 170, n.s., r=-0,19	
[c]	JtCne > JtCek: T = 177, n.s., r=-0,21	JtCne > JtCekp: T = 191, n.s., r=-0,16	
[d]	JtCne > JtCek: T = 174, n.s., r=-0,22	JtCne > JtCekp: T = 173, n.s., r=-0,22	
[e]	-	-	

Die Testung resultiert in allen Evaluationsmaßen in nicht signifikanten Werten, wodurch keine der drei CGP-Methoden als klar treffsichere oder präzisere klassifiziert werden kann. Allerdings zeigt sich in der Gegenüberstellung der Absolutwerte in den einzelnen Kategorien jeweils ein deutlicher Vorteil der JtC-Schätzung mit der negativen Exponentialfunktion gegenüber den beiden anderen Schätzmethoden, die auf empirisch-kalibrierten Funktionen basieren. Denn es sind die negativen Ränge jeweils höher ausgeprägt, was darauf hindeutet, dass eine schlechtere Performance gegenüber der JtC-Schätzung in der negativen Exponentialfunktion erbracht wird.

Die Ergebnisse der Ankerpunktschätzungen mit den verschiedenen CGP-Modellen zu den ausgewählten Tatserien von Plünderern der Delikte Kfz- und Firmen- bzw. Geschäfts-Einbruchsdiebstählen sowie der „Mehr-Delikt-Tatserien“ werden in weiterer Folge nach der jeweiligen Deliktsform einzeln dargestellt. Dabei erfolgt wiederum eine Unterscheidung nach den Maßzahlen der Treffsicherheit und der Präzision.

In der Analyse der einzelnen Deliktsformen werden zuerst die Tatserien an Geschäfts- und Firmeneinbruchsdiebstählen näher betrachtet. Hierzu werden wiederum verschiedene CGP-Methoden eingesetzt, wie dies bereits bei der gesamten Teststichprobe durchgeführt wurde. Die Resultate der Evaluationsmaße nach den verwendeten Profiling-Strategien wird in der nachfolgenden Tabelle 40 gezeigt. Die JtC-Schätzung mit einer empirisch kalibrierten Funktion von Tatserien beider Serientätertypen liegt in der absoluten Fehlerdistanz im Mittelwert (2,49 km) und im Median (2,25 km) am nächsten zu den wahren Ankerpunkten der Serientäter. Hingegen ist der relative Wert, indem die absolute Fehlerdistanz in Relation zur Diagonalen des Aktivitätsraumes gesetzt wird, bei den zentrographischen Profiling-Methoden am kürzesten. So liegt im Mittelwert mit 20,09 % das Zentrum der kürzesten Distanz und im Median mit 11,02 % der räumliche Median an vorderster Stelle. In den Präzisionsmaßen erzielen in den verschiedenen Kategorien jeweils unterschiedliche Methoden die besten Resultate. Während bei den potentiellen Suchkosten die Profile recht eng beieinander liegen, wobei die Ergebnisse zwischen 20 und 30 % schwanken, zeigen sich bei der Top-Profil-Fläche und dem Hit-Score-Prozentsatz recht deutliche Unterschiede. Die beste Performance zeigt bei der Top-Profil-Fläche im Mittelwert (42,67 km²) erneut die JtC-Schätzung mit der empirisch kalibrierten Funktion von Tatserien beider Serientätertypen. Im Median (5,80 km²) liegt die Bayessche-JtC-Schätzung voran, die anhand von Plünderer-Tatserien empirisch kalibriert wurde. Den besten Hit-Score-Prozentsatz im Mittelwert (24,58 %) erreicht die empirisch-kalibrierte Bayessche-JtC-Schätzung (beide Serientätertypen) und im Median (8,33 %) die JtC-Schätzung mit der negativen Exponentialfunktion.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die JtC-Schätzung mit der empirisch kalibrierten Funktion von Tatserien beider Serientätertypen in den Kriterien Treffsicherheit und Präzision die vergleichsweise besten Resultate in den Profilen von Tatserien an Firmen- und Geschäftseinbruchsdiebstählen liefert. Allerdings liegen die Ergebnisse durchaus eng beieinander, weswegen das Ergebnis nicht besonders eindeutig ist. Diese Feststellung wird auch durch eine statistische Signifikanzüberprüfung mit Friedmans ANOVA und dem Cochrans Q bestätigt. Denn es lässt sich kein signifikanter Unterschied zwischen den Resultaten der einzelnen Evaluationsmaße feststellen (siehe ebenso Tabelle 40).

Tabelle 40: Evaluationsmaße der erstellten Profile der Teststichprobe an Firmen- und Geschäftseinbruchsdiebstählen ($n_{TestFiGeED}$ = 10) angeführt nach den angewendeten CGP-Methoden

CGP-Methode	Maße der Treffsicherheit				Maße der Präzision				
	Absolute Fehlerdistanz[a] (km)		Rel. Fehlerdistanz[b] (%)		Top-Profil-Fläche[c] (km²)		Hit-Score-Prozentsatz[d] (%)		Potentielle Suchkosten[e] (%)
	Mittelw.	Median	Mittelw.	Median	Mittelw.	Median	Mittelw.	Median	≤ 0,80km
Räuml. Mittelwert	3,91	2,34	20,58	19,28	201,74	12,60	37,58	31,29	20,00
Räuml. Median	4,59	2,92	20,91	**11,02**	283,65	15,21	31,64	9,60	20,00
Zentrum der kürzesten Distanz	4,10	2,43	**20,09**	12,75	222,04	15,50	32,91	8,39	**30,00**
JtC mit negativer Exponentialfunktion	4,44	2,33	20,28	13,41	69,91	14,42	29,86	**8,33**	**30,00**
JtC mit verkürzter negativer Exponentialfunktion	4,83	2,46	22,12	14,68	44,19	19,07	29,64	19,45	**30,00**
JtC mit empirisch-kal. Funktion (beide Serientätertypen)	**2,49**	**2,25**	21,76	13,00	**42,67**	12,98	28,16	9,79	20,00
JtC mit empirisch-kal. Funktion (nur Plünderer)	2,49	2,38	22,35	13,00	50,43	12,94	28,53	11,02	20,00
Bayes.-JtC mit negativer Exponentialfunktion	4,55	2,81	27,68	18,56	104,51	11,37	31,88	16,46	**30,00**
Bayes.-JtC mit verkürzter negativer Exponentialfunktion	4,63	2,58	27,21	16,05	113,63	14,11	32,92	22,27	**30,00**
Bayes.-JtC mit empirisch-kal. Funktion (beide Serientätertypen)	4,67	3,00	28,34	18,69	67,04	7,80	**24,58**	11,61	**30,00**
Bayes.-JtC mit empirisch-kal. Funktion (nur Plünderer)	4,66	3,00	28,27	18,69	71,16	**5,80**	24,75	11,31	**30,00**

[a] $\chi^2(10) = 5{,}32$, n.s.
[b] $\chi^2(10) = 5{,}32$, n.s.
[c] $\chi^2(10) = 7{,}94$, n.s.
[d] $\chi^2(10) = 7{,}94$, n.s.
[e] $Q(10) = 3{,}68$, n.s.

In weiterer Folge werden die drei CGP-Methoden mit den häufigsten Top-Resultaten herausgegriffen und eine detaillierte Auflistung der Performance durchgeführt. Hierzu werden die Evaluationsergebnisse des Zentrums der kürzesten Distanz und der empirisch-kalibrierten Bayesschen JtC-Schätzung (Plünderer) mit der JtC-Schätzung, die anhand von Tatserien beider Serientätertypen empirisch kalibriert wurde, verglichen. In der Gegenüberstellung weist wiederum diejenige CGP-Methode die bessere Performance auf, die mehr positive Ränge hat. Während die zentrographische Profiling-Methode die jeweils höhere Anzahl an positiven Rängen aufweist, ist die Bayessche Methode jedes Mal um wenige Fälle schlechter als die JtC-Schätzung (siehe Tabelle 41). Allerdings sind alle Ergebnisse über dem Signifikanzniveau von $\alpha = 0{,}05$, was eine Überprüfung mit dem Wilcoxon-Test ergibt. Dieses Resultat bestätigt die bereits getätigte Überprüfung mit Friedmans ANOVA, was nochmals eine Bekräftigung dafür ist, dass im statistischen Sinne keine Eindeutigkeit in der Evaluation der Ankerpunktschätzungen verschiedener CGP-Methoden von Tatserien-Profilen an Firmen- und Geschäftseinbruchsdiebstählen besteht.

Tabelle 41: Gegenüberstellung der drei CGP-Methoden mit der besten Performance in der Profilevaluation der Teststichprobe an Firmen- und Geschäftseinbruchsdiebstählen ($n_{TestFiGeED} = 10$)

Evaluationsmaßzahl	**CGP-Methode**		**Rangordnung**
	Zentrum der kürzesten Distanz	Bayessche-JtC mit empirisch-kal. Funktion (nur Plünderer)	
Absolute Fehlerdistanz (km)[a]	2	6	negativ
	8	4	positiv
	0	0	gleich
Relative Fehlerdistanz (%)[b]	2	6	negativ
	8	4	positiv
	0	0	gleich
Top-Profil-Fläche (km²)[c]	4	6	negativ
	6	4	positiv
	0	0	gleich
Hit-Score-Prozentsatz (%)[d]	4	6	negativ
	6	4	positiv
	0	0	gleich
Potentielle Suchkosten (%)[e]	-	-	negativ
	-	-	positiv
	-	-	gleich

a	JtCek < ZkD: $T = 18$, n.s., r=-0,31	JtCek > BJtCekp: $T = 16$, n.s., r=-0,37
b	JtCek < ZkD: $T = 16$, n.s., r=-0,37	JtCek > BJtCekp: $T = 22$, n.s., r=-0,18
c	JtCek < ZkD: $T = 25$, n.s., r=-0,08	JtCek > BJtCekp: $T = 27$, n.s., r=-0,02
d	JtCek < ZkD: $T = 27$, n.s., r=-0,02	JtCek > BJtCekp: $T = 26$, n.s., r=-0,05
e	-	-

Für die zehn statistisch-zufällig ausgewählten Tatserien an Einbruchsdiebstählen in Kraftfahrzeuge des Tätertyps „Plünderer“ erfolgt die gleiche Bewertung der Resultate an Ankerpunktschätzungen der verwendeten CGP-Methoden, wie dies bereits beim vorangegangenen Delikt durchgeführt wurde. Die erzielten Ergebnisse der fünf Evaluationsmaße in den beiden Kriterien der Treffsicherheit und Präzision werden in Tabelle 42 aufgelistet und es werden wiederum die jeweils besten Werte herausgestrichen. Die größte Anzahl an Topresultaten in den Evaluationsmaßen erzielte die JtC-Schätzung mit der negativen Exponentialfunktion, wobei jeweils die besten Werte in den Kategorien absolute Fehlerdistanz (Median: 0,47 km), relative Fehlerdistanz (Mittelwert: 18,48 %; Median: 12,43 %) sowie Hit-Score-Prozentsatz (Median: 10,84 %) erreicht werden. Weitere Topresultate schaffen die JtC-Schätzung mit der empirisch kalibrierten Funktion (Plünderer) in der absoluten Fehlerdistanz (Mittelwert: 0,65 km) und die Variante mit der Kalibration beider Serientätertypen in der Top-Profil-Fläche (Mittelwert: 2,36 km²). Darüber hinaus gelingt es diesen beiden Techniken, dass bei 80 % der Tatserien die geschätzten Ankerpunkte in weniger als 800 m vom wahren Ankerpunkt des Täters entfernt liegen. Mit dem räumlichen Median schaffte es auch eine zentrographische Profilingmethode in den zwei Kategorien (1) Top-Profil-Fläche (Median: 0,65 km²) und (2) Hit-Score-Prozentsatz (Mittelwert: 24,29 %) unter den evaluierten CGP-Strategien die Bestwerte zu erlangen.

Die getesteten CGP-Methoden weisen durchaus recht große Unterschiede in den jeweiligen Maßzahlen auf. Inwiefern es sich hierbei um einen statistisch signifikanten Unterschied handelt, wird im Folgenden mit den nicht-parametrischen Verfahren Friedmans ANOVA und Cochrans Q überprüft. Während sich die Resultate in der Fehlerdistanz im statistischen Sinne sehr signifikant voneinander unterscheiden, liegt bei den anderen Evaluationsmaßzahlen das Ergebnis im nicht-signifikanten Bereich, da das Signifikanzniveau von $\alpha = 0{,}05$ überschritten wird (siehe ebenso Tabelle 42).

Tabelle 42: Evaluationsmaße der erstellten Profile der Teststichprobe an Kfz-Einbruchsdiebstählen ($n_{TestKfzED}$ = 10) angeführt nach den angewendeten CGP-Methoden

CGP-Methode	Maße der Treffsicherheit				Maße der Präzision				
	Absolute Fehlerdistanz[a] (km)		Rel. Fehlerdistanz[b] (%)		Top-Profil-Fläche[c] (km²)		Hit-Score-Prozentsatz[d] (%)		Potentielle Suchkosten[e] (%)
	Mittelw.	Median	Mittelw.	Median	Mittelw.	Median	Mittelw.	Median	≤ 0,80km
Räuml. Mittelwert	0,87	0,60	20,65	16,08	5,45	1,02	34,04	21,92	70,00
Räuml. Median	0,83	0,66	33,40	13,39	2,45	**0,65**	**24,29**	14,02	60,00
Zentrum der kürzesten Distanz	0,68	0,48	18,63	13,47	2,44	0,69	26,29	13,92	70,00
JtC mit negativer Exponentialfunktion	0,66	**0,47**	**18,48**	**12,43**	2,64	0,69	24,63	**10,84**	70,00
JtC mit verkürzter negativer Exponentialfunktion	1,03	0,72	33,17	24,93	4,55	2,71	59,41	58,76	60,00
JtC mit empirisch-kal. Funktion (beide Serientätertypen)	0,66	0,54	22,06	18,90	**2,36**	0,74	36,23	30,93	**80,00**
JtC mit empirisch-kal. Funktion (nur Plünderer)	**0,65**	0,54	21,90	19,03	2,59	0,71	35,51	31,62	**80,00**
Bayes.-JtC mit negativer Exponentialfunktion	1,33	0,82	39,77	36,72	5,00	0,72	46,77	48,71	50,00
Bayes.-JtC mit verkürzter negativer Exponentialfunktion	1,40	1,03	42,46	42,52	5,66	1,98	56,43	58,51	40,00
Bayes.-JtC mit empirisch-kal. Funktion (beide Serientätertypen)	1,15	0,76	33,69	23,04	3,97	0,75	43,97	36,88	50,00
Bayes.-JtC mit empirisch-kal. Funktion (nur Plünderer)	1,35	0,80	37,40	33,58	5,34	0,87	46,65	49,11	50,00

[a] $\chi^2(10) = 28{,}01$, $p \leq 0{,}01$
[b] $\chi^2(10) = 28{,}01$, $p \leq 0{,}01$
[c] $\chi^2(10) = 16{,}91$, n.s.
[d] $\chi^2(10) = 16{,}91$, n.s.
[e] $Q(10) = 12{,}93$, n.s.

Die Auswahl der drei besten CGP-Methoden fiel auf (1) die JtC-Schätzung mit der negativen Exponentialfunktion, (2) den räumlichen Median und (3) die JtC-Schätzung mit der empirisch-kalibrierten Funktion aus Tatserien an Plünderern. Die beiden letztgenannten Methoden werden jeweils mit der JtC-Schätzung mit der negativen Exponentialfunktion verglichen, wobei hierfür der Wilcoxon-Test Test zur Ermittlung von signifikanten Unterschieden eingesetzt werden. In der Darstellung der Absolutbeträge in der Rangreihenfolge (siehe Tabelle 43) finden sich im Prinzip sehr ähnliche Ergebnisse. Die JtC-

Schätzung mit der negativen Exponentialfunktion weist leichte Vorzüge gegenüber den beiden anderen Methoden auf. Allerdings resultiert die statistische Signifikanzüberprüfung ausschließlich in nicht signifikanten Ergebnissen, weswegen die Unterschiede nicht als eindeutig klassifiziert werden können. Dabei geht keine der drei Methoden als klarer Favorit aus der Evaluation heraus. In Anbetracht der einzelnen Absolutwerte weist die JtC-Methode mit der negativen Exponentialfunktion in der Ankerpunktschätzung von Kfz-Einbruchsdiebstahl-Serien leichte Vorzüge auf.

Tabelle 43: Gegenüberstellung der drei CGP-Methoden mit der besten Performance in der Profilevaluation der Teststichprobe an Kfz-Einbruchsdiebstählen ($n_{TestKfzED}$ = 10)

Evaluationsmaßzahl	**CGP-Methode**		**Rangordnung**
	Räumlicher Median	JtC mit emp.-kal. Funktion (nur Plünderer)	
Absolute Fehlerdistanz[a] (km)	5	5	negativ
	5	5	positiv
	0	0	gleich
Relative Fehlerdistanz[b] (%)	5	5	negativ
	5	5	positiv
	0	0	gleich
Top-Profil-Fläche[c] (km^2)	6	6	negativ
	4	4	positiv
	0	0	gleich
Hit-Score-Prozentsatz[d] (%)	6	6	negativ
	4	4	positiv
	0	0	gleich
Potentielle Suchkosten[e] (%)	1	0	negativ
	0	1	positiv
	9	9	gleich
[a]	JtCne = r. Med: *T* = 20, n.s., r=-0,24	JtCne = JtCekp: *T* = 27, n.s., r=-0,02	
[b]	JtCne = r. Med: *T* = 20, n.s., r=-0,24	JtCne = JtCekp: *T* = 25, n.s., r=-0,08	
[c]	JtCne > r. Med: *T* = 26, n.s., r=-0,05	JtCne > JtCekp: *T* = 25, n.s., r=-0,08	
[d]	JtCne > r. Med: *T* = 27, n.s., r=-0,02	JtCne > JtCekp: *T* = 17, n.s., r=-0,34	
[e]	JtCne > r. Med: n.s.	JtCne < JtCek: n.s.	

Die Evaluation der Profilergebnisse der verwendeten CGP-Methoden bei den Tatserien, in welchen die Täter unterschiedliche Eigentumsdelikte (sog. Mehr-Delikt-Tatserien) begangen haben, wird in Tabelle 44 angeführt. Die zentrographischen Profiling-Methoden weisen für die Abschätzung der Ankerpunkte solcher Tatserien vergleichsweise besonders gute Resultate in den einzelnen Evaluationsmaßen auf. Demgemäß erzielen der räumliche Mittelwert und der räumliche Median sowohl in den Maßen der Treffsicherheit, als auch bei

den Maßen der Präzision Top-Ergebnisse. Bei den Schätzungsmethoden zeigt lediglich die JtC-Methode mit der negativen Exponentialfunktion Top-Ergebnisse in den Präzisionsmaßen Hit-Score-Prozentsatz (Mittelwert) und den potentiellen Suchkosten. Die Bayessche-JtC-Schätzung in der negativen Exponentialfunktion weist den besten Wert in der Top-Profil-Fläche im Mittelwert auf, liegt aber bei den anderen Kriterien oftmals weit zurück.

Inwieweit sich die einzelnen CGP-Methoden in den jeweiligen Maßen der Evaluation statistisch unterscheiden wird mittels Signifikanzüberprüfung durch Friedmans ANOVA und Cochrans Q getestet. Während ersterer ausschließlich in nicht signifikanten Werten resultiert, ermittelt der Cochrans Q einen signifikanten Unterschied in den potentiellen Suchkosten (siehe Tabelle 44).

Die drei besten CGP-Methoden in der Ankerpunktschätzung von Tatserien an verschiedenen Deliktsvariationen ausgewählter Eigentumsdelikte (1) Räumlicher Mittelwert, (2) Räumlicher Median und (3) JtC-Schätzung mit der negativen Exponentialfunktion werden in weiterer Folge miteinander verglichen (siehe Tabelle 45). Die Gegenüberstellung erfolgt jeweils im Bezug zur vermeintlich besten Methode – dem räumlichen Mittelwert – durch den Wilcoxon Test für die ordinal-, intervall-, und rationalskalierten Daten sowie für die nominalen mit dem McNemar Test. Die statistische Signifikanzüberprüfung resultiert ausschließlich in nicht signifikanten Unterschieden zwischen den getesteten Gruppen. Demgemäß ist wiederum keine eindeutige Aussage zur besten CGP-Methode in der Ankerpunktschätzung von Tatserien an diversen Eigentumsdelikten möglich, denn auch in der Gegenüberstellung der Absolutbeträge in den einzelnen Rängen konnte der räumliche Mittelwert nicht bei allen Evaluationsmaßen die beste Performance erzielen.

Tabelle 44: Evaluationsmaße der erstellten Profile der Teststichprobe an Mischformen von ausgewählten Eigentumsdelikten ($n_{TestMischEgtD}$ = 10) angeführt nach den angewendeten CGP-Methoden

CGP-Methode	Maße der Treffsicherheit				Maße der Präzision				
	Absolute Fehlerdistanz[a] (km)		Rel. Fehlerdistanz[b] (%)		Top-Profil-Fläche[c] (km²)		Hit-Score-Prozentsatz[d] (%)		Potentielle Suchkosten[e] (%)
	Mittelw.	Median	Mittelw.	Median	Mittelw.	Median	Mittelw.	Median	≤ 0,80km
Räuml. Mittelwert	**1,81**	1,25	**16,36**	**13,22**	18,00	4,82	21,14	**14,74**	30,00
Räuml. Median	2,11	**0,96**	19,76	15,45	20,11	**3,44**	22,84	17,86	40,00
Zentrum der kürzesten Distanz	2,15	1,09	18,95	17,07	21,93	4,97	24,10	25,02	**50,00**
JtC mit negativer Exponentialfunktion	2,10	1,09	18,53	16,98	17,12	4,14	**19,54**	15,79	**50,00**
JtC mit verkürzter negativer Exponentialfunktion	2,21	1,40	26,01	22,34	22,88	10,91	44,72	35,57	40,00
JtC mit empirisch-kal. Funktion (beide Serientätertypen)	2,57	1,28	27,83	22,03	20,14	5,56	27,14	23,54	**50,00**
JtC mit empirisch-kal. Funktion (nur Plünderer)	2,57	1,28	27,87	21,85	20,76	6,31	26,95	24,71	**50,00**
Bayes.-JtC mit negativer Exponentialfunktion	2,20	2,25	24,16	19,42	**12,64**	11,76	24,97	15,71	30,00
Bayes.-JtC mit verkürzter negativer Exponentialfunktion	2,25	1,98	29,32	23,49	15,89	13,99	44,62	46,97	10,00
Bayes.-JtC mit empirisch-kal. Funktion (beide Serientätertypen)	2,16	2,45	23,25	23,15	14,41	11,55	30,29	28,16	10,00
Bayes.-JtC mit empirisch-kal. Funktion (nur Plünderer)	2,43	2,68	28,22	23,50	14,09	10,24	27,86	17,93	20,00

[a] $\chi^2(10) = 8{,}01$, n.s.
[b] $\chi^2(10) = 8{,}01$, n.s.
[c] $\chi^2(10) = 7{,}40$, n.s.
[d] $\chi^2(10) = 7{,}40$, n.s.
[e] $Q(10) = 25{,}19$, $p \leq 0{,}01$

Tabelle 45: Gegenüberstellung der drei CGP-Methoden mit der besten Performance in der Profilevaluation der Teststichprobe an den Mischformen von Eigentumsdelikten ($n_{TestMischEgtD}$ = 10)

Evaluationsmaßzahl	CGP-Methode		Rangordnung
	Räumlicher Median	JtC mit negativer Exponentialfunktion	
Absolute Fehlerdistanz (km)[a]	6	6	negativ
	4	4	positiv
	0	0	gleich
Relative Fehlerdistanz (%)[b]	6	6	negativ
	4	4	positiv
	0	0	gleich
Top-Profil-Fläche (km^2)[c]	5	3	negativ
	5	7	positiv
	0	0	gleich
Hit-Score-Prozentsatz (%)[d]	5	3	negativ
	5	7	positiv
	0	0	gleich
Potentielle Suchkosten (%)[e]	0	0	negativ
	1	2	positiv
	9	8	gleich
	[a] r. Mittelw > r. Med: *T* = 21, n.s., r=-0,21	r. Mittelw > JtCne: *T* = 17, n.s., r=-0,34	
	[b] r. Mittelw > r. Med: *T* = 17, n.s., r=-0,34	r. Mittelw > JtCne: *T* = 23, n.s., r=-0,15	
	[c] r. Mittelw = r. Med: *T* = 26, n.s., r=-0,05	r. Mittelw < JtCne: *T* = 18, n.s., r=-0,31	
	[d] r. Mittelw = r. Med: *T* = 22, n.s., r=-0,18	r. Mittelw < JtCne: *T* = 16, n.s., r=-0,37	
	[e] r. Mittelw < r. Med: n.s.	r. Mittelw < JtCne: n.s.	

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass in der Evaluation der Teststichproben an ausgewählten Eigentumsdelikten durchaus Unterschiede in den jeweiligen Evaluationsmaßen erzielt wurden. Darüber hinaus erreichen oftmals unterschiedliche Techniken die jeweils besten Resultate. Aus diesem Grund werden je nach überprüfter Deliktsform die Top-CGP-Methoden in der Ankerpunktschätzung in Tabelle 46 zur besseren Veranschaulichung dargestellt.

Die häufigsten Nennungen erzielte hierbei die JtC-Schätzung mit der negativen Exponentialfunktion, wobei diese Technik bei der gesamten Teststichprobe an Eigentumsdelikten sowie bei den Teststichproben an Kfz-Einbruchsdiebstählen und den Mischformen unter den Top-CGP-Methoden zu finden war (siehe Tabelle 47). Jeweils zwei Nennungen weisen die JtC-Schätzung mit der empirisch-kalibrierten Funktion (beide Serientätertypen und Plünderer) und der räumliche Median auf. Zumindest einmal fanden sich das Zentrum der kürzesten Distanz, der räumlicher Mittelwert und die Bayessche-JtC-

Schätzung mit der empirisch-kalibrierten Funktion an Tatserien von Plünderern unter den Top-CGP-Methoden. Am schlechtesten schnitten in der Evaluation die JtC-Schätzung mit der verkürzten negativen Exponentialfunktion sowie drei von vier Bayesschen JtC-Schätzungen (Ausnahme: Bayessche-JtC mit empirisch-kalibrierter Funktion von Plünderer-Tatserien) ab.

Tabelle 46: Top-CGP-Methoden in der Ankerpunktschätzung der Teststichprobe an Tatserien zu den ausgewählten Eigentumsdelikten

	Top-CGP-Methoden		
$n_{TestGesamt}$	JtC negative Exponentialfunktion	JtC mit empirisch-kal. Funktion (beide Serientätertypen)	JtC mit empirisch-kal. Funktion (nur Plünderer)
$n_{TestKfzED}$	JtC negative Exponentialfunktion	Räumlicher Median	JtC mit empirisch-kal. Funktion (nur Plünderer)
$n_{TestFiGeED}$	JtC mit empirisch-kal. Funktion (beide Serientätertypen)	Zentrum der kürzesten Distanz	Bayessche-JtC mit empirisch-kal. Funktion (nur Plünderer)
$n_{TestMischEgtD}$	Räumlicher Mittelwert	Räumlicher Median	JtC negative Exponentialfunktion

Tabelle 47: Auflistung der Top-CGP-Methoden nach der Anzahl an Top-Nennungen

Top-CGP-Methoden	**Anzahl der Top-Nennungen**
JtC negative Exponentialfunktion	3
JtC mit empirisch-kal. Funktion (beide Serientätertypen)	2
JtC mit empirisch-kal. Funktion (nur Plünderer)	2
Räumlicher Median	2
Zentrum der kürzesten Distanz	1
Bayessche-JtC mit empirisch-kal. Funktion (nur Plünderer)	1
Räumlicher Mittelwert	1

4.3.3 Evaluation ausgewählter Deliktsformen mit den Standardwerten

Für die Teststichproben an Wohnungseinbruchsdiebstählen und Sexualdelikten sind auf Grund der zu geringen Anzahl an Plünderern keine empirischen Kalibrierungen von Distanzabnahmefunktionen möglich, weswegen hier ausschließlich die Standardwerte der CGP-Techniken für die Ankerpunktschätzungen herangezogen werden.

Bei den Tatserien an Wohnungseinbruchsdiebstählen lässt sich in der Gegenüberstellung der Evaluationsergebnisse der fünf CGP-Modelle kein signifikanter Unterschied ermitteln (siehe Tabelle 48). Die meisten Top-Resultate werden anhand der JtC-Schätzung mit einer verkürzt-negativen Exponentialfunktion erreicht. Die absolute Fehlerdistanz beträgt im Mittelwert 1,3 km und in der relativen Form 16,19 %. Bei den Maßen der Präzision werden

jeweils im Median die besten Werte erzielt, wobei die Evaluation für diese Technik eine Top-Profil-Fläche von 4,06 km² und einen Hit-Score-Prozentsatz von 10,2 % ergibt. Im Mittelwert erzielt bei diesen beiden Evaluationsmaßen jeweils die JtC-Schätzung mit der negativen Exponentialfunktion die vergleichsweise besten Resultate. Die Top-Profil-Fläche beträgt 6,42 km² und der Hit-Score-Prozentsatz liegt bei 17,9 %, was im Vergleich zur Variante mit der verkürzten negativen Exponentialfunktion merklich bessere Werte sind. Hingegen weist bei den potentiellen Suchkosten keine dieser beiden CGP-Methoden die Top-Resultate auf. Mit einem Wert von 20 % erreicht der räumliche Mittelwert den vergleichsweise höchsten Anteil an Tatserien, deren absolute Fehlerdistanz unter 0,8 km liegt.

Tabelle 48: Evaluationsmaße der erstellten Profile der Teststichprobe an Wohnungseinbruchsdiebstählen ($n_{TestWohnungsED}$ = 10) angeführt nach den angewendeten CGP-Methoden

CGP-Methode	Maße der Treffsicherheit				Maße der Präzision				
	Absolute Fehlerdistanz (km)[a]		Relative Fehlerdistanz (%)[b]		Top-Profil-Fläche (km²)[c]		Hit-Score-Prozentsatz (%)[d]		Potentielle Suchkosten (%)[e]
	Mittelw.	Median	Mittelw.	Median	Mittelw.	Median	Mittelw.	Median	≤ 0,80km
Räuml. Mittelwert	2,53	1,31	16,99	16,84	52,12	7,36	21,85	16,23	**20,00**
Räuml. Median	1,45	1,16	17,29	16,41	6,83	6,31	22,71	15,34	10,00
Zentrum der kürzesten Distanz	1,53	1,46	18,15	17,30	7,22	6,49	23,74	17,60	10,00
JtC mit negativer Exponentialfunktion	1,48	1,25	18,02	17,03	**6,42**	4,27	**17,90**	12,13	10,00
JtC mit verkürzter negativer Exponentialfunktion	**1,30**	**1,03**	**16,19**	**13,01**	9,04	**4,06**	25,89	**10,20**	10,00

[a] $\chi^2(4) = 5{,}89$, n.s.
[b] $\chi^2(4) = 5{,}89$, n.s.
[c] $\chi^2(4) = 3{,}96$, n.s.
[d] $\chi^2(4) = 3{,}96$, n.s.
[e] $Q(4) = 4{,}00$, n.s.

Anschließend werden wiederum die drei Methoden herausgegriffen, welche die vergleichsweise besten Evaluationsresultate erzielt haben. In der Gegenüberstellung der JtC-Schätzung mit der verkürzten negativen Exponentialfunktion, welche die häufigsten Top-Resultate erreicht, mit den beiden zweit- und drittplatzierten Techniken – der JtC-Schätzung mit der negativen Exponentialfunktion und dem räumlichen Mittelwert – können mittels Friedmans ANOVA und Cochrans Q keine signifikanten Unterschiede identifiziert werden (siehe Tabelle 49). Allerdings zeigt sich bei den meisten Evaluationsmaßen ein Vorteil der JtC-Schätzung mit der verkürzten negativen Exponentialfunktion gegenüber den beiden weiteren Techniken.

Tabelle 49: Gegenüberstellung der drei CGP-Methoden mit der besten Performance in der Profilevaluation der Teststichprobe an Wohnungseinbruchsdiebstählen ($n_{TestWohnungsED}$ = 10)

Evaluationsmaßzahl	CGP-Methode		Rangordnung
	JtC mit negativer Exponentialfunktion	Räumlicher Mittelwert	
Absolute Fehlerdistanz (km)[a]	8	5	negativ
	1	4	positiv
	1	1	gleich
Relative Fehlerdistanz (%)[b]	8	5	negativ
	1	4	positiv
	1	1	gleich
Top-Profil-Fläche (km^2)[c]	7	6	negativ
	3	4	positiv
	0	0	gleich
Hit-Score-Prozentsatz (%)[d]	7	6	negativ
	3	4	positiv
	0	0	gleich
Potentielle Suchkosten (%)[e]	0	0	negativ
	0	1	positiv
	10	9	gleich
[a]	JtCtne > JtCne: *T* = 6,5, n.s., r=-0,60	JtCtne > r. Mittelw.: *T* = 15, n.s., r=-0,28	
[b]	JtCtne > JtCne: *T* = 4, p < 0,05, r=-0,69	JtCtne > r. Mittelw.: *T* = 21, n.s., r=-0,06	
[c]	JtCtne > JtCne: *T* = 18, n.s., r=-0,31	JtCtne > r. Mittelw.: *T* = 18, n.s., r=-0,68	
[d]	JtCtne > JtCne: *T* = 23, n.s., r=-0,15	JtCtne > r. Mittelw.: *T* = 33, n.s., r=-0,31	
[e]	JtCtne = JtCne: n.s.	JtCtne < r. Mittelw.: n.s.	

In der Analyse der Teststichprobe an Tatserien von Sexualdelikten wird im Vergleich zu den Wohnungseinbruchsdiebstählen auch noch zusätzlich die JtC-Schätzung mit einer lognormalen Distanzabnahmefunktion in die Evaluation miteinbezogen. Die Begründung liegt darin, dass in vorangegangenen Studien (z.B. LEVINE 2004) gerade diese Form der Ankerpunktschätzung für Sexualdelikte vergleichsweise bessere Resultate lieferte. Dieser Trend scheint sich auch bei den österreichischen Tatserien zu bestätigen, denn diese Form der Distanzabnahmefunktion weist auch in der vorliegenden Evaluation gerade bei den Präzisionsmaßen sowohl im Mittelwert als auch im Median bessere Werte auf (siehe Tabelle 50). Allerdings zeigt sich bei den Maßen der Treffsicherheit ein eher schlechteres Resultat, denn die absolute Fehlerdistanz (Mittelwert) liegt mit 22 km deutlich über dem Top-Resultat von 14,27 km, das vom räumlichen Mittelwert erreicht wird. Zudem liegt auch die relative Fehlerdistanz (Mittelwert) mit 41,21 % recht deutlich über dem Top-Resultat von 26,57 %, welches ebenso vom räumlichen Mittelwert erzielt wird. Insgesamt besteht jedoch kein signifikanter Unterschied bei den Evaluationsresultaten der überprüften CGP-Modelle.

Tabelle 50: Evaluationsmaße der erstellten Profile der Teststichprobe an Sexualdelikten ($n_{TestSexuald}$ = 10) angeführt nach den angewendeten CGP-Methoden

CGP-Methode	Maße der Treffsicherheit				Maße der Präzision				
	Absolute Fehlerdistanz (km)[a]		Relative Fehlerdistanz (%)[b]		Top-Profil-Fläche (km²)[c]		Hit-Score-Prozentsatz (%)[d]		Potentielle Suchkosten (%)[e]
	Mittelw.	Median	Mittelw.	Median	Mittelw.	Median	Mittelw.	Median	≤ 0,80km
Räuml. Mittelwert	**14,27**	4,94	**26,57**	20,85	992,84	64,71	37,75	24,80	10,00
Räuml. Median	19,39	2,93	30,69	24,17	965,35	15,75	37,89	21,90	10,00
Zentrum der kürzesten Distanz	18,99	2,87	29,90	20,78	950,04	16,08	37,12	18,98	10,00
JtC mit negativer Exponentialfunktion	19,10	2,75	29,50	22,32	110,42	13,30	25,63	7,98	**30,00**
JtC mit verkürzter negativer Exponentialfunktion	17,42	**1,64**	30,29	**18,09**	43,09	17,26	34,36	22,31	**30,00**
JtC mit log. Funktion	22,00	4,81	41,21	41,77	**40,62**	**3,41**	**16,41**	**2,28**	20,00

[a] $\chi^2(5) = 3{,}81$, n.s.
[b] $\chi^2(5) = 3{,}81$, n.s.
[c] $\chi^2(5) = 6{,}37$, n.s.
[d] $\chi^2(5) = 6{,}37$, n.s.
[e] $Q(5) = 7{,}63$, n.s.

In weiterer Folge werden abermals die drei CGP-Methoden herausgegriffen, die in der Evaluation die besten Resultate erzielten (siehe Tabelle 51). Bei den Tatserien an Sexualdelikten werden hierfür die JtC-Schätzung mit der lognormalen Funktion und der räumliche Mittelwert jeweils mit der JtC-Schätzung mit der verkürzten negativen Exponentialfunktion verglichen, da letztere in der Betrachtung aller Evaluationsmaße vergleichsweise gute Werte aufwies. Insbesondere bei den Maßen der Treffsicherheit im Median sowie bei den potentiellen Suchkosten, wo ein Wert von 30 % erreicht wurde. Die Gegenüberstellung der drei ausgewählten Techniken resultiert bei allen Evaluationsmaßen in nicht signifikanten Werten, weswegen hier keine Methode als klar bessere bezeichnet werden kann.

Tabelle 51: Gegenüberstellung der drei CGP-Methoden mit der besten Performance in der Profilevaluation der Teststichprobe an Sexualdelikten ($n_{TestSexuald}$ = 10)

Evaluationsmaßzahl	CGP-Methode		Rangordnung
	JtC mit log. Funktion	Räumlicher Mittelwert	
Absolute Fehlerdistanz[a]	6	4	negativ
	3	6	positiv
	1	0	gleich
Relative Fehlerdistanz[b]	6	4	negativ
	3	6	positiv
	1	0	gleich
Top-Profil-Fläche[c]	4	6	negativ
	6	4	positiv
	0	0	gleich
Hit-Score-Prozentsatz[d]	4	6	negativ
	6	4	positiv
	0	0	gleich
Potentielle Suchkosten[e]	1	2	negativ
	0	0	positiv
	9	8	gleich
[a]	JtCtne > JtClog: *T* = 11, n.s., r=-0,43	JtCtne < r. Mittelw: *T* = 23, n.s., r=-0,15	
[b]	JtCtne > JtClog: *T* = 11, n.s., r=-0,44	JtCtne < r. Mittelw: *T* = 20, n.s., r=-0,24	
[c]	JtCtne < JtClog: *T* = 22, n.s., r=-0,18	JtCtne > r. Mittelw: *T* = 17, n.s., r=-0,34	
[d]	JtCtne < JtClog: *T* = 22, n.s., r=-0,21	JtCtne > r. Mittelw: *T* = 22, n.s., r=-0,18	
[e]	JtCtne > JtClog, n.s.	JtCtne > r. Mittelw, n.s.	

4.3.4 Gegenüberstellung und Diskussion der Evaluationsergebnisse

Nachdem für sechs verschiedene Zusammensetzungen an Teststichproben zu den Tatserien an ausgewählten Eigentums- und Sexualdelikten eine Evaluation an Ankerpunktschätzungen durchgeführt wurde, können im nächsten Schritt die Ergebnisse einander gegenübergestellt werden. Auf Grund der zum Teil recht unterschiedlichen Ankerpunkt-Tatort-Distanzen und verbrechensbezogenen Aktivitätsraumgrößen von Tatserien der verschiedenen Deliktsformen und den damit einhergehenden Unterschieden in den absoluten Evaluationsmaßen erfolgt ein Vergleich anhand der relativen Kennzahlen: (a) relative Fehlerdistanz, (b) Hit-Score-Prozentsatz und (c) potentielle Suchkosten. Allerdings ist hierzu die Festlegung von Schwellenwerten erforderlich, die leider nur auf subjektiver Basis erfolgen kann. Ein vermutlich sinnvoller Schwellenwert stellt bei den beiden Evaluationsmaßen (a) relative Fehlerdistanz und (b) Hit-Score-Prozentsatz ein Wert von 25 % im Mittelwert dar. Erreichen die Ankerpunktschätzungen bei zumindest einem dieser beiden Evaluationsmaße einen tieferen oder gleich tiefen Wert, dann konnte die CGP-

Methode den verbrechensbezogenen Aktivitätsraum des Serientäters auf maximal ein Viertel der Gesamtgröße für die räumlich-fokussierte Ermittlungsarbeit der Polizei eingrenzen. Zudem wird mit den potentiellen Suchkosten ein relativer Wert zur Anzahl an Geoprofilen angegeben, bei welchen die Größe des eingegrenzten Raumes ein bestimmtes Ausmaß unterschreitet. Für dieses Evaluationsmaß wird mit einem Wert von 20 % ein weiterer Schwellenwert festgesetzt. Insgesamt wurden nun die drei Evaluationsmaße nach den folgenden zwei Kriterien zur Bewertung der Ankerpunktschätzungen unterteilt:

(1) Die CGP-Methode erreicht eine Eingrenzung des Untersuchungsraumes auf maximal 25 % der Gesamtgröße des verbrechensbezogenen Aktivitätsraumes (relative Fehlerdistanz ≤ 25 % oder Hit-Score-Prozentsatz ≤ 25 %).
(2) Mindestens 20 % der Tatserien weisen eine absolute Fehlerdistanz von ≤ 0,8 km auf (potentielle Suchkosten ≥ 20 %).

Anhand dieser beiden Kriterien können nun die Techniken, die in der Ankerpunktschätzung vergleichsweise gute Werte erzielen, selektiert und über die Deliktsformen hinweg verglichen werden, wobei sowohl das erste als auch das zweite Kriterium positiv erfüllt werden müssen. In der nachfolgenden Tabelle 52 werden die untersuchten Stichproben nach den CGP-Methoden mit den besten Ergebnissen in der Erfüllung der beiden Kriterien zur Genauigkeit der Ankerpunktschätzungen einander gegenübergestellt. Hierbei kann festgehalten werden, dass bei allen Deliktsformen zumindest eine CGP-Technik die beiden formulierten Kriterien erfüllt. Zwischen den Deliktsformen zeigen sich durchaus größere Unterschiede in der Genauigkeit bei den Ankerpunktschätzungen. Während bei den Tatserien an Wohnungseinbruchsdiebstählen und Sexualdelikten vergleichsweise schwächere Werte bei den potentiellen Suchkosten vorzufinden sind, werden bei der ersten Deliktsform der beste Werte in der relativen Fehlerdistanz und bei der zweiten das beste Resultat beim Hit-Score-Prozentsatz erzielt. In diesem Zusammenhang liegt die Vermutung nahe, dass auf Grund der höheren Ankerpunkt-Tatort-Distanzen und der größeren Aktivitätsräume schlechtere Werte bei den potentiellen Suchkosten erzielt werden. Allerdings zeigt sich auch, dass trotz dieser Unterschiede in der Reichweite der Serientaten vergleichsweise gute Ergebnisse in den beiden anderen relativen Maßen erreicht werden können, was für die beiden CGP-Techniken, räumlichen Mittelwert und JtC-Schätzung mit einer lognormalen Funktion spricht. Bei den anderen Deliktsformen konnten im Besonderen bei den potentiellen Suchkosten merklich höhere Anteile erzielt werden. Die meisten Top-Ergebnisse wurden hierbei mit der JtC-Schätzung mit der negativen Exponentialfunktion erreicht, wobei dies auf die Gesamtteststichprobe und auf die Teststichproben der Firmen- und Geschäftseinbruchsdiebstähle sowie die Mischformen zutrifft.

Zur Aussagekraft der gewonnen Evaluationsergebnisse sollte auch das Konfidenzintervall bzw. die Schwankungsbreite ($\Delta_{krit\ (95\ \%)}$) zu den einzelnen Werten berücksichtigt werden. Diesbezüglich wurde auf einem Konfidenzlevel von 95 % je nach der Größe der Grundgesamtheit (Anzahl an verfügbaren Tatserien an Plünderern der jeweiligen Deliktsform) für eine Stichprobengröße von jeweils 10 Tatserien ein Konfidenzintervall von $\pm$ 7 % bis zu $\pm$ 29 % mit einem Stichprobengrößenkalkulator (GMI 2013) errechnet. Unter Berücksichtigung dieser Schwankungsbreite würden in den jeweils schlechtesten Ausprägungen nur noch die Gesamtteststichprobe und die Tatserien an Mischformen die beiden formulierten Kriterien zur Genauigkeit der Ankerpunktschätzungen erfüllen.

Tabelle 52: Angabe der untersuchten Stichproben nach den CGP-Methoden mit den besten Ergebnissen in der Erfüllung der beiden Kriterien zur Genauigkeit der Ankerpunktschätzungen

Stichprobe	CGP-Methode mit den Top-Ergebnissen	Relative Fehlerdistanz (%)	Hit-Score-Prozentsatz (%)	Potentielle Suchkosten (%)	$\Delta_{krit\ (95\ \%)}$
$n_{TestGesamt}$	JtC mit negativer Exponentialfunktion	19,10	24,68	50,00	$\pm$ 17 %
$n_{TestFiGeED}$	JtC mit negativer Exponentialfunktion	20,28	29,86	30,00	$\pm$ 28 %
$n_{TestKfzED}$	JtC mit empirisch-kal-Funktion (nur Plünderer)	21,90	35,51	**80,00**	$\pm$ 25 %
$n_{TestMischEgtD}$	JtC mit negativer Exponentialfunktion	18,53	19,54	50,00	$\pm$ 29 %
$n_{TestWohnungsED}$	Räumlicher Mittelwert	**16,99**	21,85	20,00	$\pm$ 7 %
$n_{TestSexuald}$	JtC mit logarithmischer Funktion	41,21	**16,41**	20,00	$\pm$ 7 %

Neben der Identifikation der besten CGP-Methoden in der Schätzung des Ankerpunktes eines Serientäters konnte mit der Bayesschen JtC-Schätzung, die auf einer verkürzt-negativen Exponentialfunktion basierte, auch eine eher weniger erfolgreiche Technik ermittelt werden. Dieses CGP-Modell erfüllte bei keiner der überprüften Deliktsformen zugleich die beiden Kriterien. Insgesamt zeigten die weiteren Bayesschen-CGP-Methoden auch eher schwächere Resultate in den Ankerpunktschätzungen. In diesem Zusammenhang könnte die gebildete Ausgangs- und Endpunktmatrix ein Grund dafür sein. Womöglich wären andere Ausgangs- und Zielgebietseinheiten eine bessere Grundlage für die Matrix. Eine weitere Rolle könnte auch die eher geringe Anzahl an Tatserien in der Erstellung der Matrix gespielt haben. Diese möglichen Ursachen für die schwächeren Werte der Bayesschen-Techniken sollten in zukünftigen Analysen näher untersucht werden.

4.3.5 Fallbeispiel zur Evaluation der Ankerpunkschätzungen

Zur besseren Veranschaulichung der getätigten Evaluation von Ankerpunktschätzungen diverser CGP-Techniken erfolgt anhand eines Fallbeispiels eine Darstellung der wichtigsten Merkmale. Hierfür wird eine Tatserie aus den ausgewählten Eigentumsdelikten herangezogen, wobei es sich um eine „Mehr-Delikt-Tatserie“ (Mischformen) handelt, welche sich aus 28 einzelnen Tatorte bzw. Tatereignisse an Kfz-Einbruchsdiebstählen und Kfz-Entfremdungen zusammensetzt. Die Taten wurden von einem Täter oder einer Tätergruppe im Zeitraum Jänner 2008 bis Mai 2009 in einem städtischen Gebiet in Österreich verübt. Zur Bewahrung der Anonymität von Täter und Opfer wird auf eine genauere räumliche Zuordnung der Tatserie verzichtet (siehe auch Kapitel *3.2.4 Datenschutz*, Seite 96). Die ermittelten Tatorte des Fallbeispiels erstrecken sich über eine Fläche von über 48 km². Demnach ist der verbrechensbezogene Aktivitätsraum dieses Täters oder dieser Tätergruppe etwas größer als der 21. Wiener Gemeindebezirk, Floridsdorf, der im Vergleich dazu eine Fläche von 44 km² (vgl. STADT WIEN 2013b) aufweist.

In den nachfolgenden neun Karten werden jeweils die Evaluationsergebnisse der Ankerpunktschätzungen der herangezogenen CGP-Methoden dargestellt. Beginnend mit den zentrographischen Techniken (räumlicher Mittelwert, räumlicher Median, Zentrum der kürzesten Distanz), die gemeinsam in der ersten Karte (siehe Abbildung 25) visualisiert werden. Danach folgen die Karten der JtC-Schätzungen mit der negativ-exponentiellen, der verkürzt negativ-exponentiellen sowie der beiden empirisch-kalibrierten Distanzabnahmefunktionen (siehe Abbildung 26 bis Abbildung 29). Im letzten Teil werden die Ankerpunktschätzungen der Bayesschen-JtC-Technik dargelegt und wiederum alle verwendeten Distanzabnahmefunktionen im Einzelnen abgebildet (siehe Abbildung 30 bis Abbildung 33).

Durch eine Gegenüberstellung der verschiedenen CGP-Modelle können durchaus gewisse Charakteristika festgestellt werden, die für die jeweils zu Grunde liegende Distanzabnahmefunktion typisch sind. Das offenkundigste Merkmal lässt sich bei den Ankerpunktschätzungen mit der verkürzt negativ-exponentiellen Distanzabnahmefunktion erkennen. Hier zeigen sich rund um die einzelnen Tatorte vergleichsweise geringere Wahrscheinlichkeitswerte, als dies beispielsweise bei der „normalen“ negativ-exponentiellen Distanzabnahmefunktion erkennbar ist. Dieses Muster steht im Zusammenhang mit dem Prinzip der Pufferzone, welches besagt, dass in geringer Entfernung rund um den Ankerpunkt des Täters weniger Verbrechen begangen werden. Im Umkehrschluss bedeutet das auch, dass in der Nähe der Tatorte eine geringere Wahrscheinlichkeit zur Lage des Ankerpunktes eines Täters bestehen sollte. Im vorliegenden Beispiel konnte diese Annahme nicht bestätigt werden, denn eine große Anzahl der Tatorte liegt in der Nähe des

Ankerpunktes, wobei die geringste Entfernung zwischen Ankerpunkt und Tatort 0,05 km (Realdistanz) ausmacht. In Folge dessen resultieren auch die Ankerpunktschätzungen, die auf der verkürzt negativ-exponentiellen Distanzabnahmefunktion in eher schlechteren Resultaten. Gegenteiliges lässt sich bei den zentrographischen Techniken und der JtC-Schätzung mit der negativen Exponentialfunktion erkennen, da beide sehr gute Ankerpunktschätzungen liefern, die auch als präzise und treffsicher bezeichnet werden können.

Neben diesen beiden Techniken lieferten auch die JtC-Schätzungen mit den empirisch-kalibrierten Funktionen ein sehr gutes Ergebnis. An diesen Ankerpunktschätzungen ist im Vergleich zur JtC-Schätzungen mit der negativ-exponentiellen Distanzabnahmefunktion auffällig, dass zwar der geschätzte Ankerpunkt etwas unpräziser und weniger treffsicher geschätzt wurde, aber das Gesamtergebnis sehr aussagekräftig aus. Dies lässt sich sehr gut an der farblichen Klassifikation der Rasterzellen erkennen, denn die Schätzung mit der empirisch-kalibrierten Distanzabnahmefunktion konnte das mögliche Fahndungsgebiet besser eingrenzen bzw. auf die Konzentration der Tatorte direkter fokussieren. So finden sich die höchsten Wahrscheinlichkeitswerte in einem vergleichsweise kleineren Gebiet.

Die mit Abstand schlechtesten Resultate wurden mit den Bayesschen-Techniken erzielt, wobei die Variante mit der negativ-exponentiellen Distanzabnahmefunktion eine Ausnahme darstellt. Ein besonders interessantes Ergebnis zeigt sich bei den beiden empirisch-kalibrierten Distanzabnahmefunktion, da die höchsten Wahrscheinlichkeitswerte in zwei räumlich getrennten Gebieten zu finden sind. Eines dieser Gebiete befindet sich eher beim wahren Ankerpunkt. Allerdings liegt im weiter entfernten Gebiet der höchste Wahrscheinlichkeitswert. In diesem Zusammenhang dürfte die Ausgangs-Endpunkt-Matrix eine entscheidende Rolle gespielt haben, da ehemalige bzw. für die Kalibration verwendete Serienverbrechen, deren Tatorte ebenso in diesem Gebiet verübt wurden, einen eher östlicher gelegenen Ankerpunkt hatten.

Insgesamt erzielte die JtC-Schätzung mit der negativen Exponentialfunktion die besten Werte in den fünf Evaluationsmaßen. Die Ankerpunktschätzung ist ein besonders gutes Anschauungsbeispiel für ein präzises und treffsicheres Resultat, obwohl eine durchaus große verbrechensbezogene Aktivitätsraumfläche vorlag. Allerdings gilt es hierbei zu bedenken, dass nicht alle durchgeführten Ankerpunktschätzungen zu den diversen Teststichproben in derart guten Ergebnissen resultierten, was bereits in den vorangegangenen Kapiteln aufgezeigt wurde.

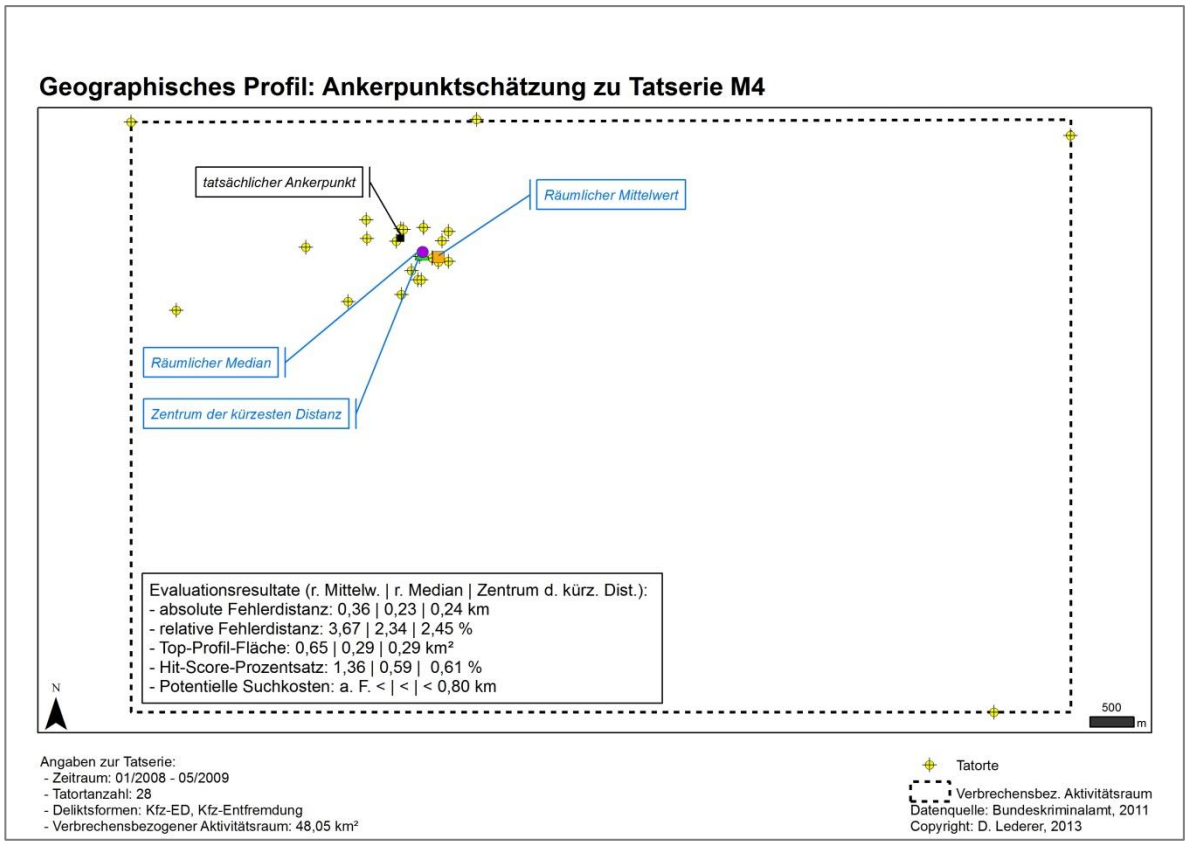

Abbildung 25: Ankerpunktschätzung mittels zentrographischer Techniken

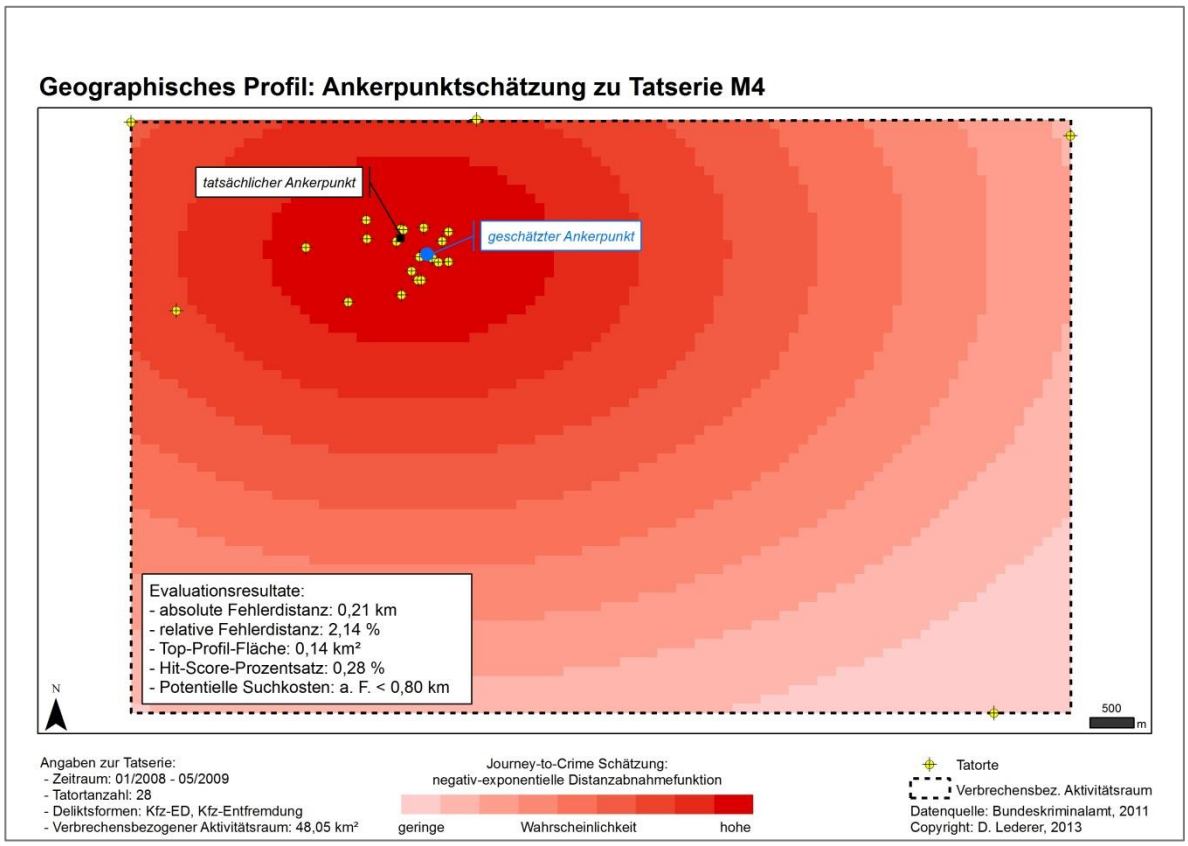

Abbildung 26: Ankerpunktschätzung mittels JtC-Schätzung mit einer negativ-exponentiellen Distanzabnahmefunktion

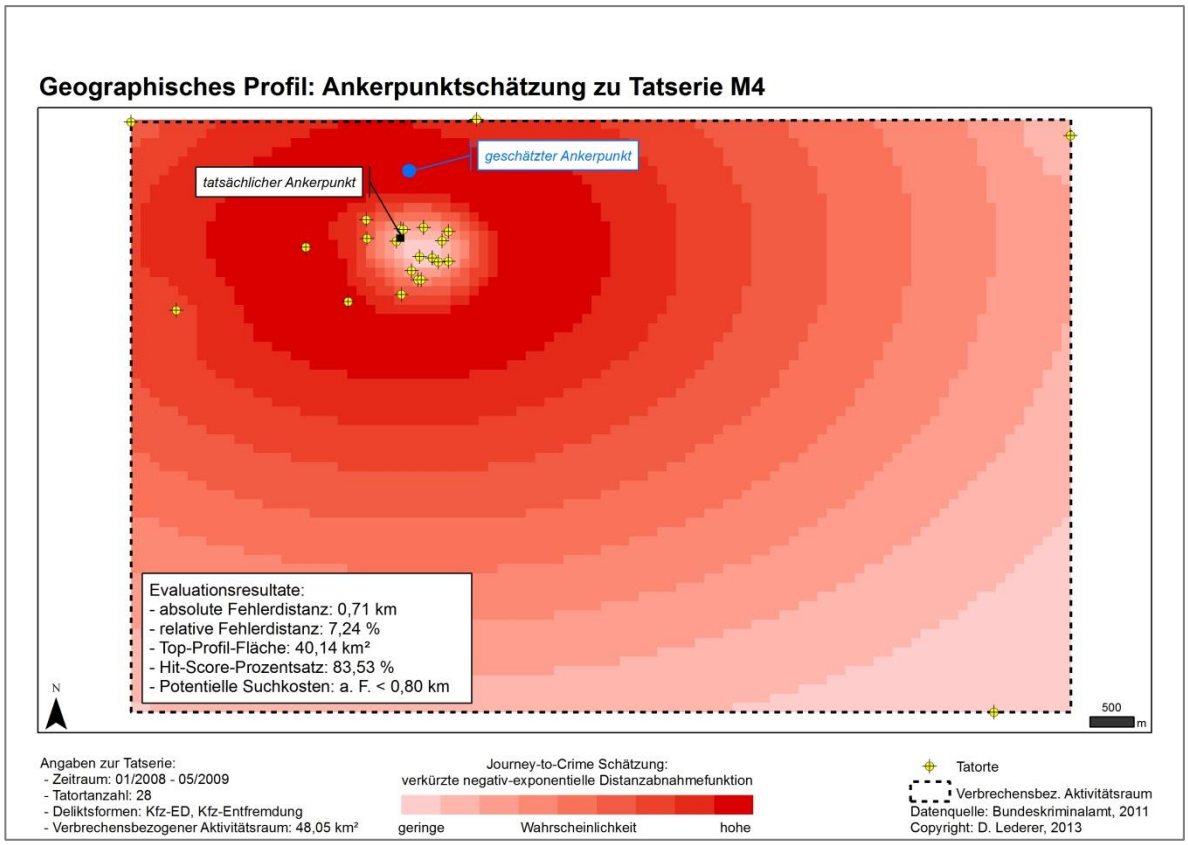

Abbildung 27: Ankerpunktschätzung mittels JtC-Schätzung mit einer verkürzt negativ-exponentiellen Distanzabnahmefunktion

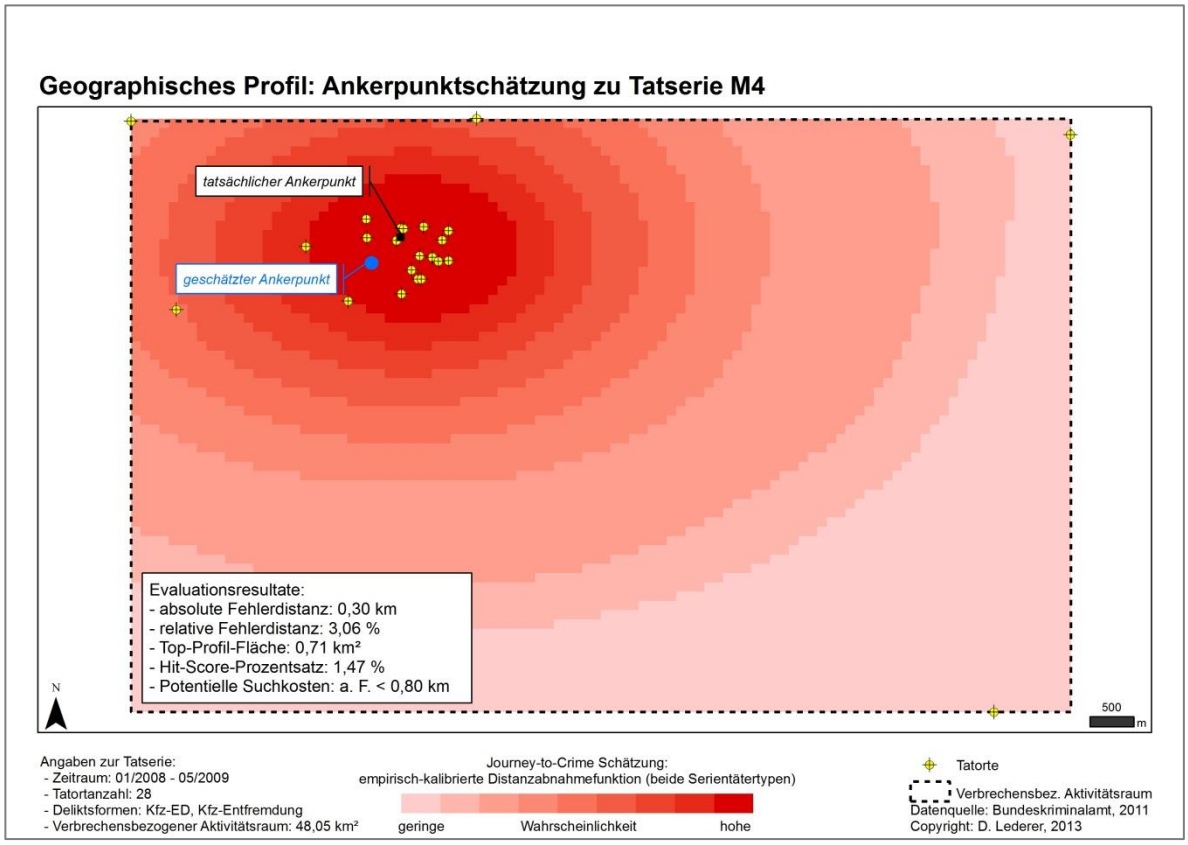

Abbildung 28: Ankerpunktschätzung mittels JtC-Schätzung mit einer empirisch-kalibrierten Distanzabnahmefunktion (Kalibration anhand österreichischer Tatserien beider Serientätertypen)

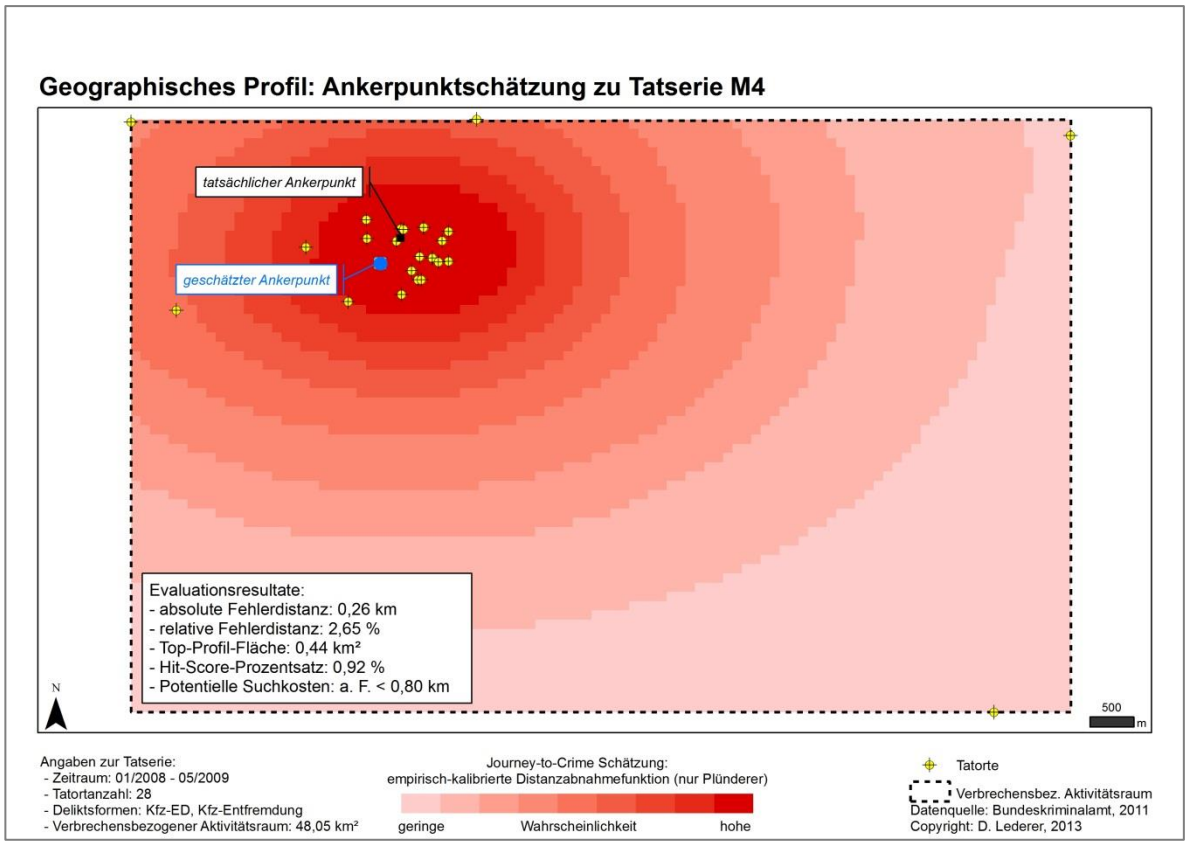

Abbildung 29: Ankerpunktschätzung mittels JtC-Schätzung mit einer empirisch-kalibrierten Distanzabnahmefunktion (Kalibration anhand österreichischer Tatserien von Plünderern)

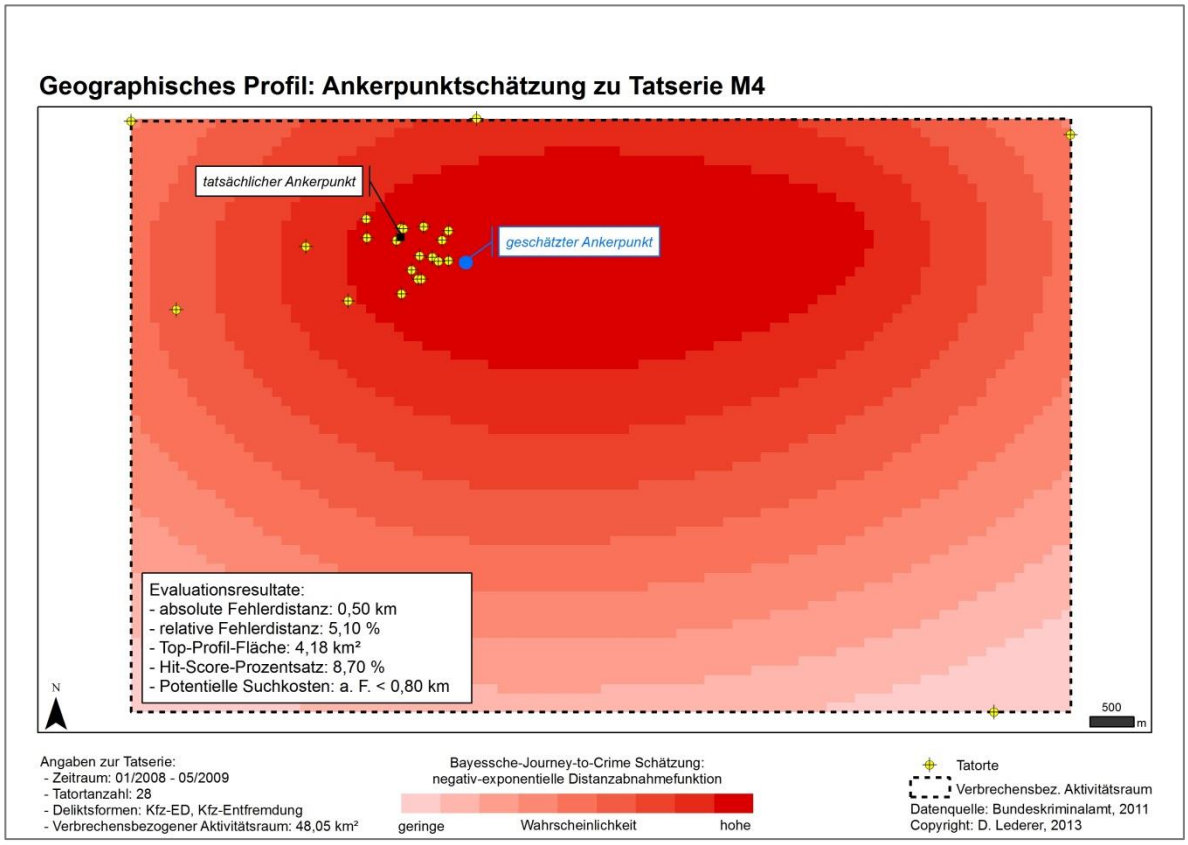

Abbildung 30: Ankerpunktschätzung mittels Bayesscher-JtC-Schätzung mit einer negativ-exponentiellen Distanzabnahmefunktion

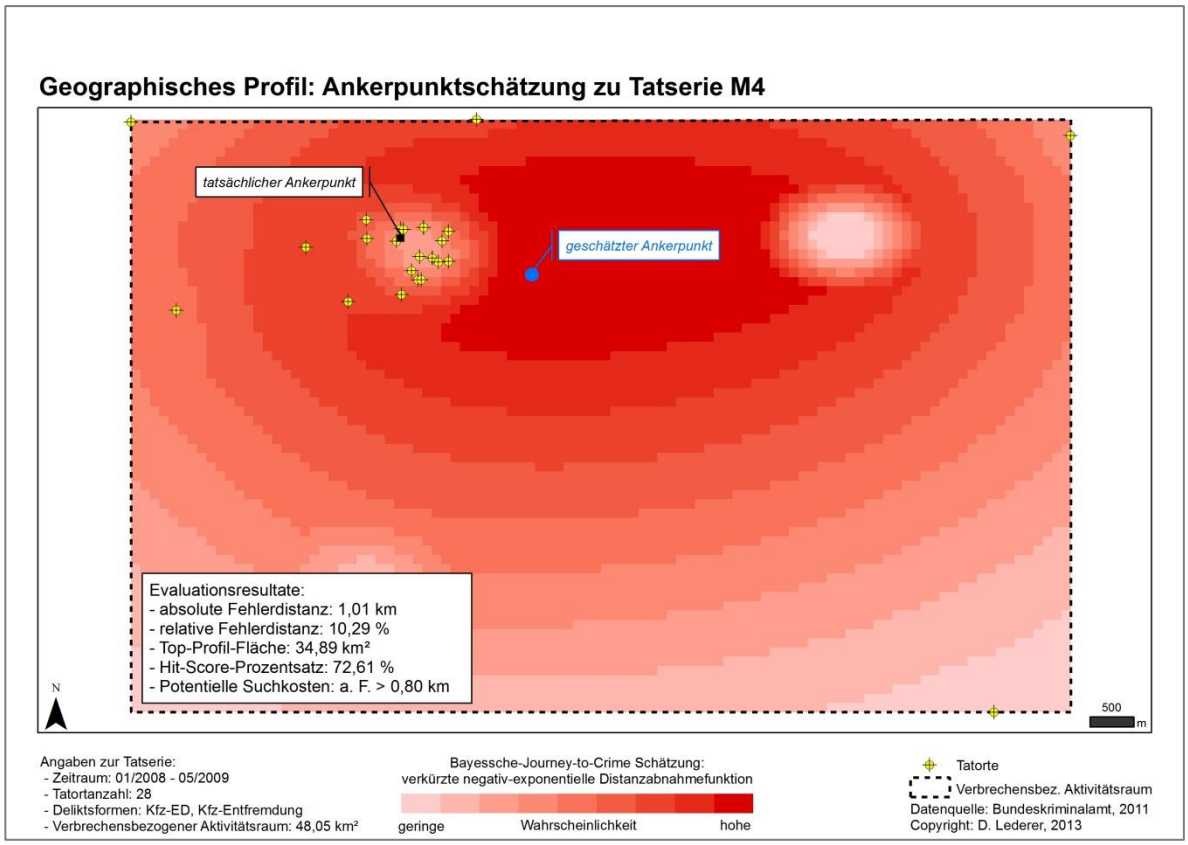

Abbildung 31: Ankerpunktschätzung mittels Bayesscher-JtC-Schätzung mit einer verkürzt negativ-exponentiellen Distanzabnahmefunktion

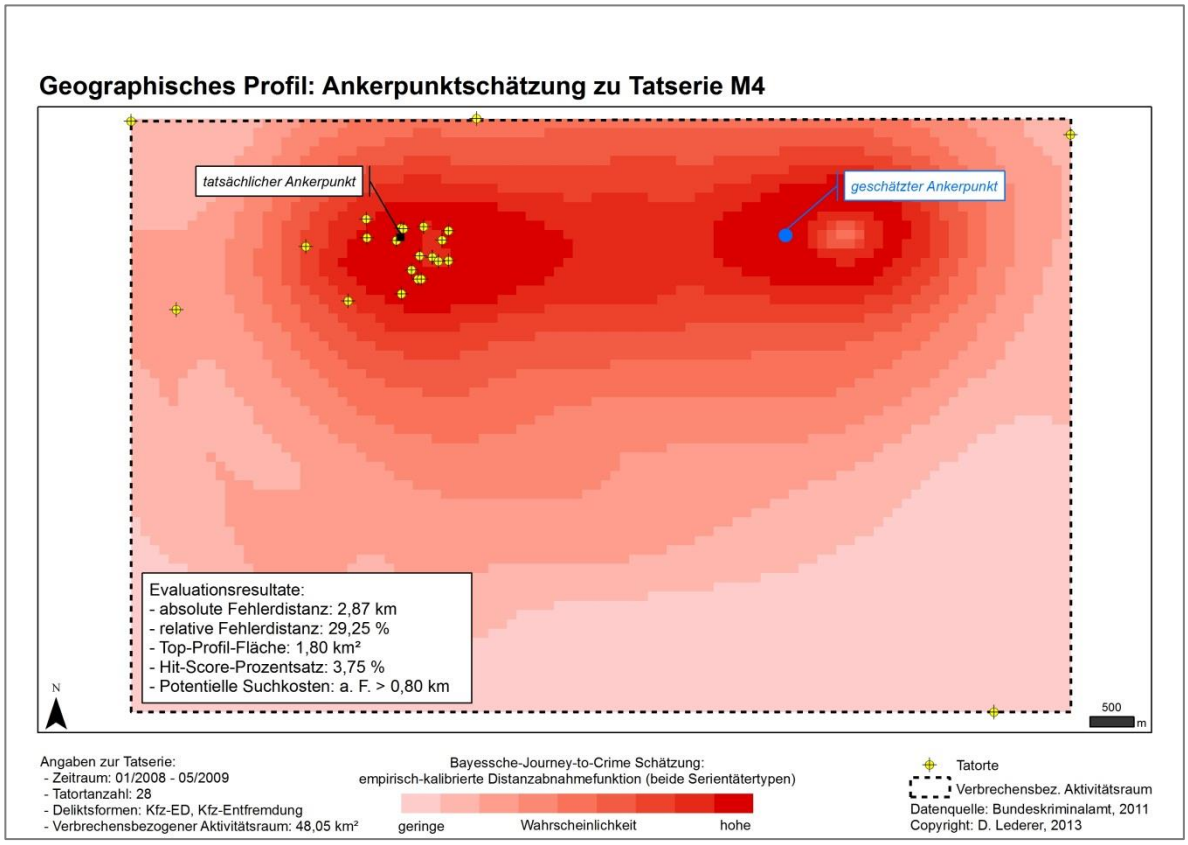

Abbildung 32: Ankerpunktschätzung mittels Bayesscher-JtC-Schätzung mit einer empirisch-kalibrierten Distanzabnahmefunktion (Kalibration anhand österreichischer Tatserien beider Serientätertypen)

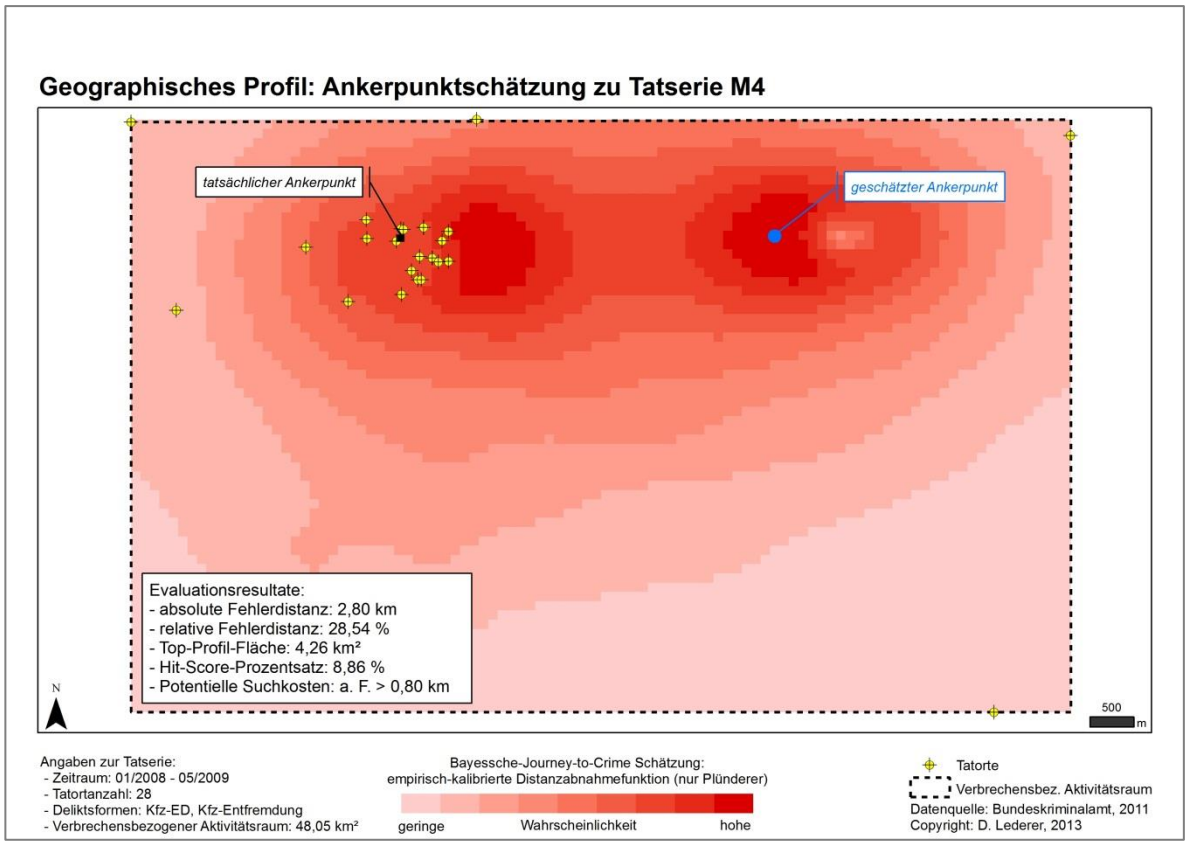

Abbildung 33: Ankerpunktschätzung mittels Bayesscher-JtC-Schätzung mit einer empirisch-kalibrierten Distanzabnahmefunktion (Kalibration anhand österreichischer Tatserien von Plünderern)

4.4 Bi- und multivariate Analysen von zentralen Variablen der Tatserien

In den vorangegangenen Analysen zu den (1) Ankerpunkt-Tatort-Distanzen, den (2) verbrechensbezogenen Aktivitätsräumen und der (3) Abschätzung der Verbrechensreisen von Serientätern und Evaluation der CGP-Modelle wurden vorrangig deskriptive Methoden und Signifikanztest in der statistischen Auswertung eingesetzt. Dadurch konnte das Ausmaß und mögliche Unterschiede zwischen verschiedenen Gruppen oder Merkmalsausprägungen analysiert werden. Im nächsten Schritt werden diese Ergebnisse genutzt und um bi- und multivariate Analysemethoden erweitert, sodass Zusammenhänge und etwaige Erklärungen zu Abhängigkeiten zwischen den verwendeten Variablen zu den Tatserien getätigt werden können.

4.4.1 Ergebnisse der bivariaten Analysen

Die folgenden bivariaten Analysen werden mit den bislang verwendeten Variablen durchgeführt. Im ersten Schritt erfolgt die Berechnung des Grades des Zusammenhanges (Korrelationsanalyse) zwischen den Merkmalen (1) Ankerpunkt-Tatort-Distanz und (2) Aktivitätsraumfläche mit den einzelnen Merkmalen der Tatserien. Letztere werden jeweils in der gleichen Gruppierungsform herangezogen, die auch in den vorangegangenen Analysen

verwendet wurde. Zusammenfassend werden die eingesetzten Variablen in folgender Weise unter Angabe des jeweiligen Datenniveaus angegeben:

1. Durchschnittsdistanz Ankerpunkt-Tatort (rational)
2. verbrechensbezogene Aktivitätsraumfläche (rational)
3. Serientätertyp (nominal; 2 Gruppen)
4. Anzahl an Taten – 2 Gruppen (ordinal; 2 Gruppen)
5. Ortsgröße – Lage des Ankerpunktes (ordinal; 3 Gruppen)
6. Ortsgröße – Ausdehnung des Aktivitätsraumes (nominal; 4 Gruppen)
7. Dauer der Tatserie (ordinal; 5 Gruppen)
8. Nächste-Nachbarschaft-Verhältnis (rational)

Ergebnisse zu den Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten

Die Korrelationsanalyse zu den ausgewählten Eigentumsdelikten wird anhand der Rangkorrelation nach Spearman durchgeführt, da die Variablen nicht normalverteilt sind und in den meisten Fällen ein ordinales Datenniveau vorliegt. Darüber hinaus weisen zwei der unabhängigen Variablen ein nominales Verhältnis auf, das in einem Fall („Ortsgröße – Ausdehnung der Aktivitätsräume“) dichotomisiert werden sollte. Aufgrund dieser Datenmerkmale und der getätigten Anpassungen ist gemäß BÜHL (2008: 346) die Verwendung der Rangkorrelation nach Spearman möglich.

Die Durchschnittsdistanz weist in der Korrelationsanalyse mit $r_s = 0{,}57$ ($p \leq 0{,}001$) den höchsten, signifikanten Zusammenhang mit der Aktivitätsraumfläche auf, wobei eine mittlere, positive Korrelation vorliegt (siehe Tabelle 53). Eine ebenfalls mittlere, positive Korrelation zeigt sich mit dem Nächste-Nachbarschaft-Verhältnis ($r_s = 0{,}54$, $p \leq 0{,}001$). Sehr geringe, positive Zusammenhänge ($r_s = 0{,}32$, $p \leq 0{,}001$) bestehen zwischen der Durchschnittsdistanz und den drei Ortsgrößen, in welchen die Ankerpunkte liegen. Außerdem konnte ein geringer, positiver Zusammenhang ($r_s = 0{,}37$, $p \leq 0{,}001$) zwischen der Durchschnittsdistanz in Tatserien und der vom verbrechensbezogenen Aktivitätsraum umschlossenen Ortsgrößen ermittelt werden.

Die Korrelationsanalyse der verbrechensbezogenen Aktivitätsraumfläche ergibt eine etwas größere Anzahl an signifikanten, schwachen Zusammenhängen mit den getesteten Variablen (siehe Tabelle 53). Mit dem Nächste-Nachbarschaft-Verhältnis besteht eine hohe, positive Korrelation ($r_s = 0{,}88$, $p \leq 0{,}001$). Zudem liegen geringe, positive Korrelationen mit dem Serientätertyp ($r_s = 0{,}47$, $p \leq 0{,}001$), der Anzahl an Taten (2 Gruppen) ($r_s = 0{,}41$, $p \leq 0{,}001$), der „Ortsgröße – Ausdehnung des Aktivitätsraumes“ ($r_s = 0{,}30$, $p \leq 0{,}001$) und der Dauer der Tatserie ($r_s = 0{,}24$, $p \leq 0{,}001$) vor. Ein sehr geringer Zusammenhang besteht mit der „Ortsgröße – Lage des Ankerpunktes“ ($r_s = 0{,}11$, $p \leq 0{,}05$).

Tabelle 53: Korrelationsanalyse von Variablen der Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten (n=410)

Variablen	Korrelationskoeffizient Rangkorrelation (Spearman), r_s
Durchschnittsdistanz & Aktivitätsraumfläche	0,57***
Durchschnittsdistanz & Serientätertyp	-0,08
Durchschnittsdistanz & Anzahl an Taten	0,41
Durchschnittsdistanz & Ortsgröße - Lage des Ankerpunktes	0,32***
Durchschnittsdistanz & Ortsgröße - Ausdehnung des Aktivitätsraumes	0,37***
Durchschnittsdistanz & Dauer der Tatserie	0,03
Durchschnittsdistanz & Nächste-Nachbarschaft-Verhältnis	0,54***
Aktivitätsraumfläche & Serientätertyp	0,47***
Aktivitätsraumfläche & Anzahl an Taten	0,41***
Aktivitätsraumfläche & Ortsgröße - Lage des Ankerpunktes	0,11*
Aktivitätsraumfläche & Ortsgröße - Ausdehnung des Aktivitätsraumes	0,30***
Aktivitätsraumfläche & Dauer der Tatserie	0,24***
Aktivitätsraumfläche & Nächste-Nachbarschaft-Verhältnis	0,88***
Anmerkung: * $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$; *** $p \leq 0,001$.	

Zusammenfassend deuten die gefundenen, meist höchstsignifikanten Korrelationen daraufhin, dass es durchaus Zusammenhänge zwischen der Größe der Durchschnittsdistanz einerseits, und der Aktivitätsraumfläche andererseits mit unterschiedlichen Variablen der Tatserien gibt. Eine größere Durchschnittsdistanz zwischen dem Ankerpunkt und den Tatorten ist eher in solchen Fällen zu finden, in welchen der Ankerpunkt der Serientäter in einer kleineren Ortsgröße liegt oder sich der Aktivitätsraum nur auf kleinere Ortgrößen erstreckt bzw. verschiedene Formen eingeschlossen werden. Größere Aktivitätsräume treten bei Serientätern des Typs Plünderer auf sowie bei Tatserien, die länger als ein Jahr dauern und mehr als 7 Taten inkludieren. Darüber hinaus finden sich größere Aktivitätsraumflächen bei denjenigen Serientätern, die auch eine größere Durchschnittsdistanz zwischen dem Ankerpunkt und den Tatorten ihrer Tatserie zurücklegen. Außerdem zeigt sich, dass bei größeren Aktivitätsräumen und weiteren Ankerpunkt-Tatort-Distanzen das Punktmuster eine geringere räumliche Konzentration aufweist, da das Nächste-Nachbarschafts-Verhältnis vergleichsweise höhere Werte ergibt.

Die gefundenen bivariaten Zusammenhänge zwischen den Variablen in den Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten geben den Anlass dazu, noch tiefergehende Analysen, die im Kapitel *4.4.2 Ergebnisse der multivariaten Analysen* dargestellt werden, durchzuführen.

Ergebnisse zu den Tatserien an ausgewählten Sexualdelikten

In der Analyse möglicher Zusammenhänge zwischen bestimmten Variablen der Tatserien an ausgewählten Sexualdelikten erfolgt ebenso eine Anwendung der Rangkorrelation nach Spearman. Insgesamt finden sich im Vergleich zu den Eigentumsdelikten nur sehr wenige Korrelationen, was mitunter auch auf die geringe Stichprobengröße ($n = 28$) bei den Tatserien an ausgewählten Sexualdelikten zurückzuführen ist. So zeigt die Ankerpunkt-Tatort-Distanz (Durchschnittsdistanz) keinerlei Korrelationen mit den getesteten Variablen (siehe Tabelle 54). Ein etwas differenziertes Ergebnis findet sich in der Korrelationsanalyse der Aktivitätsraumfläche. Hier besteht zumindest mit dem Serientätertyp, der Ortsgröße, auf welche sich der Aktivitätsraum des Serientäters erstreckt hat, und mit dem Nächste-Nachbarschaft-Verhältnis ein signifikanter Zusammenhang.

Einen sehr hohen, positiven Zusammenhang ($r_s = 0{,}92$, $p \leq 0{,}001$) weisen die Variablen Aktivitätsraumfläche und Nächste-Nachbarschaft-Verhältnis auf. So verteilen sich die Tatorte in Tatserien an Sexualdelikten mit einer größeren Aktivitätsraumfläche vergleichsweise weniger räumlich konzentriert. Zwischen dem Aktivitätsraum und dem Serientätertyp besteht eine geringe, positive Korrelation ($r_s = 0{,}43$, $p \leq 0{,}05$). Bereits die deskriptive Analyse deutete auf einen möglichen Zusammenhang hin, da Serientäter des Typs Plünderer wesentlich größere verbrechensbezogene Aktivitätsräume einnahmen. Mit der Variable „Ortsgröße – Ausdehnung des Aktivitätsraumes“ liegt ebenfalls ein geringer, positiver Zusammenhang vor ($r_s = 0{,}50$, $p \leq 0{,}01$). Die deskriptiven Resultate bestärken den Zusammenhang der beiden Variablen. Demnach erstrecken sich die Aktivitätsräume der Sexualserientäter in kleineren Städten oder Gemeinden (Einwohnerzahl unter 100.000) sowie in kombinierten Ortsgrößen wesentlich weiter aus.

Tabelle 54: Korrelationsanalyse von Variablen der Tatserien an ausgewählten Sexualdelikten (n=28)

Variablen	Korrelationskoeffizient Rangkorrelation (Spearman), r_s
Durchschnittsdistanz & Aktivitätsraumfläche	0,22
Durchschnittsdistanz & Serientätertyp	0,10
Durchschnittsdistanz & Anzahl an Taten	0,10
Durchschnittsdistanz & Ortsgröße - Lage des Ankerpunktes	0,20
Durchschnittsdistanz & Ortsgröße - Ausdehnung des Aktivitätsraumes	0,08
Durchschnittsdistanz & Dauer der Tatserie	-0,16
Durchschnittsdistanz & Nächste-Nachbarschaft-Verhältnis	0,31
Aktivitätsraumfläche & Serientätertyp	0,43*
Aktivitätsraumfläche & Anzahl an Taten	0,09
Aktivitätsraumfläche & Ortsgröße - Lage des Ankerpunktes	0,00
Aktivitätsraumfläche & Ortsgröße - Ausdehnung des Aktivitätsraumes	0,50**
Aktivitätsraumfläche & Dauer der Tatserie	0,23
Aktivitätsraumfläche & Nächste-Nachbarschaft-Verhältnis	0,92***
Anmerkung: * $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$; *** $p \leq 0,001$.	

Ergebnisse zu den Tatserien in der Teststichprobe

Die Ankerpunktschätzungen wurden unter Kapitel *4.3 Abschätzung der Verbrechensreisen von Serientätern und Evaluation der kriminalgeographischen Modelle* mit diversen CGP-Strategien oder Techniken durchgeführt, wobei die vier Top-Methoden, die in der Evaluierung die besten Resultate erzielt haben, einer weiteren Analyse unterzogen werden. Hierbei wird der Frage nachgegangen, ob die Variablen (1) Ankerpunkt-Tatort-Distanz (Durchschnittsdistanz) und (2) verbrechensbezogener Aktivitätsraum (Aktivitätsraumfläche) einen Einfluss auf die Treffsicherheit und Präzision in der jeweiligen Ankerpunktschätzung haben. Zur Testung werden die 30 Tatserien an Plünderern aus der Teststichprobe ($n_{TestGesamt}$ = 30) herangezogen und die Rangkorrelation nach Spearman eingesetzt, um den Zusammenhang zwischen den Evaluationsmaßen und den beiden Variablen überprüfen zu können Insgesamt liegen die Werte jedoch sehr eng beieinander, weswegen das Ergebnis der Korrelationsanalyse nicht allzu hoch gewichtet werden sollte (siehe Tabelle 55).

Die Ankerpunkt-Tatort-Distanz weist in allen vier getesteten CGP-Methoden signifikante Zusammenhänge mit bestimmten Evaluationsmaßen auf. So hat die Durchschnittsdistanz in allen Fällen mit der absoluten Fehlerdistanz, der Top-Profil-Fläche und den potentiellen

Suchkosten eine zumindest mittlere, positive Korrelation. Demzufolge geht eine höhere Ankerpunkt-Tatort-Distanz in den Tatserien mit größeren bzw. schlechteren Resultaten der genannten Evaluationsmaße einher. Ein signifikanter, negativer, oftmals sehr geringer Zusammenhang findet sich zwischen den JtC-Methoden mit einer empirischen Kalibration und dem Hit-Score-Prozentsatz. Demgemäß bewirken höhere Ankerpunkt-Tatort-Distanzen tiefere bzw. bessere Werte beim Hit-Score-Prozentsatz. Letztlich besteht bei keiner der vier getesteten CGP-Methoden ein Zusammenhang zwischen der Ankerpunkt-Tatort-Distanz und der relativen Fehlerdistanz.

In der Analyse der Zusammenhänge der Aktivitätsraumfläche mit den fünf Evaluationsmaßen der vier Top-CGP-Methoden zeigen sich ähnliche Ergebnisse. Wiederum deuten signifikante, positive und zumindest geringe Zusammenhänge daraufhin, dass größere verbrechensbezogene Aktivitätsräume schlechtere Resultate bei den Evaluationsmaßen absolute Fehlerdistanz, Top-Profil-Fläche und potentielle Suchkosten bewirken. Bei der relativen Fehlerdistanz lässt sich wiederum ein signifikanter, negativer, zumeist geringer Zusammenhang festhalten, wobei dieser mit den JtC-Methoden, die einer empirischen Kalibration unterzogen wurden, sowie mit dem räumlichen Median besteht. Demnach erwirken größere Aktivitätsraumflächen eine tiefere bzw. bessere relative Fehlerdistanz. Zusätzlich besteht zwischen den empirisch-kalibrierten JtC-Methoden und dem Hit-Score-Prozentsatz ein sehr signifikanter, negativer Zusammenhang. Auch hier trägt mitunter eine größere Aktivitätsraumfläche dazu bei, dass ein tieferer bzw. besserer Hit-Score-Prozentsatz erreicht wird.

Aus diesen ermittelten positiven oder negativen Zusammenhängen zwischen den fünf Evaluationsmaßen und den beiden Variablen der getesteten Top-CGP-Methoden ist eine weitere Bewertung der vergleichsweise treffsichersten oder präzisesten Ankerpunktschätzungstechnik möglich. In der Korrelationsanalyse erwies sich die empirisch-kalibrierte JtC-Schätzung (beide Serientätertypen) als am robustesten gegenüber den Variablen „Ankerpunkt-Tatort-Distanz“ und „verbrechensbezogener Aktivitätsraum“, da die meisten Top-Resultate (siehe unterstrichene Werte in Tabelle 55) in den jeweiligen Evaluationsmaßzahlen erzielt wurden. Die zweitbesten Resultate lieferte die JtC-Methode mit einer empirischen Kalibration (nur Plünderer) und die drittbesten die JtC-Schätzung mit der negativen Exponentialfunktion (Standardeinstellung). Insgesamt liegen die Werte jedoch sehr eng beieinander, weswegen das Ergebnis der Korrelationsanalyse nicht allzu hoch gewichtet werden sollte.

Tabelle 55: Korrelationsanalyse zu den Evaluationsmaßzahlen der Top-CGP-Methoden mit den beiden Variablen „Ankerpunkt-Tatort-Distanz“ und „verbrechensbezogener Aktivitätsraum“

CGP-Methode	Evaluationsmaße	Rangkorrelation (Spearman), r_s	
		Durchschnitts-distanz	Aktivitätsraum-fläche
JtC negative Exponential-funktion	Absolute Fehlerdistanz	0,62***	0,50**
	Relative Fehlerdistanz	-0,12	-0,32
	Top-Profil-Fläche	0,68***	0,60***
	Hit-Score-Prozentsatz	-0,12	-0,30
	Potentielle Suchkosten	0,61***	0,52**
JtC mit empirisch-kal. Funktion (beide Serientätertypen)	Absolute Fehlerdistanz	0,61***	0,50*
	Relative Fehlerdistanz	-0,34	-0,50**
	Top-Profil-Fläche	0,72***	0,69***
	Hit-Score-Prozentsatz	-0,43*	-0,55**
	Potentielle Suchkosten	0,54**	0,43*
JtC mit empirisch-kal. Funktion (nur Plünderer)	Absolute Fehlerdistanz	0,58***	0,47**
	Relative Fehlerdistanz	-0,33	-0,50**
	Top-Profil-Fläche	0,68***	0,67***
	Hit-Score-Prozentsatz	-0,40*	-0,52**
	Potentielle Suchkosten	0,54**	0,43*
Räumlicher Median	Absolute Fehlerdistanz	0,70***	0,64***
	Relative Fehlerdistanz	-0,24	-0,43*
	Top-Profil-Fläche	0,80***	0,80***
	Hit-Score-Prozentsatz	-0,14	-0,29
	Potentielle Suchkosten	0,61***	0,54**

Anmerkung: *$p \leq 0{,}05$; **$p \leq 0{,}01$; ***$p \leq 0{,}001$.

4.4.2 Ergebnisse der multivariaten Analysen

Die bivariaten Analysen können zum Teil bereits gefundene Besonderheiten im räumlichen Verhalten von Serientätern bestätigen. So lässt sich der augenscheinliche Unterschied in der Größe des verbrechensbezogenen Aktivitätsraumes zwischen den beiden Serientätertypen bestätigen, da neben den signifikanten Unterschieden nun auch ein signifikanter Zusammenhang zwischen den beiden Variablen identifiziert werden konnte. Auf Grund dieser gewonnenen Erkenntnis, stellt sich nun die Frage, ob die analysierten Variablen der Tatserien dazu genutzt werden können, die Modellierungen rund um die kriminalgeographische Profilerstellung sinnvoll zu erweitern. Dabei sollte die folgende Frage beantwortet werden:

> *Lässt sich anhand der ermittelten Variablen zu Tatserien an ausgewählten Delikten ein statistisches Modell bilden, das die Genauigkeit von Ankerpunktschätzungen mit kriminalgeographischen Modellen zuverlässig vorhersagt?*

Die Beantwortung dieser Frage, die als siebente Forschungsfrage in das Dissertationsvorhaben mit aufgenommen wird, wäre für den praktischen Einsatz in der Aufklärung von Serienverbrechen mittels CGP äußerst wichtig, weil schon vorab eine Schätzung zur Genauigkeit der Ankerpunktschätzung möglich wäre. Ein derartiges Vorhersagemodell müsste im ersten Schritt den Serientätertyp korrekt schätzen, da die meisten Methoden nur für den Plünderer aussagekräftige Ergebnisse liefern, und im zweiten Schritt einen Wahrscheinlichkeitswert zur Treffsicherheit und Präzision der Ankerpunktschätzung durch die jeweilige CGP-Technik angeben.

Ergebnisse zu den Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten

Die abhängige Variable „Serientätertyp“ weist ein nominales, dichotomes Datenniveau auf, wobei die beiden Kategorien „Pendler“ und „Plünderer“ vorliegen. Auf Grund dieser Merkmale wird die binär logistische Regression (sog. Logit-Modell) herangezogen, um die Abhängigkeit der Variable „Serientätertyp“ von bestimmten Prädiktoren untersuchen zu können. Dieses spezielle Regressionsverfahren soll die Bestimmung der Eintrittswahrscheinlichkeit, ob eine Tatserie eher von einem Pendler oder einem Plünderer begangen wurde, ermöglichen. In der Anwendung des Logit-Models werden in einer systematisch-explorierenden Herangehensweise zuerst „schrittweise“ Methoden herangezogen, um die besten Prädiktoren ermitteln zu können. Als jeweils besonders wichtiger Prädiktor erweist sich die Größe der Aktivitätsraumfläche, zu welcher bereits in den vorangegangen Analysen unter Kapitel *4.2 Verbrechensbezogener Aktivitätsraum in Tatserien* durchaus große Unterschiede zwischen den beiden Serientätertypen identifiziert werden konnten. Außerdem trägt die Variable „Anzahl an Taten“, die in zwei Gruppen (1) 3

bis 6 Taten und (2) 7 bis 134 Taten unterteilt ist, zur Prognose des jeweiligen Serientätertyps bei. Diese beiden unabhängigen Variablen werden in weiterer Folge mit der abhängigen Variable „Serientätertyp“ in Verbindung gebracht und die Regressionsmethode „Einschluss“ angewendet, da sich nach FIELD (2005: 227) die Einschluss-Methode am besten zur Hypothesen- oder Theorietestung eignet.

Die Ergebnisse der binär logistischen Regressionsanalyse der 410 getesteten Tatserien (Logit-Modell$_{410}$) sind in den nachfolgenden beiden Tabellen ersichtlich. In Tabelle 56 erfolgt eine Klassifikation des jeweiligen Serientätertyps anhand des berechneten Regressionsmodells. Durch das Logit-Modell$_{410}$ werden 74,5 % aller Pendler und 65,2 % aller Plünderer korrekt vorhergesagt, was einem Gesamtprozentsatz von 70 % aller Tatserien entspricht.

Tabelle 56: Klassifikation der beiden Serientätertypen durch das Logit-Modell$_{410}$

Beobachtet		**Vorhergesagt**		
		Serientätertyp		**Prozentsatz der Richtigen**
		Pendler	Plünderer	
Serientätertyp	Pendler	158	54	74,5
	Plünderer	69	129	65,2
Gesamtprozentsatz				70,0

Das gebildete Regressionsmodell weist unter Hinzunahme der beiden unabhängigen Variablen einen höchst signifikanten Wert auf (χ^2 (2) = 118,97, $p \leq 0{,}001$). Bei einem Bestimmtheitsmaß von $R^2 = 0{,}34$ (Nagelkerke) beträgt der Anteil der erklärten Varianz 33,6 %, was eher einem schwächeren Erklärungsgrad entspricht (siehe Tabelle 57). In Summe können jedoch mehr als zweidrittel aller Tatserien dem richtigen Tätertyp zugeordnet werden. Die Überprüfung auf Multikollinearität ergibt keine bemerkenswerten Korrelationen zwischen den beiden erklärenden Variablen, da die Kollinearitätsmaße deutlich über den jeweiligen Schwellenwerten liegen.

Tabelle 57: Ergebnisse des binär logistischen Regressionsverfahrens für das Logit-Modell$_{410}$

		95% Konfidenzintervall für exp *b*		
	B (SE)	**unterer Wert**	**exp *b***	**oberer Wert**
Konstante	-2,38***		0,09	
	(0,35)			
Aktivitätsraumfläche (logarithmiert)	0,29***	1,22	1,33	1,45
	(0,04)			
Anzahl an Taten (2 Gruppen)	1,31***	2,22	3,69	6,12
	(0,26)			
Anmerkung: $R^2 = 0{,}25$ (Cox & Snell), 0,34 (Nagelkerke). Model χ^2 (2) = 118,97, $p \leq 0{,}001$. *** $p \leq 0{,}001$.				

Das gebildete binär logistische Regressionsmodell der 410 getesteten Tatserien (Logit-Modell$_{410}$) kann in der folgenden Weise formuliert werden:

$$P(Y_{TT}) = \frac{1}{1+e^{-[(-2{,}38)+\left(0{,}29*X_{\ln(AR)}\right)+\left(1{,}31*X_{AT}\right)]}} \qquad (54)$$

Mit $P(Y_{TT})$ wird die Wahrscheinlichkeit beschrieben, dass es sich um einen der beiden Serientätertypen (*TT*) handelt. $X_{ln(AR)}$ stellt die logarithmierte Aktivitätsraumfläche und X_{AT} die Anzahl an Taten in zwei Gruppen dar.

Neben der Aktivitätsraumfläche und der Anzahl an Taten können in einem weiteren Modell zusätzlich auch noch die beiden Variablen Nächste-Nachbarschaft-Verhältnis und die dritte Ortsgröße (≤ 100.000 Einwohner) in der Ausdehnung des Aktivitätsraumes als signifikante Prädiktoren identifiziert werden. Allerdings tragen diese beiden Variablen nur zu geringen Verbesserungen in der Erklärungskraft (Nagelkerke: +0,04) und der Vorhersage des Serientätertyps (Prozentsatz der Richtigen: +4 %) bei, weswegen das beschriebene Logit-Modell, das auf nur zwei Prädiktoren basiert und eine dementsprechend geringere Komplexität in der Anwendung aufweist, präferiert wird.

Die Performance des gebildeten logistischen Regressionsmodells wird direkt anhand der verfügbaren Tatserien überprüft. Die Vorgehensweise richtet sich wiederum an das Verfahren, das in der Auswahl der Teststichprobe und in der Kalibration der CGP-Modelle angewendet wurde. Demgemäß wird ein binär logistisches Regressionsmodell erstellt, von welchem die statistisch-zufällig ausgewählten Plünderer ($n_{TestGesamt}$ = 30) und die ebenso aliquot ausgesonderten Pendler ($n_{TestGesamtPen}$ = 40) exkludiert sind. Dadurch können in dem Modell 340 Tatserien berücksichtigt werden. Die Erstellung dieses Regressionsmodells (Logit-Modell$_{340}$) erfolgt mit den gleichen Variablen, wie schon zuvor beim Logit-Modell$_{410}$. In Tabelle 58 wird der Prozentsatz der korrekt vorhergesagten Serientätertypen dargestellt. Insgesamt liegt der Gesamtprozentsatz von 69,71 auf einem recht ähnlichen Niveau, wie beim ersten logistischen Regressionsmodell. Die Modellgüte weist einen annähernd gleich niedrigen Wert auf (siehe Tabelle 59) und es liegt ebenso keine Multikollinearität vor.

Tabelle 58: Klassifikation der beiden Serientätertypen durch das Logit-Modell$_{340}$

Beobachtet		**Vorhergesagt**		
		Serientätertyp		**Prozentsatz der Richtigen**
		Pendler	Plünderer	
Serientätertyp	Pendler	125	47	72,67
	Plünderer	56	112	66,67
Gesamtprozentsatz				69,71

Tabelle 59: Ergebnisse des binär logistischen Regressionsverfahrens für das Logit-Modell$_{340}$

		95% Konfidenzintervall für exp *b*		
	B (SE)	**unterer Wert**	**exp *b***	**oberer Wert**
Konstante	-2,38***		0,09	
	(0,38)			
Aktivitätsraumfläche (logarithmiert)	0,28***	1,20	1,32	1,45
	(0,05)			
Anzahl an Taten (2 Gruppen)	1,34***	2,19	3,82	6,67
	(0,29)			
Anmerkung: R^2 = 0,25 (Cox & Snell), 0,33 (Nagelkerke). Model χ^2 (2) = 97,38, $p \leq 0{,}001$. *** $p \leq 0{,}001$.				

In der Überprüfung, ob ein Unterschied zwischen den beiden Logit-Modellen und den jeweils prognostizierten Tätertypen besteht, werden die vorhergesagten Klassifikationsresultate an Pendlern und Plünderern zu den drei ausgewählten Deliktsformen (1) Firmen- und Geschäfts-Einbruchsdiebstähle, (2) Kfz-Einbruchsdiebstähle sowie (3) Mischformen an Eigentumsdelikten einander gegenübergestellt. Hierzu erfolgt eine Schätzung des Serientätertyps an den bislang exkludierten Tatserien aus der Teststichprobe an Plünderern ($n_{TestGesamt}$ = 30) und an aliquot ausgeschlossenen Pendlern ($n_{TestGesamtPen}$=40) mit der Regressionsgleichung des Logit-Modells$_{340}$ und eine Verknüpfung dieser zwei Stichproben (n = 340+70). Durch die Anwendung der Regressionsgleichung (siehe Formel 55) an die Teststichprobe und die Gegenüberstellung mit dem Logit-Modell$_{410}$ lässt sich eine Tendenz zur Genauigkeit der gebildeten Modelle ableiten. Eine gute Performance wäre dann gegeben, wenn die beiden Regressionsmodelle einerseits eine akzeptable Schätzung des Serientätertyps leisten, andererseits keine allzu großen Unterschiede zwischen den Modellen bestehen. Letzterer Punkt ist insofern von besonderer Bedeutung, weil dadurch eine mögliche Anwendung des Logit-Modells zur Abschätzung des Serientätertyps für den realen kriminalistischen Einsatz überprüft wird.

Die Regressionsgleichung des Logit-Modells$_{340}$ lässt sich durch

$$P(Y_{TT}) = \frac{1}{1+e^{-[(-2{,}38)+\left(0{,}28*X_{\ln(AR)}\right)+\left(1{,}34*X_{AT}\right)]}} \qquad (55)$$

berechnen, wobei $P(Y_{TT})$ die Wahrscheinlichkeit, dass es sich um einen der beiden Serientätertypen (*TT*) handelt, beschreibt. $X_{ln(AR)}$ stellt die logarithmierte Aktivitätsraumfläche und X_{AT} die Anzahl an Taten in zwei Gruppen dar.

Die nachfolgende Tabelle 60 veranschaulicht die Klassifizierung der beiden Serientätertypen durch das jeweilige Logit-Modell. Dabei lassen sich zwei markante Ergebnisse identifizieren: Erstens, zeigen sich zwischen den drei Delikten durchaus Unterschiede in der Abschätzung der Serientätertypen, was sich leicht an den Fällen der Plünderer festmachen lässt, da eine

gleiche Stichprobenanzahl von jeweils 10 Tätern ausgewählt wurde. Die beste Schätzung findet sich bei den Mischformen an Eigentumsdelikten, wo 7 von 10 Plünderern richtig vom Regressionsmodell vorhergesagt wurden. Die vergleichsweise schlechteste Performance ergibt sich bei den Firmen- und Geschäfts-Einbruchsdiebstählen, bei welchen die Hälfte der 10 Plünderer richtig geschätzt wird. Bei den Kfz-Einbruchsdiebstählen konnten immerhin 6 Tatserien korrekterweise dem Tätertyp Plünderer zugeordnet werden. Das zweite markante Ergebnis lässt sich beim Vergleich der beiden Logit-Modelle erkennen. Hier zeigt sich eine deutliche Übereinstimmung der beiden logistischen Regressionsmodelle in der Vorhersage der Pendler und Plünderer.

Tabelle 60: Gegenüberstellung des Logit-Modells$_{410}$ und des Logit-Modells$_{340+70}$ in der Abschätzung der Serientätertypen

		Pendler		**Plünderer**	
		Logit-Modell$_{410}$	Logit-Modell$_{340+70}$	Logit-Modell$_{410}$	Logit-Modell$_{340+70}$
Firmen/ Geschäfts-ED	Pendler	9	9	2	2
	Plünderer	5	5	5	5
Kfz-ED	Pendler	18	18	4	4
	Plünderer	4	4	6	6
Mischformen	Pendler	5	5	2	2
	Plünderer	3	3	7	7

Ergebnisse zu den Tatserien an ausgewählten Sexualdelikten

Die Erstellung von linearen oder logistischen Regressionsmodellen anhand der Tatserien an ausgewählten Sexualdelikten ist auf Grund der geringen Stichrobe nicht möglich, da die erwarteten Effekte bei einer Stichprobengröße von unter 30 Fällen und der Verwendung von mindestens zwei Prädiktoren zu groß wären (vgl. FIELD 2005: 173 f.). Demzufolge würden die Regressionsmodelle keine präzisen Ergebnisse liefern.

Eine Alternative könnte zumindest das Logit-Modell$_{410}$, das aus den Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten gebildet wurde, darstellen und zu zufriedenstellenden Ergebnissen in der Schätzung des Serientätertyps bei den Sexualdelikten führen. Infolgedessen erfolgt eine Anwendung der Regressionsgleichung des Logit-Modells$_{410}$ (siehe Formel 55) an die 28 Tatserien der ausgewählten Sexualdelikte. Durch die Anwendung der Regressionsgleichung des Logit-Modells$_{410}$ können 67,86 % der Sexualserientäter dem korrekten Tätertyp zugeordnet werden (siehe Tabelle 61). Dieser Anteil liegt auf einem ähnlich hohen Niveau, wie dies bei den Eigentumsdelikten der Fall ist. Lediglich 9 der 28 Tatserien wurden falsch zugeordnet, wobei die Plünderer mit 90,91 % wesentlich besser vorhergesagt werden können.

Tabelle 61: Klassifikation der beiden Serientätertypen durch das Logit-Modell$_{410}$

Beobachtet		Vorhergesagt Serientätertyp		Prozentsatz der Richtigen
		Pendler	Plünderer	
Serientätertyp	Pendler	9	8	52,94
	Plünderer	1	10	90,91
Gesamtprozentsatz				67,86

Ergebnisse zu den Tatserien in der Teststichprobe

Im nächsten Schritt werden die Resultate der Ankerpunktschätzungen der Teststichprobe ($n_{TestGesamt}$ = 30) von Kapitel *4.3.2 Evaluation ausgewählter Deliktsformen mit den Standardwerten und einer spezifischen Kalibration* mit den Ergebnissen der multivariaten Analysen des vorangegangenen Kapitels verknüpft. Dadurch soll herausgefunden werden, ob die erreichten Ankerpunktschätzungen der evaluierten CGP-Methoden mit den ermittelten Regressionsmodellen vorhergesagt werden können. In der Anwendung eines binär logistischen Regressionsverfahren werden die berechneten Wahrscheinlichkeitswerte des Logit-Modells$_{340+70}$ als unabhängige Variable mit den jeweiligen Resultaten der vier Top-CGP-Methoden im Evaluationsmaß „potentielle Suchkosten“ als abhängige Variable in Beziehung gebracht.

Die Auswahl dieser Maßzahl lässt sich damit begründen, dass sie die Präzision und auch zu einem gewissen Grad die Treffsicherheit einer Ankerpunktschätzung widergibt, da zugleich die absolute Fehlerdistanz als ein Maß für die Treffsicherheit in dichotomer Form – (1) Distanz unter 800 m und (2) Distanz über 800 m – angegeben wird. Außerdem bringt dieses Evaluationsmaß den Vorteil mit sich, dass es unter den fünf Maßzahlen als einziges in einer dichotomen Form vorliegt und sich dadurch für eine binär logistische Regression eignet.

Die Regressionsberechnung zu den vier Top-CGP-Methoden resultiert in allen Fällen in nicht signifikanten Ergebnissen (p > 0,05), sodass davon ausgegangen werden kann, dass sich das Modell zur Abschätzung des Serientätertyps nicht für die Vorhersage der Treffsicherheit und Genauigkeit von Ankerpunktschätzungen eignet. Als Konsequenz darauf stellt sich nun die Frage, ob andere Variablen die Treffsicherheit und Präzision der CGP-Methoden prognostizieren können. Hierfür wird wiederum die Evaluationsmaßzahl „potentielle Suchkosten“ der Ergebnisse der vier Top-CGP-Methoden als abhängige Variable ausgewählt und mit der Aktivitätsraumfläche als unabhängige Variable zu erklären versucht. Diese Variable erwies sich bereits in den bivariaten Analysen als möglicher Prädiktor, da bei allen vier CGP-Methoden signifikante Zusammenhänge mit den potentiellen Suchkosten bestanden (siehe Tabelle 55, Seite 194).

Die Zusammenfassung der Ergebnisse der binär logistischen Regressionsverfahren für die vier CGP-Methoden werden in Tabelle 62 dargestellt, wobei signifikante Logit-Modelle für die JtC-Schätzung mit der negativen Exponentialfunktion (siehe Logit-Modell$_{JtCne}$, Tabelle 63) und für die beiden empirisch-kalibrierten Varianten (siehe Logit-Modell$_{JtCempkal}$, Tabelle 64) ermittelt werden konnten. Der Gesamtprozentsatz an richtig geschätzten potentiellen Suchkosten schwankt zwischen 63,3 und 70 % aller überprüften Tatserien ($n_{TestGesamt}$ = 30), was einem durchaus zufriedenstellenden Ergebnis entspricht. In der Vorhersage des getesteten Evaluationsmaßes ist unter den vier Top-CGP-Methoden lediglich das Regressionsmodell für den räumliche Median nicht signifikant. Folglich konnte ein Modell entwickelt werden, dass die Treffsicherheit und Präzision der Ankerpunktschätzungen für ungefähr zwei Drittel der getesteten Tatserien richtig vorhersagen kann.

Tabelle 62: Zusammenfassung der Ergebnisse der binär logistischen Regressionsverfahren für die vier CGP-Methoden

CGP-Methode	Evaluationsmaß	Aktivitätsraum (ln)	Gesamtprozentsatz der Richtigen
JtC negative Exponential-funktion	Potentielle Suchkosten	$p \leq 0{,}01$	70,00
JtC mit empirisch-kal. Funktion (beide Serientätertypen)	Potentielle Suchkosten	$p \leq 0{,}05$	63,30
JtC mit empirisch-kal. Funktion (nur Plünderer)	Potentielle Suchkosten	$p \leq 0{,}05$	63,30
Räumlicher Median	Potentielle Suchkosten	n.s.	-

Tabelle 63: Ergebnisse des binär logistischen Regressionsverfahrens für das Logit-Modell$_{JtCne}$

		95% Konfidenzintervall für exp *b*		
	B (SE)	**unterer Wert**	**exp *b***	**oberer Wert**
Konstante	-2,01*		0,13	
	(0,93)			
Aktivitätsraumfläche (logarithmiert)	0,63*	1,14	1,88	3,12
	(0,26)			
Anmerkung: R^2 = 0,28 (Cox & Snell), 0,38 (Nagelkerke). Model χ^2 (1) = 9,94, $p \leq 0{,}01$. * $p \leq 0{,}05$.				

Tabelle 64: Ergebnisse des binär logistischen Regressionsverfahrens für das Logit-Modell$_{JtCempkal}$

		95% Konfidenzintervall für exp *b*		
	B (SE)	**unterer Wert**	**exp *b***	**oberer Wert**
Konstante	-1,61*		0,20	
	(0,82)			
Aktivitätsraumfläche (logarithmiert)	0,51*	1,07	1,66	2,57
	(0,22)			
Anmerkung: R^2 = 0,22 (Cox & Snell), 0,29 (Nagelkerke). Model χ^2 (1) = 7,42, $p \leq 0{,}05$. * $p \leq 0{,}05$.				

4.5 Beantwortung der Forschungsfragen

Die ermittelten Ergebnisse aus den Analysen der Tatserien werden in weiterer Folge dazu genutzt, die Forschungsfragen der Dissertation zu beantworten. Zusätzlich erfolgt am Ende des Kapitels die Auflösung der übergeordneten Forschungshypothese, in welcher der Nachweis dafür erfolgen soll, ob sich mit den schätzstatistischen Berechnungen der kriminalgeographischen Profilerstellung (CGP) der Ankerpunkt von Serientätern ermitteln lässt.

Forschungsfrage 1

Inwieweit kann die Methode der kriminalgeographischen Profilerstellung für die österreichischen Fälle von Serienverbrechen eingesetzt werden?

Eine Evaluation der verschiedenen kriminalgeographischen Modelle (CGP-Methoden) setzt das Vorhandensein von Tatserien mit zumindest 3 Taten, die einem bestimmten Täter oder einer Tätergruppe und einem dazugehörenden Ankerpunkt zugeordnet werden können, voraus. Außerdem eignen sich die verfügbaren CGP-Methoden nur für Serientäter, die dem Tätertyp „Plünderer“ entsprechen. Bei diesem Serientätertyp liegt der Ankerpunkt innerhalb des verbrechensbezogenen Aktivitätsraumes. Zur positiven Beantwortung der Forschungsfrage müsste eine ausreichend große Anzahl an Tatserien, welche die genannten Kriterien erfüllen, vorliegen.

In der Analyse der Serienverbrechen standen zwei verschiedene Datensätze zur Verfügung: Der Datensatz zu den Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten beinhaltet 410 Tatserien mit einem Plünderer-Anteil von 48 % (n = 198). Bei den ausgewählten Sexualserienverbrechen standen 28 Tatserien zur Verfügung, wobei 39 % der Täter (n = 11) dem Serientätertyp „Plünderer“ zugeordnet wurden. Diese recht unterschiedlich hohe Anzahl an Tatserien erforderte in den Ankerpunktschätzungen und der Evaluation der verwendeten CGP-Methoden zwei verschiedene Herangehensweisen:

(1) Bei den Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten wurde eine Zufallsauswahl von 30 Tatserien gezogen. In weiterer Folge wurden für diese Teststichprobe die Ankerpunktschätzen mit elf verschiedenen CGP-Methoden durchgeführt und evaluiert. Zudem erfolgte eine Unterscheidung nach drei Deliktsformen bzw. -kategorien, für die eine ausreichend große Anzahl an Tatserien des Typs Plünderer vorlag: (a) Einbruchsdiebstahl in Kraftfahrzeuge, (b) Einbruchsdiebstahl in Firmen bzw. Geschäfte sowie (c) Mischformen an Eigentumsdelikten. Bei den anderen Eigentumsdelikten konnte keine Teststichprobe gezogen werden, da zu wenige Fälle vorlagen.

(2) Die Ankerpunktschätzungen zu den Tatserien an Sexualdelikten und den Wohnungseinbruchsdiebstählen konnten auf Grund der geringen Stichprobengröße nur in einem eingeschränkten Maß durchgeführt werden. Des Weiteren war eine Evaluation der Ergebnisse nur ansatzweise möglich.

Die Forschungsfrage an sich kann in einem positiven Sinne beantwortet werden. Demnach lagen die Stichprobengröße und der Anteil an Plünderern bei den Eigentumsdelikten in einem zufriedenstellenden Ausmaß vor, wodurch die Ankerpunktschätzungen und eine umfassende Evaluation möglich waren. Bei den Sexualdelikten und den Wohnungseinbruchsdiebstählen reichten die Stichprobe und die Anzahl an Plünderern aus, um Ankerpunktschätzungen durchzuführen. Allerdings wurden weitaus weniger CGP-Methoden angewendet, weswegen die Evaluation nur in einem geringeren Ausmaß durchgeführt werden konnte.

Forschungsfrage 2

Sind die Theorien und Methoden, die hinter der kriminalgeographischen Profilerstellung stehen, auch für Österreich gültig?

In der Literaturrecherche konnten mehrere Prinzipien oder Aspekte des Journey-to-Crime-Forschungsfeldes herausgegriffen werden, welche zum Teil auch die Grundlage für die kriminalgeographischen Modelle bilden. Von zentraler Bedeutung ist hierbei das übergeordnete Konzept des Zusammenhanges zwischen der Verbrechensbegehung und der zurückgelegten Distanz. Darunter finden sich Komponente wie (1) das Konzept des Suchgebietes eines Täters und (2) das Prinzip der Pufferzone. Zu den zwei herausgegriffenen Ansätzen wurden untergeordnete Fragestellungen und entsprechende Forschungshypothesen aufgestellt:

Fragestellung 2.1: Lässt sich das „Konzept des Suchgebietes eines Täters“ bei den österreichischen Serienverbrechen nachweisen? Hier gilt es, die beiden Komponenten (a) Distanzabnahme (siehe $^{2.1.1}H_0$) und (b) Suchintensität (siehe $^{2.1.2}H_0$) zu hinterfragen.

$^{2.1.1}H_0$: Die Anzahl an Verbrechen ist von der Entfernung des Ankerpunkts unabhängig.

$^{2.1.1}H_1$: Die Anzahl an Verbrechen ist von der Entfernung des Ankerpunkts abhängig.

$^{2.1.2}H_0$: In der Anzahl an Tatorten gibt es keinen Unterschied zwischen einer Entfernung bis 5 km bzw. weiter als 5 km vom Ankerpunkt der Serientäter.

$^{2.1.2}H_1$: In der Anzahl an Tatorten gibt es einen Unterschied zwischen einer Entfernung bis 5 km bzw. weiter als 5 km vom Ankerpunkt der Serientäter.

Die Distanzabnahmefunktionen zeigen bei allen untersuchten Deliktsformen einen deutlichen Rückgang der Verbrechenshäufigkeiten mit einer zunehmenden Entfernung vom Ankerpunkt der Täter, weswegen die Alternativhypothese ($^{2.1.1}H_1$) angenommen werden kann. Bei der Suchintensität liegen bei fast allen Deliktsformen die meisten Tatorte weniger als 5 km vom Ankerpunkt der Serientäter entfernt. Die einzige Ausnahme stellen die Tatorte an Wohnhauseinbruchsdiebstählen dar. Bei dieser Deliktsform werden die meisten Verbrechen in einer Entfernung von bis zu 10 km vom Ankerpunkt des Serientäters verübt. Demgemäß kann die Alternativhypothese ($^{2.1.2}H_1$) für alle Delikte bis auf die Wohnhauseinbruchsdiebstähle angenommen werden. Unter Anbetracht der beiden überprüften Komponenten kann davon ausgegangen werden, dass das „Konzept des Suchgebietes eines Täters“ auch bei den österreichischen Serienverbrechen gültig ist.

Fragestellung 2.2 Lässt sich das „Prinzip der Pufferzone“ bei den österreichischen Serienverbrechen belegen?

$^{2.2.1}H_0$*: Der Anteil an Straftaten im Umkreis von bis zu 100 m rund um den Ankerpunkt unterscheidet sich nicht vom Anteil an Straftaten im Umkreis von mehr als 100 m.*

$^{2.2.1}H_1$*: Der Anteil an Straftaten im Umkreis von bis zu 100 m rund um den Ankerpunkt unterscheidet sich vom Anteil an Straftaten im Umkreis von mehr als 100 m.*

Der Anteil an Straftaten, die in einem Umkreis von 100 m rund um den Ankerpunkt verübt wurden, liegt bei den Tatserien an Eigentums- und Sexualdelikten bei in etwa 3 %. Dieser Anteil unterscheidet sich höchst signifikant von der Anzahl an Straftaten, die in einer Entfernung von über 100 m begangen wurden. Diesen Berechnungen zufolge liegt eine Pufferzone vor, weswegen die Alternativhypothese ($^{2.2.1}H_1$) angenommen werden kann.

Durch die Überprüfung des Konzeptes des Zusammenhanges zwischen der Verbrechensbegehung und der zurückgelegten Distanz über die beiden zentralen Komponenten „Konzept des Suchgebietes eines Täters“ und „Prinzip der Pufferzone“ ist eine positive Beantwortung der Forschungsfrage möglich. Demzufolge deuten die Ergebnisse der überprüften Ankerpunkt-Tatort-Distanzen der herangezogenen Tatserien daraufhin, dass die Theorien und Methoden, die hinter der kriminalgeographischen Profilerstellung stehen, auch für Österreich gültig sind. Inwieweit die Methoden dazu beitragen können, den Ankerpunkt korrekt zu schätzen, wird in nachfolgenden Forschungsfragen beantwortet.

Forschungsfrage 3

Mit welcher Genauigkeit kann der Ankerpunkt eines Serienverbrechers bei der Verfügbarkeit von zumindest 3 Tatorten berechnet werden?

Die Ankerpunktschätzungen der Tatserien an ausgewählten Eigentums- und Sexualdelikten wurden mit zentrographischen Profiling-Methoden sowie diversen JtC-Schätzungen durchgeführt. Die gewonnenen (räumlich-statistischen) geographischen Profile der herangezogenen CGP-Methoden wurden einer Evaluation unterzogen, wobei eine Bewertung nach den Kriterien (a) Treffsicherheit und (b) Präzision getätigt wurde. Hierzu wurden diverse Evaluationsmaße berechnet und mit statistischen Methoden einander gegenübergestellt, um mögliche Unterschiede zwischen den einzelnen CGP-Techniken in den Ankerpunktschätzungen zu ermitteln. Auf Grund der unterschiedlichen Menge an Tatserien in den ausgewählten Delikten mussten zwei verschiedene Ansätze bei den Ankerpunktschätzungen verfolgt werden: Die umfassendste Evaluation wurde mit Tatserien an Kfz- und Firmen- bzw. Geschäftseinbruchsdiebstählen sowie Mischformen an Eigentumsdelikten ausgeführt. Bei diesen Deliktsformen reichte die Menge an verfügbaren Tatserien dazu aus, Ankerpunktschätzungen mit Standardwerten und einer spezifischen Kalibration der CGP-Techniken durchzuführen. Die Evaluation erfolgte für die Gesamtanzahl an Tatserien ($n_{TestGesamt}$ = 30) und die drei einzelnen Delikte ($n_{TestFiGeED}$ = 10, $n_{TestKfzED}$ = 10, $n_{TestMischEgtD}$ = 10). Im zweiten Ansatz wurden die Delikte herangezogen, bei welchen zumindest 10 Tatserien des Serientätertyps Plünderer vorlagen, aber auf Grund der zu geringen Stichprobengröße keine Kalibrierungen möglich waren. Dieser Umstand ergab sich bei den Tatserien an Wohnungseinbruchsdiebstählen und Sexualverbrechen. Die Ankerpunktschätzungen waren hier nur mit den jeweiligen Standardwerten der herangezogenen CGP-Methoden möglich, weswegen die Evaluation in einer verkürzten Form durchgeführt wurde.

Fragestellung 3.1: Wie hoch ist die durchschnittliche Treffsicherheit und Präzision der herangezogenen CGP-Methoden in der Ankerpunktschätzung zu Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten ($n_{TestGesamt}$ = 30) des Tätertyps Plünderer?

Zu den Maßen der Treffsicherheit der Ankerpunktschätzungen zeigt sich, dass die kürzeste durchschnittliche absolute Fehlerdistanz 2 km beträgt und die tiefste relative Fehlerdistanz 19 % ausmacht. Bei den Präzisionsmaßen erstreckt sich die kleinste Top-Profil-Fläche auf 22 km². Der vergleichsweise kleinste Hit-Score-Prozentsatz beträgt 25 %. Die potentiellen Suchkosten weisen in den besten Fällen 50 % auf. Die meisten Top-Resultate in der Treffsicherheit und der Präzision der Ankerpunktschätzungen werden von der JtC-Schätzung mit der negativen Exponentialfunktion erzielt.

Fragestellung 3.2: Wie hoch ist die durchschnittliche Treffsicherheit und Präzision der herangezogenen CGP-Methoden in der Ankerpunktschätzung zu Tatserien an Firmen- und Geschäftseinbruchsdiebstählen ($n_{TestFiGeED}$ = 10) des Tätertyps Plünderer?

In den Ankerpunktschätzungen zu den Tatserien an Firmen- und Geschäftseinbruchsdiebstählen machen die Evaluationsmaße der Treffsicherheit 3 km in der absoluten Fehlerdistanz und 20 % in der relativen Fehlerdistanz aus. Die geringste Ausdehnung der Top-Profil-Fläche beträgt 43 km² und der Hit-Score-Prozentsatz liegt bei 25 %. Der höchste Anteil in den potentiellen Suchkosten beträgt 30 %. In Summe erreichte die JtC-Schätzung mit der empirisch kalibrierten Funktion in den Kriterien Treffsicherheit und Präzision die vergleichsweise besten Resultate in der Ankerpunktschätzung der ausgewählten Tatserien.

Fragestellung 3.3: Wie hoch ist die durchschnittliche Treffsicherheit und Präzision der herangezogenen CGP-Methoden in der Ankerpunktschätzung zu Tatserien an Kfz-Einbruchsdiebstählen ($n_{TestKfzED}$ = 10) des Tätertyps Plünderer?

Die CGP-Modelle erreichen bei den Ankerpunktschätzungen zu den Tatserien an Kfz-Einbruchsdiebstählen im jeweils besten Evaluationsergebnis eine absolute Fehlerdistanz von 1 km, eine relative Fehlerdistanz von 19 %, eine Top-Profil-Fläche von 2 km², einen Hit-Score-Prozentsatz von 24 % und potentielle Suchkosten von bestenfalls 80 %. Die meisten Top-Resultate wurden von der JtC-Schätzung mit der negativen Exponentialfunktion erzielt.

Fragestellung 3.4: Wie hoch ist die durchschnittliche Treffsicherheit und Präzision der herangezogenen CGP-Methoden in der Ankerpunktschätzung zu Tatserien an Mischformen von ausgewählten Eigentumsdelikten ($n_{TestMischEgtD}$ = 10) des Tätertyps Plünderer?

Die Treffsicherheit liegt bei den Ankerpunktschätzungen zu den Tatserien an Mischformen von ausgewählten Eigentumsdelikten im jeweils besten Ergebnis in der absoluten Fehlerdistanz bei 2 km und in der relativen Fehlerdistanz bei 16 %. Die herangezogenen CGP-Methoden erreichen im besten Fall eine Top-Profil-Fläche von 13 km², einen Hit-Score-Prozentsatz von 20 % und potentielle Suchkosten von 50 %.

Fragestellung 3.5: Wie hoch ist die durchschnittliche Treffsicherheit und Präzision der herangezogenen CGP-Methoden in der Ankerpunktschätzung zu Tatserien an Wohnungseinbruchsdiebstählen ($n_{TestWohnungsED}$ = 10) des Tätertyps Plünderer?

Die kürzeste absolute Fehlerdistanz beträgt 2 km und die tiefste relative Fehlerdistanz macht 16 % aus. Bei den Evaluationsmaßen zur Bestimmung der Präzision der Ankerpunktschätzungen lassen sich die folgenden Bestwerte erzielen: Die Top-Profil-Fläche liegt bei 6 km², der Hit-Score-Prozentsatz bei 18 % und die potentiellen Suchkosten weisen

20 % auf. In beiden Evaluationskriterien Treffsicherheit und Präzision weist die JtC-Schätzung mit der verkürzten negativen Exponentialfunktion die häufigsten Top-Platzierungen auf.

Fragestellung 3.6: Wie hoch ist die durchschnittliche Treffsicherheit und Präzision der herangezogenen CGP-Methoden in der Ankerpunktschätzung zu Tatserien an Sexualdelikten ($n_{TestSexuald}$ = 10) des Tätertyps Plünderer?

Bei den Tatserien an Sexualdelikten erreichen die sechs herangezogenen CGP-Methoden im jeweils besten Resultat im Mittelwert eine absolute Fehlerdistanz von 14 km, eine relative Fehlerdistanz von 27 %, eine Top-Profil-Fläche von 41 km², einen Hit-Score-Prozentsatz von 16 % sowie potentielle Suchkosten von 30 %. In Bezug zu den beiden Evaluationskriterien „Treffsicherheit“ und „Präzision“ erreicht die JtC-Schätzung mit der negativen Exponentialfunktion die meisten Top-Resultate.

Forschungsfrage 4

Können bei einer Gegenüberstellung verschiedener kriminalgeographischer Modelle Unterschiede in der Treffsicherheit und Präzision der Ankerpunktschätzungen festgestellt werden?

Fragestellung 4.1: Welche CGP-Methode weist die besten Werte in der Evaluation der Ankerpunktschätzungen zu Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten ($n_{TestGesamt}$ = 30) des Tätertyps Plünderer in den Kategorien Treffsicherheit und Präzision auf?

$^{4.1.1}H_0$: Die herangezogenen CGP-Methoden zeigen keinen Unterschied in der Treffsicherheit und Präzision der Ankerpunktschätzungen zu Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten ($n_{TestGesamt}$ = 30) des Tätertyps Plünderer.

$^{4.1.1}H_1$: Die herangezogenen CGP-Methoden zeigen einen Unterschied in der Treffsicherheit und Präzision der Ankerpunktschätzungen zu Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten ($n_{TestGesamt}$ = 30) des Tätertyps Plünderer.

$^{4.1.2}H_0$: In der Evaluation der Ankerpunktschätzungen zu Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten ($n_{TestGesamt}$ = 30) des Tätertyps Plünderer zeigt keine Methode signifikant bessere Resultate in der Treffsicherheit und Präzision.

$^{4.1.2}H_1$: In der Evaluation der Ankerpunktschätzungen zu Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten ($n_{TestGesamt}$ = 30) des Tätertyps Plünderer zeigt eine Methode signifikant bessere Resultate in der Treffsicherheit und Präzision.

Die herangezogenen CGP-Methoden zeigen einen signifikanten Unterschied in der Treffsicherheit und Präzision der Ankerpunktschätzungen, wodurch die Alternativhypothese

($^{4.1.1}H_1$) angenommen werden kann. Die JtC-Schätzung mit der negativen Exponentialfunktion weist unter den 11 getesteten Methoden die meisten Top-Platzierungen in den Evaluationsmaßen auf. Allerdings besteht zu den beiden JtC-Schätzungen, die empirisch kalibriert wurden, und ähnlich gut in der Evaluation abgeschnitten haben, kein signifikanter Unterschied. In Folge dessen bleibt weiterhin die Nullhypothese ($^{4.1.2}H_0$) aufrecht.

Fragestellung 4.2: Welche CGP-Methode weist die besten Werte in der Evaluation der Ankerpunktschätzungen zu Tatserien an Firmen- und Geschäftseinbruchsdiebstählen ($n_{TestFiGeED}$ = 10) des Tätertyps Plünderer in den Kategorien Treffsicherheit und Präzision auf?

$^{4.2.1}H_0$: Die herangezogenen CGP-Methoden zeigen keinen Unterschied in der Treffsicherheit und Präzision der Ankerpunktschätzungen zu Tatserien an Firmen- und Geschäftseinbruchsdiebstählen ($n_{TestFiGeED}$ = 10) des Tätertyps Plünderer.

$^{4.2.1}H_1$: Die herangezogenen CGP-Methoden zeigen einen Unterschied in der Treffsicherheit und Präzision der Ankerpunktschätzungen zu Tatserien an Firmen- und Geschäftseinbruchsdiebstählen ($n_{TestFiGeED}$ = 10) des Tätertyps Plünderer.

$^{4.2.2}H_0$: In der Evaluation der Ankerpunktschätzungen zu Tatserien an Firmen- und Geschäftseinbruchsdiebstählen ($n_{TestFiGeED}$ = 10) des Tätertyps Plünderer zeigt keine Methode signifikant bessere Resultate in der Treffsicherheit und Präzision.

$^{4.2.2}H_1$: In der Evaluation der Ankerpunktschätzungen zu Tatserien an Firmen- und Geschäftseinbruchsdiebstählen ($n_{TestFiGeED}$ = 10) des Tätertyps Plünderer zeigt eine Methode signifikant bessere Resultate in der Treffsicherheit und Präzision.

In der Gegenüberstellung der 11 herangezogenen CGP-Methoden lässt sich kein statistisch signifikanter Unterschied in den Maßzahlen der Treffsicherheit und Präzision der Ankerpunktschätzungen zu Tatserien an Firmen- und Geschäftseinbruchsdiebstählen ($n_{TestFiGeED}$ = 10) des Tätertyps Plünderer festhalten. Dadurch bleicht die Nullhypothese ($^{4.2.1}H_0$) aufrecht. Die vergleichsweise besten Resultate lieferte die JtC-Schätzung mit der empirisch kalibrierten Funktion von Tatserien beider Serientätertypen. Die zweit- und drittbesten Evaluationsresultate lieferten die CGP-Methoden Zentrum der kürzesten Distanz und die empirisch-kalibrierte Bayessche JtC-Schätzung an Plünderer-Tatserien. Allerdings ergeben die statistischen Signifikanzüberprüfungen ausschließlich nicht signifikante Werte,

weswegen keine der drei Methoden die klar bessere ist. Somit wird auch die zweite Nullhypothese ($^{4.2.2}H_0$) dieser Fragestellung zu den Tatserien an Firmen- und Geschäftseinbruchsdiebstählen beibehalten.

Fragestellung 4.3: Welche CGP-Methode weist die besten Werte in der Evaluation der Ankerpunktschätzungen zu Tatserien an Kfz-Einbruchsdiebstählen ($n_{TestKfzED}$ = 10) des Tätertyps Plünderer in den Kategorien Treffsicherheit und Präzision auf?

$^{4.3.1}H_0$: *Die herangezogenen CGP-Methoden zeigen keinen Unterschied in der Treffsicherheit und Präzision der Ankerpunktschätzungen zu Tatserien an Kfz-Einbruchsdiebstählen ($n_{TestKfzED}$ = 10) des Tätertyps Plünderer.*

$^{4.3.1}H_1$: *Die herangezogenen CGP-Methoden zeigen einen Unterschied in der Treffsicherheit und Präzision der Ankerpunktschätzungen zu Tatserien an Kfz-Einbruchsdiebstählen ($n_{TestKfzED}$ = 10) des Tätertyps Plünderer.*

$^{4.3.2}H_0$: *In der Evaluation der Ankerpunktschätzungen zu Tatserien an Kfz-Einbruchsdiebstählen ($n_{TestKfzED}$ = 10) des Tätertyps Plünderer zeigt keine Methode signifikant bessere Resultate in der Treffsicherheit und Präzision.*

$^{4.3.2}H_1$: *In der Evaluation der Ankerpunktschätzungen zu Tatserien an Kfz-Einbruchsdiebstählen ($n_{TestKfzED}$ = 10) des Tätertyps Plünderer zeigt eine Methode signifikant bessere Resultate in der Treffsicherheit und Präzision.*

Insgesamt zeigt sich zwischen den 11 verwendeten CGP-Methoden lediglich bei den Maßen der Treffsicherheit ein signifikanter Unterschied in den Ankerpunktschätzungen zu den Tatserien an Kfz-Einbruchsdiebstählen. In den Maßen der Präzision konnte kein signifikanter Unterschied ermittelt werden, weswegen die erste Nullhypothese ($^{4.3.1}H_0$) erhalten bleibt. Des Weiteren lässt sich auch in der Gegenüberstellung der drei Top-CGP-Methoden kein signifikanter Unterschied feststellen. Somit bleibt auch in der zweiten Fragestellung die Nullhypothese ($^{4.3.2}H_0$) aufrecht.

Fragestellung 4.4: Welche CGP-Methode weist die besten Werte in der Evaluation der Ankerpunktschätzungen zu Tatserien an Mischformen von ausgewählten Eigentumsdelikten ($n_{TestMischEgtD}$ = 10) des Tätertyps Plünderer in den Kategorien Treffsicherheit und Präzision auf?

$^{4.4.1}H_0$: *Die herangezogenen CGP-Methoden zeigen keinen Unterschied in der Treffsicherheit und Präzision der Ankerpunktschätzungen zu Tatserien an Mischformen von ausgewählten Eigentumsdelikten ($n_{TestMischEgtD}$ = 10) des Tätertyps Plünderer.*

$^{4.4.1}H_1$: *Die herangezogenen CGP-Methoden zeigen einen Unterschied in der Treffsicherheit und Präzision der Ankerpunktschätzungen zu Tatserien an Mischformen von ausgewählten Eigentumsdelikten ($n_{TestMischEgtD}$ = 10) des Tätertyps Plünderer.*

$^{4.4.2}H_0$: *In der Evaluation der Ankerpunktschätzungen zu Tatserien an Mischformen von ausgewählten Eigentumsdelikten ($n_{TestMischEgtD}$ = 10) des Tätertyps Plünderer zeigt keine Methode signifikant bessere Resultate in der Treffsicherheit und Präzision.*

$^{4.4.2}H_1$: *In der Evaluation der Ankerpunktschätzungen zu Tatserien an Mischformen von ausgewählten Eigentumsdelikten ($n_{TestMischEgtD}$ = 10) des Tätertyps Plünderer zeigt eine Methode signifikant bessere Resultate in der Treffsicherheit und Präzision.*

Bei den Tatserien an Mischformen von ausgewählten Eigentumsdelikten finden sich in den meisten Evaluationsmaßen keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den einzelnen Techniken. Lediglich bei den potentiellen Suchkosten unterscheiden sich die einzelnen Werte sehr signifikant voneinander. In Folge der nicht signifikanten Unterschiede in der Mehrheit der Evaluationsmaße behält die Nullhypothese ($^{4.4.1}H_0$) ihre Gültigkeit. Die drei vergleichsweise treffsichersten und/oder präzisesten CGP-Methoden sind der räumliche Mittelwert, der räumliche Median sowie die JtC-Schätzung mit der negativen Exponentialfunktion. Allerdings weist keine dieser drei Methoden die klar besseren Werte in der Evaluation auf, weswegen auch die zweite Nullhypothese ($^{4.4.2}H_0$) bestehen bleibt.

Fragestellung 4.5: Welche CGP-Methode weist die besten Werte in der Evaluation der Ankerpunktschätzungen zu Tatserien an Wohnungseinbruchsdiebstählen ($n_{TestWohnungsED}$ = 10) des Tätertyps Plünderer in den Kategorien Treffsicherheit und Präzision auf?

$^{4.5.1}H_0$: *Die herangezogenen CGP-Methoden zeigen keinen Unterschied in der Treffsicherheit und Präzision der Ankerpunktschätzungen zu Tatserien an* Wohnungseinbruchsdiebstählen *($n_{TestWohnungsED}$ = 10) des Tätertyps Plünderer.*

$^{4.5.1}H_1$: *Die herangezogenen CGP-Methoden zeigen einen Unterschied in der Treffsicherheit und Präzision der Ankerpunktschätzungen zu Tatserien an* Wohnungseinbruchsdiebstählen *($n_{TestWohnungsED}$ = 10) des Tätertyps Plünderer.*

$^{4.5.2}H_0$: *In der Evaluation der Ankerpunktschätzungen zu Tatserien an* Wohnungseinbruchsdiebstählen *($n_{TestWohnungsED}$ = 10) des Tätertyps Plünderer*

zeigt keine Methode signifikant bessere Resultate in der Treffsicherheit und Präzision.

$^{4.5.2}H_1$: *In der Evaluation der Ankerpunktschätzungen zu Tatserien an* Wohnungseinbruchsdiebstählen *($n_{TestWohnungsED}$ = 10) des Tätertyps Plünderer zeigt eine Methode signifikant bessere Resultate in der Treffsicherheit und Präzision.*

In der Analyse der Evaluationsergebnisse der herangezogenen fünf CGP-Methoden konnte festgestellt werden, dass kein signifikanter Unterschied zwischen den einzelnen Techniken besteht und daher die erste Nullhypothese ($^{4.5.1}H_0$) dieser Fragestellung anzunehmen ist. Allerdings erbrachte die JtC-Schätzung mit der verkürzten negativen Exponentialfunktion die meisten Top-Resultate in den Evaluationsmaßen. An zweiter und dritter Stelle liegen die JtC-Schätzung mit der negativen Exponentialfunktion und der räumliche Median. Diese CGP-Methoden erbrachten jedoch weitaus weniger Top-Platzierungen. In der Gegenüberstellung der drei besten Methoden in den Ankerpunktschätzungen zu den Tatserien an Wohnungseinbruchsdiebstählen konnten nur sehr wenige signifikante Unterschiede in den einzelnen Evaluationsmaßen ermittelt werden. Aus diesem Grund lässt sich auch bei dieser Deliktsform keine klar bessere CGP-Methode in der Ankerpunktschätzung identifizieren, weswegen auch die zweite Nullhypothese ($^{4.5.2}H_0$) bestehen bleibt.

Fragestellung 4.6: Welche CGP-Methode weist die besten Werte in der Evaluation der Ankerpunktschätzungen zu Tatserien an Sexualdelikten ($n_{TestSexuald}$ = 10) des Tätertyps Plünderer in den Kategorien Treffsicherheit und Präzision auf?

$^{4.6.1}H_0$: *Die herangezogenen CGP-Methoden zeigen keinen Unterschied in der Treffsicherheit und Präzision der Ankerpunktschätzungen zu Tatserien an* Sexualdelikten ($n_{TestSexuald}$ = 10) *des Tätertyps Plünderer.*

$^{4.6.1}H_1$: *Die herangezogenen CGP-Methoden zeigen einen Unterschied in der Treffsicherheit und Präzision der Ankerpunktschätzungen zu Tatserien an* Sexualdelikten ($n_{TestSexuald}$ = 10) *des Tätertyps Plünderer.*

$^{4.6.2}H_0$: *In der Evaluation der Ankerpunktschätzungen zu Tatserien an* Sexualdelikten ($n_{TestSexuald}$ = 10) *des Tätertyps Plünderer zeigt keine Methode signifikant bessere Resultate in der Treffsicherheit und Präzision.*

$^{4.6.2}H_1$: *In der Evaluation der Ankerpunktschätzungen zu Tatserien an* Sexualdelikten ($n_{TestSexuald}$ = 10) *des Tätertyps Plünderer zeigt eine Methode signifikant bessere Resultate in der Treffsicherheit und Präzision.*

Die sechs herangezogenen CGP-Methoden weisen keinen signifikanten Unterschied in den Evaluationsmaßzahlen auf, weswegen die erste Nullhypothese ($^{4.6.1}H_0$) aufrecht bleibt.

Außerdem bestehen keine signifikanten Unterschiede zwischen der besten (JtC-Schätzung mit einer verkürzten negativen Exponentialfunktion) sowie der zweit- (JtC-Schätzung mit einer logarithmierten Funktion) und drittbesten Top-CGP-Methode (räumlicher Mittelwert). Folglich wird auch die zweite Nullhypothese ($^{4.6.2}H_0$) bestätigt. Allerdings erzielen die beiden JtC-Schätzungsmethoden in den einzelnen Evaluationsmaßen augenscheinlich bessere Resultate, auch wenn sich dies nicht mit den verwendeten statistischen Methoden belegt werden kann.

Forschungsfrage 5

Liefern die bestehenden Modellberechnungen zufriedenstellende Ergebnisse, oder sind Änderungen am Basismodell der kriminalgeographischen Profilerstellung für einen Einsatz in Österreich notwendig? Zeigen sich Unterschiede bei den Deliktsformen?

Ob die Ankerpunktschätzungen mit den herangezogenen kriminalgeographischen Modellen (sog. Basismodelle) im Gesamten zufriedenstellende Ergebnisse abgeben, kann auf Grund des vorliegenden Untersuchungsdesigns am besten mit den „relativen“ Evaluationsmaßen (relative Fehlerdistanz, Hit-Score-Prozentsatz, potentielle Suchkosten) bestimmt werden. Insgesamt wurden die drei Evaluationsmaße nach den folgenden zwei Kriterien zur Bewertung der Ankerpunktschätzungen unterteilt:

(1) Die CGP-Methode erreicht eine Eingrenzung des Untersuchungsraumes auf maximal 25 % der Gesamtgröße des verbrechensbezogenen Aktivitätsraumes (relative Fehlerdistanz ≤ 25 % oder Hit-Score-Prozentsatz ≤ 25 %).
(2) Mindestens 20 % der Tatserien weisen eine absolute Fehlerdistanz von ≤ 0,8 km auf (potentielle Suchkosten ≥ 20 %).

Erfüllen die CGP-Methoden in den Ankerpunktschätzungen der jeweiligen Stichproben an Tatserien die beiden Kriterien, dann liegt ein zufriedenstellendes Ergebnis vor. Die Beantwortung erfolgt für alle Ankerpunktschätzungen gegliedert nach den einzelnen Delikten, sodass die folgenden Fragestellungen und Hypothesen zu beantworten sind:

Fragestellung 5.1: Liefern die herangezogenen CGP-Methoden zufriedenstellende Ergebnisse in den Ankerpunktschätzungen zu Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten ($n_{TestGesamt}$ = 30) des Tätertyps Plünderer?

$^{5.1.1}H_0$: *Keine der herangezogenen CGP-Methoden liefert nach den beiden formulierten Kriterien ein zufriedenstellendes Ergebnis in den Ankerpunktschätzungen ($n_{TestGesamt}$ = 30).*

$^{5.1.1}H_1$: Mindestens eine der herangezogenen CGP-Methoden liefert nach den beiden formulierten Kriterien ein zufriedenstellendes Ergebnis in den Ankerpunktschätzungen ($n_{TestGesamt}$ = 30).

Bei den Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten ($n_{TestGesamt}$ = 30) erfüllen sechs der elf herangezogenen CGP-Methoden die beiden Kriterien, weswegen die Nullhypothese verworfen werden kann und die Alternativhypothese ($^{5.1.1}H_1$) gültig ist. Die vergleichsweise besten Resultate erreichte die JtC-Schätzung mit der negativen Exponentialfunktion.

Fragestellung 5.2: Liefern die herangezogenen CGP-Methoden zufriedenstellende Ergebnisse in den Ankerpunktschätzungen zu Tatserien an Firmen- und Geschäftseinbruchsdiebstählen ($n_{TestFiGeED}$ = 10) des Tätertyps Plünderer?

$^{5.2.1}H_0$: Keine der herangezogenen CGP-Methoden liefert nach den beiden formulierten Kriterien ein zufriedenstellendes Ergebnis in den Ankerpunktschätzungen ($n_{TestFiGeED}$ = 10).

$^{5.2.1}H_1$: Mindestens eine der herangezogenen CGP-Methoden liefert nach den beiden formulierten Kriterien ein zufriedenstellendes Ergebnis in den Ankerpunktschätzungen ($n_{TestFiGeED}$ = 10).

Die meisten CGP-Methoden erzielen bei den Ankerpunktschätzungen der Tatserien an Firmen- und Geschäftseinbruchsdiebstählen nach den beiden Kriterien ein zufriedenstellendes Ergebnis und bestätigen damit die Alternativhypothese ($^{5.2.1}H_1$). Am vergleichsweise besten erfüllte die JtC-Schätzung mit der negativen Exponentialfunktion die beiden Kriterien zur Feststellung der Tauglichkeit des Basismodells.

Fragestellung 5.3: Liefern die herangezogenen CGP-Methoden zufriedenstellende Ergebnisse in den Ankerpunktschätzungen zu Tatserien an Kfz-Einbruchsdiebstählen ($n_{TestKfzED}$ = 10) des Tätertyps Plünderer?

$^{5.3.1}H_0$: Keine der herangezogenen CGP-Methoden liefert nach den beiden formulierten Kriterien ein zufriedenstellendes Ergebnis in den Ankerpunktschätzungen ($n_{TestKfzED}$ = 10).

$^{5.3.1}H_1$: Mindestens eine der herangezogenen CGP-Methoden liefert nach den beiden formulierten Kriterien ein zufriedenstellendes Ergebnis in den Ankerpunktschätzungen ($n_{TestKfzED}$ = 10).

Bei den Tatserien an Kfz-Einbruchsdiebstählen erfüllen sechs CGP-Methoden die erforderlichen Kriterien, um ein zufriedenstellendes Ergebnis in den Ankerpunktschätzungen zu erreichen. Folglich lässt sich die Alternativhypothese ($^{5.3.1}H_1$) annehmen. Die JtC-

Schätzung mit der empirisch-kalibrierten Funktion erbrachte unter den elf herangezogenen CGP-Techniken die besten Evaluationsresultate.

Fragestellung 5.4: Liefern die herangezogenen CGP-Methoden zufriedenstellende Ergebnisse in den Ankerpunktschätzungen zu Tatserien an Mischformen von ausgewählten Eigentumsdelikten ($n_{TestMischEgtD}$ = 10) des Tätertyps Plünderer?

$^{5.4.1}H_0$: *Keine der herangezogenen CGP-Methoden liefert nach den beiden formulierten Kriterien ein zufriedenstellendes Ergebnis in den Ankerpunktschätzungen* ($n_{TestMischEgtD}$ = 10).

$^{5.4.1}H_1$: *Mindestens eine der herangezogenen CGP-Methoden liefert nach den beiden formulierten Kriterien ein zufriedenstellendes Ergebnis in den Ankerpunktschätzungen* ($n_{TestMischEgtD}$ = 10).

In der Auswahl an „Mehr-Delikt-Tatserien" an Eigentumsdelikten zeigten fünf CGP-Methoden zufriedenstellende Ankerpunktschätzungen, wobei die JtC-Schätzung mit der negativen Exponentialfunktion die Kriterien am besten erfüllte. Auf Grund dieses Ergebnisses kann die Alternativhypothese ($^{5.4.1}H_1$) angenommen werden.

Fragestellung 5.5: Liefern die herangezogenen CGP-Methoden zufriedenstellende Ergebnisse in den Ankerpunktschätzungen zu Tatserien an Wohnungseinbruchsdiebstählen ($n_{TestWohnungsED}$ = 10) des Tätertyps Plünderer?

$^{5.5.1}H_0$: *Keine der herangezogenen CGP-Methoden liefert nach den beiden formulierten Kriterien ein zufriedenstellendes Ergebnis in den Ankerpunktschätzungen* ($n_{TestWohnungsED}$ = 10).

$^{5.5.1}H_1$: *Mindestens eine der herangezogenen CGP-Methoden liefert nach den beiden formulierten Kriterien ein zufriedenstellendes Ergebnis in den Ankerpunktschätzungen* ($n_{TestWohnungsED}$ = 10).

Bei den Tatserien an Wohnungseinbruchsdiebstählen konnte mit der zentrographischen CGP-Technik „räumlicher Mittelwert" zumindest eine Methode identifiziert werden, welche die beiden Kriterien erfüllt, und somit die Alternativhypothese bestätigt ($^{5.5.1}H_1$). Die fünf anderen CGP-Methoden erbrachten zwar bei der relativen Fehlerdistanz und/oder beim Hit-Score-Prozentsatz ausreichende Ergebnisse, lagen aber mit jeweils 10 % unter dem Schwellenwert des zweiten Kriteriums.

Fragestellung 5.6: Liefern die herangezogenen CGP-Methoden zufriedenstellende Ergebnisse in den Ankerpunktschätzungen zu Tatserien an ausgewählten Sexualdelikten ($n_{TestSexuald}$ = 10) des Tätertyps Plünderer?

$^{5.6.1}H_0$: *Keine der herangezogenen CGP-Methoden liefert nach den beiden formulierten Kriterien ein zufriedenstellendes Ergebnis in den Ankerpunktschätzungen* ($n_{TestSexuald}$ = 10).

$^{5.6.1}H_1$: *Mindestens eine der herangezogenen CGP-Methoden liefert nach den beiden formulierten Kriterien ein zufriedenstellendes Ergebnis in den Ankerpunktschätzungen* ($n_{TestSexuald}$ = 10).

In der Analyse der Evaluationsresultate der Ankerpunktschätzungen zu den Tatserien an Sexualdelikten bewies die JtC-Schätzung mit der logarithmischen Funktion als einzige unter den sechs CGP-Methoden ein zufriedenstellendes Ergebnis. Dadurch lässt sich auch bei dieser Deliktsauswahl die Alternativhypothese bestätigen ($^{5.6.1}H_1$). Die JtC-Schätzung mit der negativen Exponentialfunktion liegt mit 25,63 % knapp über dem Schwellenwert des Hit-Score-Prozentsatzes, weist aber im Vergleich zur logarithmischen Funktion um einen 10 % höheren Wert bei den potentiellen Suchkosten auf.

Im Hinblick auf die Beantwortung der fünften Forschungsfrage bewiesen die sechs verschiedenen Teststichproben ein zufriedenstellendes Ergebnis in den Ankerpunktschätzungen. Zwischen den einzelnen Delikten zeigen sich durchaus Abweichungen in den beiden Kriterien, sodass einmal mehr oder weniger präzise oder treffsichere Resultate vorliegen. Doch alles in allem erfüllt jeweils zumindest eine CGP-Methode die beiden Kriterien, wodurch eine akzeptable Ankerpunktschätzung erreicht wird. Demnach sind die zur Verfügung stehenden CGP-Methoden und damit einhergehend das Basismodell für die räumliche Analyse von Serienverbrechen in Österreich ausreichend und keine Änderungen notwendig.

Unter den fünf verschiedenen Deliktsformen leisten die CGP-Methoden in Anbetracht der beiden Kriterien bei den Tatserien an Kfz-Einbruchsdiebstählen die vergleichsweise besten Resultate in den Ankerpunktschätzungen. Ebenso recht gute Resultate wurden bei den Mischformen an ausgewählten Eigentumsdelikten („Mehr-Delikt-Tatserien“) erzielt. In der Gegenüberstellung zeigt sich, dass bei den Tatserien an Wohnungseinbruchsdiebstählen und Sexualdelikten zwar nur sehr schwache Werte bei den potentiellen Suchkosten erzielt wurden (jeweils 20 %), aber jeweils mit ca. 17 % der kleinste prozentuale Anteil am verbrechensbezogenen Raum erreicht wurde. Demnach könnte sich die Polizei bei einer großflächigen räumlich-fokussierten Ermittlungsarbeit 83 % des Gesamtraumes ersparen. Im

Mittelfeld liegen die Ergebnisse der Tatserien an Firmen- und Geschäftseinbruchsdiebstählen.

Forschungsfrage 6

Lassen sich Unterschiede im räumlichen Verhalten der Täter zwischen städtischem und ländlichem Raum erkennen?

In den Ankerpunktschätzungen konnte auf Grund der unausgewogenen Datenlage keine spezielle Gegenüberstellung von Tatserien im städtischen und ländlichen Raum vorgenommen werden. Ein Vergleich der beiden Raumtypen war lediglich bei den räumlichen Variablen (a) Ankerpunkt-Tatort-Distanz und (b) verbrechensbezogener Raum möglich. Aber auch hier wurde nicht direkt der Unterschied zwischen Stadt und Land analysiert, sondern auf Grund der relativ starken Verbreitung von Tatserien im städtischen Raum eine räumliche Kategorisierung nach den drei Ortsgrößen (1) ≥ 1.000.000 Einwohner, (2) 100.001 bis 999.999 Einwohner und (3) ≤ 100.000 Einwohner durchgeführt. In diesem Zusammenhang wurden einerseits die Lage des Ankerpunktes und andererseits die Lage der Tatorte in Bezug zu den drei Ortsgrößen gesetzt und etwaige Unterschiede näher bestimmt.

Fragestellung 6.1: Weisen Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten, deren Ankerpunkte in Ortsgrößen mit einer Einwohnerzahl ≤ 100.000 liegen, eine höhere Ankerpunkt-Tatort-Distanz (Durchschnittsdistanz) und eine größere verbrechensbezogene Aktivitätsraumfläche auf, als dies bei den großstädtischen und städtischen Ortsgrößen feststellbar ist?

$^{6.1.1}H_0$: *Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten, deren Ankerpunkte in Ortsgrößen mit einer Einwohnerzahl ≤ 100.000 liegen, weisen keine höhere Ankerpunkt-Tatort-Distanz (Durchschnittsdistanz) und keine größere verbrechensbezogene Aktivitätsraumfläche auf, als dies bei den großstädtischen und städtischen Ortsgrößen feststellbar ist.*

$^{6.1.1}H_1$: *Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten, deren Ankerpunkte in Ortsgrößen mit einer Einwohnerzahl ≤ 100.000 liegen, weisen eine höhere Ankerpunkt-Tatort-Distanz (Durchschnittsdistanz) und eine größere verbrechensbezogene Aktivitätsraumfläche auf, als dies bei den großstädtischen und städtischen Ortsgrößen feststellbar ist.*

Bei den Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten lässt sich ein höchst signifikanter Unterschied der Ankerpunkt-Tatort-Distanzen zwischen den drei Ortsgrößen ermitteln. So weisen die Tatserien, deren Ankerpunkte in der kleinsten Ortsgröße liegen die

vergleichsweise größten durchschnittlichen Entfernungen auf. In der Größe des verbrechensbezogenen Aktivitätsraumes lässt sich kein signifikanter Unterschied zwischen den drei Ortsgrößen ermitteln. Auf Grund dieses Ergebnisses bleibt die Nullhypothese ($^{6.1.1}H_0$) aufrecht.

Fragestellung 6.2: Weisen Tatserien an ausgewählten Sexualdelikten, deren Ankerpunkte in Ortsgrößen mit einer Einwohnerzahl ≤ 100.000 liegen, eine höhere Ankerpunkt-Tatort-Distanz (Durchschnittsdistanz) und eine größere verbrechensbezogene Aktivitätsraumfläche auf, als dies bei den großstädtischen und städtischen Ortsgrößen feststellbar ist?

$^{6.2.1}H_0$: *Tatserien an ausgewählten Sexualdelikten, deren Ankerpunkte in Ortsgrößen mit einer Einwohnerzahl ≤ 100.000 liegen, weisen keine höhere Ankerpunkt-Tatort-Distanz (Durchschnittsdistanz) und keine größere verbrechensbezogene Aktivitätsraumfläche auf, als dies bei den großstädtischen und städtischen Ortsgrößen feststellbar ist.*

$^{6.2.1}H_1$: *Tatserien an ausgewählten Sexualdelikten, deren Ankerpunkte in Ortsgrößen mit einer Einwohnerzahl ≤ 100.000 liegen, weisen eine höhere Ankerpunkt-Tatort-Distanz (Durchschnittsdistanz) und eine größere verbrechensbezogene Aktivitätsraumfläche auf, als dies bei den großstädtischen und städtischen Ortsgrößen feststellbar ist.*

In der Analyse der Tatserien an ausgewählten Sexualdelikten konnte festgehalten werden, dass aufgrund der Lage der Ankerpunkte in den drei Ortsgrößen keine signifikanten Unterschiede in der Ankerpunkt-Tatort-Distanz und der Größe der Aktivitätsraumfläche bestehen, weswegen die Nullhypothese ($^{6.2.1}H_0$) aufrecht zu halten ist.

Fragestellung 6.3: Weisen Tatorte von ausgewählten Eigentumsdelikten, die sich in Ortsgrößen mit einer Einwohnerzahl ≤ 100.000 befinden, eine in Relation zur gesamten Tatserie höhere Ankerpunkt-Tatort-Distanz (Durchschnittsdistanz) und größere verbrechensbezogene Aktivitätsraumflächen auf, als dies bei den großstädtischen und städtischen Ortsgrößen feststellbar ist?

$^{6.3.1}H_0$: *Tatorte von ausgewählten Eigentumsdelikten, die sich in Ortsgrößen mit einer Einwohnerzahl ≤ 100.000 befinden, haben in Relation zur gesamten Tatserie keine höhere Ankerpunkt-Tatort-Distanz (Durchschnittsdistanz) und keine größere verbrechensbezogene Aktivitätsraumfläche, als dies bei den großstädtischen und städtischen Ortsgrößen feststellbar ist.*

$^{6.3.1}H_1$: *Tatorte von ausgewählten Eigentumsdelikten, die sich in Ortsgrößen mit einer Einwohnerzahl ≤ 100.000 befinden, haben in Relation zur gesamten Tatserie*

eine höhere Ankerpunkt-Tatort-Distanz (Durchschnittsdistanz) und eine größere verbrechensbezogene Aktivitätsraumfläche, als dies bei den großstädtischen und städtischen Ortsgrößen feststellbar ist.

In den Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten finden sich auch bei den Tatorten, die in der kleinsten Ortsgröße liegen höhere Ankerpunkt-Tatort-Distanzen (Durchschnittsdistanz). Die drei Ortsgrößen unterscheiden sich höchst signifikant voneinander. Ein ähnliches Bild ergibt sich bei der Lage der Tatorte im Zusammenhang mit der Ausdehnung des Aktivitätsraumes, denn auch hier besteht zwischen den drei Ortsgrößen und einer kombinierten Variante der drei Ortsgrößen ein höchst signifikanter Unterschied. Erstrecken sich die Aktivitätsräume auf kleinere Ortsgrößen oder auf kombinierte Ortsgrößen, dann liegt eine vergleichsweise größere Fläche vor. Insgesamt lässt sich anhand der ermittelten Resultate zu den Ankerpunkt-Tatort-Distanzen und den verbrechensbezogenen Aktivitätsräumen eine Bestätigung für die Alternativhypothese ($^{6.3.1}H_1$) finden.

Fragestellung 6.4: Weisen Tatorte von ausgewählten Sexualdelikten, die sich in Ortsgrößen mit einer Einwohnerzahl ≤ 100.000 befinden, eine in Relation zur gesamten Tatserie höhere Ankerpunkt-Tatort-Distanz (Durchschnittsdistanz) und größere verbrechensbezogene Aktivitätsraumflächen auf, als dies bei den großstädtischen und städtischen Ortsgrößen feststellbar ist?

$^{6.4.1}H_0$: *Tatorte von ausgewählten Sexualdelikten, die sich in Ortsgrößen mit einer Einwohnerzahl ≤ 100.000 befinden, haben in Relation zur gesamten Tatserie keine höhere Ankerpunkt-Tatort-Distanz (Durchschnittsdistanz) und keine größere verbrechensbezogene Aktivitätsraumfläche, als dies bei den großstädtischen und städtischen Ortsgrößen feststellbar ist.*

$^{6.4.1}H_1$: *Tatorte von ausgewählten Sexualdelikten, die sich in Ortsgrößen mit einer Einwohnerzahl ≤ 100.000 befinden, haben in Relation zur gesamten Tatserie eine höhere Ankerpunkt-Tatort-Distanz (Durchschnittsdistanz) und eine größere verbrechensbezogene Aktivitätsraumfläche, als dies bei den großstädtischen und städtischen Ortsgrößen feststellbar ist.*

Auch in der Überprüfung der Lage der Tatorte von ausgewählten Sexualdelikten lässt sich bei der Ankerpunkt-Tatort-Distanz kein signifikanter Unterschied zwischen den drei Ortsgrößen feststellen. Hingegen besteht bei der Aktivitätsraumfläche ein signifikanter Unterschied, wobei zumindest im Mittelwert kleinere Ortsgrößen und kombinierte Varianten eine größere Ausdehnung aufweisen. Insgesamt muss jedoch die Nullhypothese beibehalten ($^{6.4.1}H_0$) werden.

Forschungsfrage 7

Lässt sich anhand der ermittelten Variablen zu Tatserien an ausgewählten Delikten ein statistisches Modell bilden, das die Genauigkeit von Ankerpunktschätzungen mit kriminalgeographischen Modellen zuverlässig (≥ 50 %) vorhersagt?

Fragestellung 7.1: Die meisten CGP-Methoden eignen sich in der Ankerpunktschätzung nur für Serienverbrecher, deren Ankerpunkt innerhalb des verbrechensbezogenen Aktivitätsraumes liegt (sog. „Plünderer"). In diesem Zusammenhang stellt sich nun die Frage: Ist anhand der analysierten Variablen der Tatserien, bei welchen oftmals ein signifikanter Unterschied zwischen den Pendlern und Plünderern vorzufinden war, eine Vorhersage des jeweiligen Serientätertyps möglich?

$^{7.1.1}H_0$: *Mit einem statistischen Modell kann keine zuverlässige* (≥ 50 %) *Wahrscheinlichkeitsberechnung zur Vorhersage erfolgen, ob eine Tatserie von einem Serientäter des Typs „Pendler" oder „Plünderer" begangen wurde?*

$^{7.1.1}H_1$: *Mit einem statistischen Modell kann eine zuverlässige* (≥ 50 %) *Wahrscheinlichkeitsberechnung zur Vorhersage erfolgen, ob eine Tatserie von einem Serientäter des Typs „Pendler" oder „Plünderer" begangen wurde?*

Durch die Verwendung der logarithmierten Aktivitätsraumflächengröße und der Anzahl an Taten (2 Gruppen) als Prädiktoren konnte mit einem binär logistischen Regressionsverfahren ein Prognosemodell (Logit-Modell$_{410}$) gebildet werden, das bei den Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten 70 % der Serientäter dem richtigen Typ zuordnet. Die Performance des Modelles wurde anhand ausgewählter Tatserien überprüft, indem eine Teststichprobe an Pendlern ($n_{TestGesamtPen}$ = 40) und Plünderern ($n_{TestGesamt}$ = 30) ausgeschlossen wurde und ein weiteres Modell (Logit-Modell$_{340}$) gebildet wurde. Schließlich wurde an der Teststichprobe das neugebildete Prognosemodell angewendet und es konnte auch hierbei festgestellt werden, dass in etwa 70 % aller Tatserien dem richtigen Tätertyp zugeordnet wurden. Ebenso wurde das Prognosemodell zur Abschätzung des Serientätertyps (Logit-Modell$_{410}$) bei den Tatserien an ausgewählten Sexualdelikten angewendet. In Summe konnten auch hier in etwa 70 % der Tatserien korrekt als Pendler oder Plünderer vorhergesagt werden. Als Folge dieser positiven Ergebnisse, welche allesamt über dem Schwellenwert von 50 % liegen, kann die Alternativhypothese ($^{7.1}H_1$) angenommen werden.

Fragestellung 7.2: Neben der Vorhersage des Serientätertyps könnte sich das Modell auch zur Prognose der Treffsicherheit und Präzision ausgewählter CGP-Methoden eignen. Um diese Frage beantworten zu können wird die folgende Hypothese überprüft:

$^{7.2.1}H_0$: *Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten, für welche das Logit-Modell$_{340+70}$ eine hohe Wahrscheinlichkeit angibt, vom Serientätertyp „Plünderer" verübt worden zu sein, weisen keine höhere Treffsicherheit und Präzision in den Ankerpunktschätzungen der vier Top-CGP-Methoden auf.*

$^{7.2.1}H_1$: *Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten, für welche das Logit-Modell$_{340+70}$ eine hohe Wahrscheinlichkeit angibt, vom Serientätertyp „Plünderer" verübt worden zu sein, weisen eine höhere Treffsicherheit und Präzision in den Ankerpunktschätzungen der vier Top-CGP-Methoden auf.*

Die Beantwortung der Hypothese erfolgt über eine binär logistische Regression der berechneten Wahrscheinlichkeitswerte des Logit-Modells$_{340+70}$ als unabhängige Variable mit den jeweiligen Resultaten der vier Top-CGP-Methoden (JtC-Schätzung mit negativer Exponentialfunktion, JtC-Schätzung mit empirisch-kalibrierter Funktion (beide Serientätertypen und nur Plünderer), räumlicher Mittelwert) im Evaluationsmaß „potentielle Suchkosten" als abhängige Variable.

Die Regressionsberechnung zu den vier Top-CGP-Methoden resultiert in allen Fällen in nicht signifikanten Ergebnissen ($p > 0{,}05$), sodass die Nullhypothese ($^{7.2.1}H_0$) beibehalten werden muss. Als Konsequenz darauf stellt sich nun die Frage, ob andere Variablen die Treffsicherheit und Präzision der CGP-Methoden prognostizieren können, weswegen die folgende Fragestellung überprüft wird:

Fragestellung 7.3: Ist eine Vorhersage der Treffsicherheit und Präzision der Ankerpunktschätzungen der vier Top-CGP-Methoden anhand der verfügbaren Variablen zu den Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten möglich?

$^{7.3.1}H_0$: *Die Treffsicherheit und Präzision der Ankerpunktschätzungen der vier Top-CGP-Methoden lässt sich mit den verfügbaren Variablen an Tatserien nicht vorhersagen.*

$^{7.3.1}H_1$: *Die Treffsicherheit und Präzision der Ankerpunktschätzungen der vier Top-CGP-Methoden lässt sich mit den verfügbaren Variablen an Tatserien vorhersagen.*

$^{7.3.2}H_0$: *Die Treffsicherheit und Präzision der Ankerpunktschätzungen der JtC-Schätzung mit der negativen Exponentialfunktion lässt sich nicht mit den verfügbaren Variablen an Tatserien vorhersagen.*

$^{7.3.2}H_1$: Die Treffsicherheit und Präzision der Ankerpunktschätzungen der JtC-Schätzung mit der negativen Exponentialfunktion lässt sich mit den verfügbaren Variablen an Tatserien vorhersagen.

$^{7.3.3}H_0$: Die Treffsicherheit und Präzision der Ankerpunktschätzungen der JtC-Schätzung mit der empirisch-kalibrierten Funktion (beide Serientätertypen) lässt sich nicht mit den verfügbaren Variablen an Tatserien vorhersagen.

$^{7.3.3}H_1$: Die Treffsicherheit und Präzision der Ankerpunktschätzungen der JtC-Schätzung mit der empirisch-kalibrierten Funktion (beide Serientätertypen) lässt sich mit den verfügbaren Variablen an Tatserien vorhersagen.

$^{7.3.4}H_0$: Die Treffsicherheit und Präzision der Ankerpunktschätzungen der JtC-Schätzung mit der empirisch-kalibrierten Funktion (nur Plünderer) lässt sich nicht mit den verfügbaren Variablen an Tatserien vorhersagen.

$^{7.3.4}H_1$: Die Treffsicherheit und Präzision der Ankerpunktschätzungen der JtC-Schätzung mit der empirisch-kalibrierten Funktion (nur Plünderer) lässt sich mit den verfügbaren Variablen an Tatserien vorhersagen.

$^{7.3.5}H_0$: Die Treffsicherheit und Präzision der Ankerpunktschätzungen des räumlichen Medians lässt sich nicht mit den verfügbaren Variablen an Tatserien vorhersagen.

$^{7.3.5}H_1$: Die Treffsicherheit und Präzision der Ankerpunktschätzungen des räumlichen Medians lässt sich mit den verfügbaren Variablen an Tatserien vorhersagen.

In der Überprüfung der Fragestellung wird wiederum die Evaluationsmaßzahl „potentielle Suchkosten“ der Ergebnisse der vier Top-CGP-Methoden als abhängige Variable ausgewählt und mit der logarithmierten Aktivitätsraumfläche als unabhängige Variable zu erklären versucht. Diese Variable erwies sich bereits in den bivariaten Analysen als möglicher Prädiktor, da bei allen vier CGP-Methoden signifikante Zusammenhänge mit den potentiellen Suchkosten bestanden. Signifikante Logit-Modelle konnten für die JtC-Schätzung mit der negativen Exponentialfunktion und für die beiden empirisch-kalibrierten Varianten ermittelt werden, wobei der Gesamtprozentsatz an richtig geschätzten potentiellen Suchkosten zwischen 63,3 und 70 % aller überprüften Tatserien ($n_{TestGesamt}$ = 30) schwankt. Dieser Wert entspricht einem durchaus zufriedenstellenden Ergebnis und liegt über dem Schwellenwert von 50 %. Unter den vier Top-CGP-Methoden ist lediglich das Regressionsmodell für den räumlichen Median nicht signifikant, weswegen die erste ($^{7.3}H_0$) und vierte Nullhypothese ($^{7.3}H_{0.4}$) beibehalten werden müssen. Bei den drei weiteren CGP-Methoden kann jeweils die Alternativhypothese ($^{7.3}H_{1.1}$, $^{7.3}H_{1.2}$, $^{7.3}H_{1.3}$) angenommen werden,

da der Prozentsatz an richtig geschätzten potentiellen Suchkosten weit über dem Schwellenwert liegt.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die Genauigkeit von Tatserien in einem zweistufigen Modell vorhergesagt werden kann. Im ersten Modell kann der Serientätertyp bestimmt werden, um die Frage zu beantworten, ob überhaupt eine Ankerpunktschätzung sinnvoll ist, da ja die meisten CGP-Methoden nur für Plünderer zuverlässige Resultate liefern. Das erstellte Logit-Modell zur Abschätzung des Serientätertyps eignet sich sowohl für die Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten, als auch für die Sexualserienverbrechen. Im zweiten Schritt wird mit einem neuerlichen Logit-Modell die Treffsicherheit und Präzision einer bestimmten CGP-Methode (z.B. JtC-Schätzung mit negativer Exponentialfunktion) vorhergesagt. Die Performance wurde anhand der Teststichprobe an Tatserien ausgewählter Eigentumsdelikte des Tätertyps Plünderer überprüft und lieferte zufriedenstellende Ergebnisse. Für die Sexualserienverbrechen konnte eine derartige Überprüfung auf Grund der zu kleinen Stichprobengröße nicht getätigt werden, weswegen für solche Tatserien keine Erfahrungswerte zur Prognose der Genauigkeit von CGP-Methoden vorliegen.

5. DISKUSSION

Die getätigte räumliche Analyse von Tatserien ausgewählter Deliktsformen aus Österreich sowie die geleistete Beantwortung der aufgestellten Forschungsfragen, ermöglicht die Auflösung der übergeordneten Forschungshypothese im positiven Sinne:

> *„Wenn zumindest drei in Österreich liegende und einem Tatverdächtigen oder einer Gruppe an Tatverdächtigen zugeordnete Tatorte von bestimmten Verbrechen vorhanden sind, dann lässt sich mit den schätzstatistischen Berechnungen der kriminalgeographischen Modelle der Ankerpunkt des Tatverdächtigen oder der Gruppe an Tatverdächtigen ermitteln."*

Dies lässt sich damit begründen, dass alle Forschungsfragen, die das zur Verfügung stehende Datenmaterial, den theoretischen Hintergrund und die Annahmen der Modellberechnungen sowie bestimmte Techniken an kriminalgeographischen Modellen in den verschiedensten Aspekten hinterfragt haben, der Forschungshypothese entsprechend beantwortet wurden. Darüber hinaus lässt sich die vorliegende Dissertation auch mit anderen internationalen Studien in Verbindung bringen, wodurch das weite Feld der (kriminal-) geographischen Forschung erweitert wurde. Hierbei sind die Forschungsbereiche (1) JtC-Forschung bzw. Zusammenhang zwischen der Verbrechensbegehung und der Distanz, (2) Techniken und Modelle für Ankerpunktschätzungen sowie (3) Modellierungen zum räumlichen Verhalten von Serientätern von Bedeutung.

Mit dem Konzept des Zusammenhanges zwischen der Verbrechensbegehung und der Distanz werden die wichtigsten theoretischen Grundlagen der kriminalgeographischen Modellierungen zusammengefasst. Darunter findet sich das Konzept des Suchgebietes eines Täters (BRANTINGHAM und BRANTINGHAM 1981; CAPONE und NICHOLS 1976), deren untergeordnete Ansätze auch bei den österreichischen Tatserien gut nachgewiesen werden konnten. Demnach sinkt die verübte Anzahl an Verbrechen mit zunehmender Entfernung vom Ankerpunkt der Serientäter, wodurch die schon vielfach beschriebene Distanzabnahme bei Verbrechen (BALDWIN und BOTTOMS 1976; GABOR und GOTTHEIL 1984; ROSSMO 2000; TURNER 1969) bestätigt werden kann. Außerdem wurde durch die Analyse der Ankerpunkt-Tatort-Distanzen auch die stärkere Suchintensität in einer geringen Entfernung zum Ankerpunkt deutlich, was bereits von BRANTINGHAM und BRANTINGHAM (1981) beschrieben wurde. Demnach liegen die Tatorte der meisten analysierten Deliktsformen weniger als 5 km vom Ankerpunkt der Serientäter entfernt. Darüber hinaus bestätigte sich auch das Prinzip der Pufferzone (BRANTINGHAM und BRANTINGHAM 1981; TURNER 1969), denn es werden nur relativ wenige Verbrechen in einem Umkreis von 100 m rund um den Ankerpunkt der Serientäter begangen. Diese Erkenntnis steht nicht im Widerspruch zu den beschriebenen

Ansätzen der Distanzabnahme und Suchintensität, sondern verdeutlicht, dass Serientäter in einer sehr geringen Entfernung zum Ankerpunkt weniger oder in den meisten Fällen keine Verbrechen begehen, da wahrscheinlich die Gefahr für die Täter zu groß ist, von Personen erkannt zu werden. In der vorliegenden Arbeit konnten anhand der empirischen Daten die Annahmen vergleichsweise gut repliziert werden. Dadurch konnten bestimmte theoretische Annahmen, die bislang nur für den angelsächsischen Raum für gültig erschienen, auch für Verbrechen aus Österreich nachgewiesen werden, was sich später in vergleichsweise guten Ankerpunktschätzungen zeigen sollte.

Die Ankerpunkt-Tatort-Distanz zu den einzelnen Tatereignissen beträgt im Mittelwert für die Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten 9 km und bei den Tatserien an ausgewählten Sexualdelikten 7 km. Diese Werte der sog. Realdistanz liegen in Summe über den ermittelten Entfernungen aus vorgegangenen quantitativ ausgerichteten JtC-Studien, wie von RHODES und CONLY (1981), GABOR und GOTTHEIL (1984) oder LEBEAU (1987a). Diese Autoren verzeichneten Ankerpunkt- bzw. Wohnort-Tatort-Distanzen zu diversen Eigentums- und/oder Sexualdelikten von Einzel- und/oder Serientätern von 1 bis 6 km. Auch in der Gegenüberstellung mit den von ROSSMO (2000: 105ff.) sowie von CANTER und YOUNGS (2008: 5) angeführten Studien weisen die österreichischen Tatserien größere Ankerpunkt-Tatort-Distanzen auf, wobei hier anzumerken ist, dass in den Vergleichsstudien oftmals unterschiedliche Kriterien zur Auswahl von Straftätern oder auch verschiedene Distanzberechnungsmethoden angewendet wurden. Allerdings sind die Distanzunterschiede bei den Tatserien an ausgewählten Sexualdelikten (sexueller Angriff, Vergewaltigung) mit vergleichbaren Studien wesentlich geringer, was sich beispielsweise in der Gegenüberstellung mit LEBEAU (1987b) zeigt, der bei Serienvergewaltigungsfällen in den USA durchschnittliche Entfernungen von 6 km ermittelte. In der vorliegenden Arbeit wurde neben der Realdistanz auch die Durchschnittsdistanz berechnet, die sich aus der durchschnittlichen Entfernung zwischen dem Ankerpunkt und allen Tatorten in der Tatserie ermitteln lies. Bei den Tatserien an Eigentumsdelikten ergab sich ein Mittelwert von 14 km. Bei den Sexualdelikten lag mit einer Ankerpunkt-Tatort-Distanz von 7 km die Entfernung deutlich darunter. Vergleichbare Studien, die ebenfalls eine größere Anzahl an Tatserien ähnlicher Deliktsformen analysierten und die Durchschnittsdistanz berechneten, erzielten in den Tatserien wesentlich kürzere Entfernungen. Demnach machte die durchschnittliche Ankerpunkt-Tatort-Distanz in der Analyse von Serieneinbrechern bei SNOOK und CANTER (2001) 3 km, bei SARANGI und YOUNGS (2006) lediglich 2 km aus. Auf Grund der höheren Ankerpunkt-Tatort-Distanzen in der Real- und der Durchschnittsdistanz von österreichischen Serienverbrechen im Vergleich zu nordamerikanischen und britischen Studien kann der bisherige Trend zu sehr geringen Entfernungen zwischen Ankerpunkt und Tatort mit den

vorliegenden Daten nicht bestätigt werden. Zwischen den analysierten Deliktsformen treten durchaus erhebliche Unterschiede auf, die ebenso berücksichtigt werden müssen.

Ein weiteres Merkmal zur Beschreibung der Tätermobilität ist die Ausdehnung des verbrechensbezogenen Aktivitätsraumes, der sich aus der Verteilung der Tatorte einer Tatserie in einem bestimmten Gebiet ergibt. In den analysierten Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten beträgt die durchschnittliche Aktivitätsraumgröße 554 km², wobei es hierbei zum Teil erhebliche Unterschiede zwischen den einzelnen Tatserien gibt, was sich auch am Median, der 10 km² beträgt, zeigt. Bei den Tatserien an sexuellen Angriffen und Vergewaltigungen sind die verbrechensbezogenen Aktivitätsräume deutlich höher und machen im Mittelwert 953 km² und im Median 32 km² aus. In den traditionellen JtC-Studien von Serienverbrechen wird der Größe des verbrechensbezogenen Aktivitätsraumes erstaunlicherweise nur sehr wenig Aufmerksamkeit geschenkt – Resultate zur Ausdehnung von Tatserien wurden bislang kaum veröffentlicht, da sich der Fokus in den meisten Studien auf die zurückgelegten Distanzen beschränkte. Am ehesten lässt sich ein Vergleich mit der Studie von WARREN, REBOUSSIN und HAZELWOOD (1995) herstellen, die bei „lokalen" Serienvergewaltigungen (Ankerpunkt-Tatort-Distanz < 32 km) die einzelnen Tatorte der jeweilige Tatserie mit einem konvexen Polygon verbanden und hierfür im Mittelwert eine Fläche von 11 km² berechneten. Dieser Wert liegt deutlich unter dem Wert der österreichischen Sexualserienverbrechen, was aber mitunter auch auf die unterschiedlichen Berechnungsmethoden zurückgeführt werden kann. Weitaus ähnlichere Ergebnisse zur flächenhaften Ausdehnung von Serienverbrechen diverser Deliktsformen wurden von PAULSEN (2007) erbracht.

Durch die räumliche Analyse der Ankerpunkt-Tatort-Distanzen, der verbrechensbezogenen Aktivitätsräume in österreichischen Serienverbrechen sowie der Gegenüberstellung mit internationalen Vergleichsstudien lässt sich durchaus die Tendenz feststellen, dass die Tätermobilität in Österreich vergleichsweise höher ist. So werden größere Entfernungen zurückgelegt und die Ausdehnung der Tatorte scheint weiter zu reichen, als dies in den anderen Ländern der Fall ist. Infolge der bislang erzielten Resultate sind nach diesen beiden ersten Analysepunkten durchaus Zweifel an der Methodik aufgekommen bzw. hat sich die Frage aufgetan, ob die CGP-Modelle überhaupt bei einem derartigen Mobilitätsverhalten von Serientätern genaue Ankerpunktschätzungen erbringen können. Allerdings konnten ja die theoretischen Grundannahmen auch bei den österreichischen Serienverbrechen nachgewiesen werden, was für die CGP-Modelle gesprochen hat, und sich im Nachhinein als offensichtlich wichtigerer Hintergrundfaktor für eine zufriedenstellende Ermittlung des Ankerpunktes eines Serientäters herausgestellt hat. Dies wurde bereits anhand der positiven Beantwortung der Forschungsfragen nachgewiesen, lässt sich aber auch in der

Gegenüberstellung mit vergleichbaren nationalen und internationalen Studien bekräftigen, die ebenso eine Evaluation diverser CGP-Techniken mit vergleichbaren Kennzahlen durchführten. Unter den verschiedenen Evaluationsmaßzahlen, die von RICH und SHIVELY (2004) in einer Methodologie zur Evaluation von kriminalgeographischen Modellen diskutiert und für eine Anwendung empfohlen wurden, wird die „absolute Fehlerdistanz" in den meisten Studien angegeben und kann daher durchaus als der gängigste Indikator für die Genauigkeit von Ankerpunktschätzungen bezeichnet werden. In der getätigten Evaluation diverser Techniken zur Abschätzung eines Ankerpunktes konnten je nach analysierter Deliktsform zum Teil durchaus große Unterschiede in den Evaluationsmaßen ermittelt werden. Für die Gesamtstichprobe von 30 ausgewählten Tatserien an Eigentumsdelikten wurden in der vorliegenden Arbeit absolute Fehlerdistanzen ermittelt, die je nach herangezogener Technik zwischen 2 und 3 km ausmachten. Ähnlich ausgerichtete Studien, die im US-amerikanischen Raum entstanden, erzielten absolute Fehlerdistanzen mit einer etwas höheren Entfernung. Beispiele hierfür sind KENT und LEITNER (2009) mit 4 bis 5 km, LEVINE (2010) mit 4 bis 13 km oder LEVINE und BLOCK (2011) mit 3 bis 6 km. Für Tatserien aus dem mitteleuropäischen Raum lieferte GODSCHACHNER (2011) ebenso höhere absolute Fehlerdistanzen, die für die Schweizer Kantone Zürich 5 km und Bern 8 km, dem deutschen Freistaat Bayern 66 bis 67 km (sic!) sowie für Österreich 7 bis 9 km ausmachten. Allerdings weist die vorliegende Arbeit einen entscheidenden Unterschied zu den erwähnten Vergleichsstudien auf. Dieser liegt darin, dass ausschließlich Tatserien des Serientätertyps „Plünderer" für die Ankerpunktschätzungen herangezogen wurden. Diese Selektion trägt wahrscheinlich maßgeblich zu einer vergleichsweise besseren Schätzung des Ankerpunktes von Serientätern bei, ist aber begründbar, denn die meisten CGP-Methoden sind ausschließlich für diesen Tätertyp geeignet (vgl. RICH und SHIVELY 2004: 16). Außerdem unterscheiden sich die verschiedenen Studien zum Teil auch in den analysierten Deliktsformen, der Anzahl an Delikten, den herangezogenen CGP-Modellen oder der Größe des Untersuchungsgebietes bzw. der damit einhergehenden unterschiedlich möglichen flächenhaften Ausbreitungen der verbrechensbezogenen Aktivitätsräume. In einigen Evaluationsstudien wurde auch das relative Evaluationsmaß „potentielle Suchkosten" (prozentualer Anteil der analysierten Tatserien an der gesamten Teststichprobe, deren absolute Fehlerdistanz unter 0,8 km bzw. 0,5 Meilen liegt) ermittelt, wobei sich auch hier sichtbare Unterschiede erkennen lassen. Bei den US-amerikanischen Tatserien lagen die potentiellen Suchkosten mit der jeweils besten CGP-Technik bei 36 % (vgl. LEVINE und BLOCK 2011) und 49 % (vgl. LEVINE 2010). In den von GODSCHACHNER (2011) analysierten Tatserien aus diversen Regionen oder Ländern des mitteleuropäischen Raums ergaben sich potentielle Suchkosten mit dem jeweils besten CGP-Modell von 28 % für den Kanton Bern, 30 % für Österreich, 36 % für den Kanton Zürich und 44 % für den Freistaat Bayern. Die Ankerpunktschätzungen der vorliegenden Arbeit

ergaben für die Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten in den besten Fällen potentielle Suchkosten von 50 %. Auch das relative Evaluationsmaß liegt mit Werten zwischen mindestens 1 % und maximal 22 % über den bisherig erzielten Resultaten vergleichbarer Studien, welche die Präzision der geleisteten Ankerpunktschätzungen angaben. In Summe konnten jeweils anhand eines absoluten und relativen Evaluationsmaßes die Ergebnisse mit ähnlichen nationalen sowie internationalen Studien in Bezug gesetzt, und zum Teil bessere Resultate in der Schätzung eines Ankerpunktes erzielt werden.

In die Evaluation der Treffsicherheit und Präzision der Ankerpunktschätzungen wurden bis zu 11 verschiedene kriminalgeographische Modelle aufgenommen. Hierbei setzten sich eher solche Techniken durch, die in den nationalen und internationalen Evaluationsstudien nicht immer so genaue Ankerpunktschätzungen erreichten. Auch in diesem Zusammenhang ist am ehesten ein Vergleich mit den Resultaten der Gesamtstichprobe an Tatserien von ausgewählten Eigentumsdelikten möglich. Hier wurden mit der JtC-Schätzung unter Verwendung der negativ-exponentiellen und den beiden empirisch-kalibrierten Distanzabnahmefunktionen die treffsichersten und genauesten Ankerpunktschätzungen erreicht. In vergleichbaren Studien lässt sich die Tendenz feststellen, dass in der absoluten Fehlerdistanz eher zentrographische Techniken (z.B. Zentrum der kürzesten Distanz) die Top-Resultate erzielten und in den relativen Evaluationsmaßen vorrangig Bayessche JtC-Schätzungen präzisere Ankerpunktschätzungen lieferten (KENT und LEITNER 2009; LEVINE 2010; LEVINE und BLOCK 2011). In der vorliegenden Studie erzielten diese CGP-Strategien nur bei wenigen Deliktsformen, wie den Firmen- und Geschäftseinbruchsdiebstählen, bessere Evaluationsresultate. Das eher schwächere Abschneiden der Bayesschen-JtC-Schätzungen könnte darauf zurückgeführt werden, dass die zugrunde liegende Ausgangs- und Endpunktmatrix mit einer größeren Anzahl an Tatserien kalibriert oder anderen Parametern hätte erstellt werden müssen. Womöglich könnte eine kleinräumigere Ebene (z.B. Wohnblöcke) in den Aggregationsdaten der Ausgangs- und Endpunkte zu einer besseren Wahrscheinlichkeitsschätzung beitragen.

Die gewonnenen Erkenntnisse zu den Ankerpunkt-Tatort-Distanzen, den verbrechensbezogenen Aktivitätsräumen und der Evaluation der CGP-Techniken wurden in einem nächsten Schritt dazu genutzt, Modelle zur Vorhersage der Genauigkeit von Ankerpunktschätzungen zu erstellen. Hierzu reichte es nicht aus, über die Bestimmung des Serientätertyps auch gleichzeitig eine Antwort zur Genauigkeit von Ankerpunktschätzungen zu erhalten, sondern es musste ein zweistufiges Verfahren, welches aus zwei unterschiedlichen binär logistischen Regressionsmodellen bestand, erarbeitet werden. Im ersten Modell erfolgte eine Wahrscheinlichkeitsschätzung zur Bestimmung, ob es sich um

einen Plünderer oder Pendler handelte. Derartige Modelle wurden bereits in anderen internationalen Studien beschrieben. In diesem Zusammenhang ermittelte MEANEY (2004) ein derartiges Modell, das auf den Prädiktoren Herkunft, Geschlecht, Alter und Substanzeinfluss des Serientäters basierte. Allerdings ist dieses Modell nicht für den praktischen Einsatz geeignet, denn die angegebenen unabhängigen Variablen sind der Polizei in der Aufklärung eines Verbrechens nicht bekannt und können daher auch nicht für eine Vorhersage genutzt werden. Deutlich sinnvollere Modelle lieferten LAUKKANEN und SANTTILA (2006) sowie PAULSEN (2007). Erstere bestimmten anhand der Prädiktoren „Anzahl an Verbrechen“ und „Durchschnittsdistanz zwischen den Tatorten“ in 78 % aller Tatserien (n = 76) den Serientätertyp korrekterweise. PAULSEN (2007) nutzte das „Nächste-Nachbarschaft-Verhältnis“, die „Fläche eines konvexen Polygons“ und die durchschnittlichen Tage zwischen den Verbrechensereignissen zur Prognose des Serientätertyps (n = 106), was in 81 % aller Fälle richtig gelang. Das konvexe Polygon wurde aus der Verknüpfung aller Tatorte in der Tatserie gebildet, was demnach eine andere Form in der Bestimmung des verbrechensbezogenen Aktivitätsraumes darstellt. In der vorliegenden Studie erwiesen sich mit dem „verbrechensbezogenen Aktivitätsraum“ und der „Anzahl an Taten (2 Gruppen)“ zwei Variablen als sinnvolle Prädiktoren, die zum Teil mit den Erkenntnissen von LAUKKANEN und SANTTILA (2006) als auch mit jenen von PAULSEN (2007) übereinstimmen. Weitere signifikante Prädiktoren waren das „Nächste-Nachbarschaft-Verhältnis“ – wie schon bei PAULSEN (2007) – und die „dritte Ortsgröße (≤ 100.000 Einwohner) in der Ausdehnung des Aktivitätsraumes“. Allerdings trugen diese beiden Variablen nur zu einer geringfügen Verbesserung des Modells bei, da nur eine Steigerung von +4 % im Gesamtprozentsatz der Richtigen erzielt werden konnte. Daher wurden sie im weiter verwendeten Modell aus Gründen der leichteren Anwendung im späteren praktischen Einsatz nicht miteinbezogen. Insgesamt konnten unter Verwendung der beiden erstgenannten Prädiktoren 70 % der Serientäter (n = 410) dem richtigen Typ zugeordnet werden. Demzufolge ist die Vorhersage um 8 bis 11 % schlechter, als dies in den Vergleichsstudien erreicht wurde. Trotzdem handelt es sich um einen sehr zufriedenstellen Wert, da immerhin mehr als zweidrittel aller Tatserien dem richtigen Serientätertyp zugeordnet wurden.

Insgesamt wurden in der Analyse der beiden Serientätertypen – des Pendlers und des Plünderers – durchaus markante Unterschiede in den räumlichen Variablen ersichtlich, die in weiterer Folge für die Prognosemodelle zur Abgrenzung der beiden Typen sichtlich gut genutzt werden konnten. Demnach legen Plünderer signifikant weitere Ankerpunkt-Tatort-Distanzen zurück und weisen größere verbrechensbezogene Aktivitätsräume auf. Dies lässt sich sicherlich auch damit erklären, dass bei einer größeren Aktivitätsraumfläche auch die Wahrscheinlichkeit höher ist, dass der Ankerpunkt eines Täters innerhalb dieses Gebietes liegt. Mit der Kreishypothese von CANTER und LARKIN (1993), die im eigentlichen Sinne die

theoretische Grundlage für die Unterscheidung dieser beiden Serientätertypen bietet, stehen diese räumlichen Charakteristika eher im Widerspruch, was auch schon PAULSEN (2007: 354) ausführlich beschrieb. CANTER und LARKIN (1993: 59 f.) argumentieren, dass Pendler ihre Verbrechen eher in einer weiteren Entfernung und Plünderer eher in einer geringeren Entfernung von ihrem Ankerpunkt aus begehen. Diese Erkenntnisse lässt sich weder mit der Kreismethode, welche von PAULSEN (2007) angewendet wurde, noch mit der Rechteckmethode, die in der vorliegenden Studie zur Bestimmung des Serientätertyps eingesetzt wurde, nachweisen. Die Kreishypothese von CANTER und LARKIN (1993) ist vielmehr ein Indikator dafür, ob der Ankerpunkt eines Serientäters innerhalb oder außerhalb des verbrechensbezogenen Aktivitätsraumes liegt, was durch die besondere Unterscheidung der beiden Serientätertypen in den Auswertungen dieser Studie bereits von vornherein berücksichtigt wurde.

Im zweiten Teil der Modellierungen wurde eine Prognose der „potentiellen Suchkosten" durchgeführt, um daraus die Genauigkeit von Ankerpunktschätzungen abschätzen zu können. Als signifikanter Prädiktor erwies sich wiederum die „verbrechensbezogene Aktivitätsraumfläche". Je nach herangezogener CGP-Technik konnten zwischen 63 und 70 % aller überprüften Tatserien (n = 30) richtig vorhergesagt werden. Dieses Ergebnis ist von besonderer Bedeutung, denn zukünftig könnte im Rahmen der kriminalgeographischen Profilerstellung schon vor einer Anwendung von kriminalgeographischen Modellen die mögliche Genauigkeit der Ankerpunktschätzung mittels einer Wahrscheinlichkeitsbestimmung abgeklärt werden. In der Literatur finden sich diesbezüglich keine vergleichbaren Ergebnisse, denn die bisherigen Evaluationsstudien endeten meist mit der Angabe der Treffsicherheit und Präzision der evaluierten CGP-Modelle. Zukünftig könnten Evaluationsstudien um die Vorhersage der Genauigkeit von Ankerpunktschätzungen erweitert werden. Damit kann ein wichtiger Beitrag von „ex post Evaluationen", welche die Schätzungsgenauigkeit der kriminalgeographischen Modelle anhand aufgeklärter Tatserien aufzeigen, hin zu einer intensiveren wissenschaftlichen Abklärung der Anwendbarkeit im praktischen Polizeieinsatz, geleistet werden. Dadurch wäre nicht nur klarer, wann derartige Ankerpunktschätzungen zum Einsatz kommen sollten, sondern auch die tatsächlichen Fallaufklärungen von Serienverbrechen, die unter Verwendung von kriminalgeographischen Modellen erfolgen, transparenter. Somit wäre die Bedeutung der räumlich-statistischen Analyse in der kriminalgeographischen Profilerstellung leichter nachvollziehbarer und auch eine sachliche Argumentation, die auf wissenschaftlich fundierten Aussagen beruht, gegenüber kritischen oder skeptischen Stimmen (z.B. BUNDESKRIMINALAMT 2013a) besser möglich.

6. ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

Mit der Methode der kriminalgeographischen Profilerstellung (Englisch: Criminal Geographic oder Geographic Profiling, Abk.: CGP) wird die Aufklärung einer Tatserie durch die Abschätzung des Ankerpunktes (z.B. Wohnort) des vermutlichen Täters unterstützt, indem geographische Daten genutzt werden (KENT et al. 2006; ROSSMO 2000). Dabei werden Berechnungen der räumlichen Statistik sowie verschiedene räumliche Interaktionsmodelle, wie dem Journey-to-Crime-Modell verwendet (LEVINE 2004). In der Entwicklung eines geographischen Profils eines unbekannten Serientäters kann die Methode im Rahmen des Prozesses der kriminalgeographischen Profilerstellung eingesetzt werden, um die Täter-Opfer-Umwelt-Interaktion bestimmen zu können (ROSSMO 2000; ROSSMO und ROMBOUTS 2008). Die Technik zählt hierbei zur räumlich-statistischen Analyse, die neben der räumlich-qualitativen Analyse die „analytische Kernkomponente“ in diesem fallanalytischen Verfahren einnimmt (vgl. ROSSMO und ROMBOUTS 2008: 142). Mit dem Gesamtprozess der kriminalgeographischen Profilerstellung erfolgt eine Täter- oder räumliche Fahndungspriorisierung, die zur Lösung eines Kriminalfalles beitragen soll (ROSSMO 2000; ROSSMO und ROMBOUTS 2008).

Die wissenschaftliche Erforschung des räumlichen Verhaltens von Tätern im Zusammenhang mit dem Thema der kriminalgeographischen Profilerstellung beschränkte sich in den letzten Jahrzehnten vorrangig auf Großbritannien, Kanada und die USA. Im gesamten deutschsprachigen Raum wurden nur vereinzelt Forschungsarbeiten (z.B. GODSCHACHNER 2011) zur Evaluation verschiedenster kriminalgeographischer Modelle durchgeführt, obwohl von Seiten verschiedenster europäischer Kriminalbehörden ein großes Interesse in der Erforschung dieser Profiling-Technik besteht. Mit der vorliegenden Dissertation sollte diese Forschungslücke aus Perspektive der angewandten Geographie für Österreich genutzt werden, um die Methode der kriminalgeographischen Profilerstellung wissenschaftlich zu bearbeiten, und die dahinterstehenden Theorien, Methoden und Anwendungen darzustellen, zu untersuchen und kritisch zu betrachten. Ein zentrales Anliegen des Dissertationsvorhabens war von Beginn an die Beantwortung der Frage, inwieweit die kriminalgeographische Profilerstellung für den praktischen Einsatz im österreichischen Bundeskriminalamt anwendbar ist. In diesem Zusammenhang wurde die räumlich-statistische Komponente herausgegriffen, unter Anwendung verschiedener kriminalgeographischer Modelle (CGP-Modelle) an bereits aufgeklärten Tatserien von ausgewählten Eigentums- und Sexualdelikten die Ankerpunkte der Serientäter abgeschätzt und die Genauigkeit der erzielten Resultate in einem standardisierten Verfahren evaluiert. Außerdem wurden zentrale räumliche Variablen zu den Tatserien näher analysiert und in weiterer Folge für die Erstellung von multivariaten Modellen genutzt, damit in Zukunft die zu

erwartende Genauigkeit der Ankerpunktschätzungen von kriminalgeographischen Modellen schon vor einem realen Einsatz besser abgeklärt werden kann.

In der Bearbeitung des Themas wurden sieben Forschungsfragen und mehrere untergeordnete Fragestellungen beantwortet. Hierzu wurde der Fokus auf die räumliche und statistische Analyse der (1) Ankerpunkt-Tatort-Distanzen und der (2) verbrechensbezogenen Aktivitätsräume in Tatserien, der (3) Abschätzung der Verbrechensreisen von Serientätern und der Evaluation diverser CGP-Modelle sowie auf (4) bi- und multivariate Analysen von zentralen Variablen der Tatserien gelegt. Dadurch konnten die folgenden Erkenntnisse rund um das Thema der kriminalgeographischen Profilerstellung erlangt werden:

Die verfügbaren Tatserien an ausgewählten Eigentums- (n = 410) und Sexualdelikten (n = 28) reichten dazu aus, umfassende Analysen zur Tätermobilität durchzuführen, auch wenn je nach Deliktsform und bestehender Stichprobengröße unterschiedliche Herangehensweisen erforderlich waren. Eine Differenzierung der Tatserien nach dem jeweiligen Serientätertyp – Pendler und Plünderer – konnte durchgeführt werden, sodass bei den Tatserien an Eigentumsdelikten ein Plünderer-Anteil von 48 % (n = 198) und bei den Sexualdelikten einer von 39 % (n = 11) ermittelt wurde. Diese Unterscheidung war von besonderer Bedeutung, da die meisten kriminalgeographischen Modellierungen nur bei den Plünderern sinnvoll angewendet werden können (vgl. RICH und SHIVELY 2004: 16).

Zum Forschungsfeld der Tätermobilität konnten die theoretischen Annahmen, die bislang nur für den angelsächsischen Raum für gültig erschienen, auch für Verbrechen aus Österreich nachgewiesen werden. Im Besonderen konnte der Zusammenhang zwischen der Verbrechensbegehung und der Distanz über verschiedene einzelne Ansätze und Konzepte im Hintergrund des raumwissenschaftlichen Paradigmas der Geographie bestätigt werden. Hierzu sind das Prinzip der Distanzabnahme (BALDWIN und BOTTOMS 1976; GABOR und GOTTHEIL 1984; ROSSMO 2000; TURNER 1969), der Suchintensität (BRANTINGHAM und BRANTINGHAM 1981) und das Konzept der Pufferzone (BRANTINGHAM und BRANTINGHAM 1981; TURNER 1969) zu nennen, deren jeweilige spezifische Ausprägungen auch bei den österreichischen Tatserien eindeutig ersichtlich wurden. Dadurch lieferte die vorliegende Arbeit einen weiteren Beleg für die Bedeutung des Domozentrismus in der Tatortselektion, was für die nachfolgenden kriminalgeographischen Modellierungen ein entscheidender Faktor war.

Im Mittelpunkt der Dissertation stand die Evaluation verschiedener kriminalgeographischer Modelle, mit welchen eine Abschätzung der Ankerpunkte von Serientätern ausgewählter Eigentums- und Sexualdelikte erfolgte. Die Genauigkeit der getätigten Modellierungen wurde über einen Vergleich des realen Ankerpunktes mit dem geschätzten Ankerpunkt über diverse

Evaluationsmaße festgestellt. Mit der Evaluation sollte die Frage beantwortet werden, ob die bestehenden Modellberechnungen zufriedenstellende Ergebnisse liefern, oder, ob Änderungen am Basismodell des CGP für einen Einsatz in Österreich notwendig sind. Die Bewertung der Ankerpunktschätzungen erfolgte anhand zweier persönlich definierter Kriterien: Einerseits musste eine bestimmte Eingrenzung des Untersuchungsraumes erreicht werden, andererseits durfte bei einer gewissen Mindestanzahl an Tatserien der geschätzte Ankerpunkt nicht allzu weit vom realen Ankerpunkt entfernt liegen. Hierzu konnte in der Analyse der Evaluationsresultate festgestellt werden, dass bei allen evaluierten Deliktsformen zumindest ein kriminalgeographisches Modell die beiden Kriterien erfüllte. In Folge dessen bewiesen die verschiedenen Teststichproben an Tatserien diverser Eigentums- und Sexualdelikte ein zufriedenstellendes Ergebnis in den Ankerpunktschätzungen. Allerdings zeigten sich in der Erfüllung der beiden Kriterien mitunter erhebliche Unterschiede zwischen den einzelnen Delikten und den jeweiligen kriminalgeographischen Modellen. Dies sollte in einer zukünftigen praktischen Anwendung der Resultate berücksichtigt werden.

Im letzten Teil der Analysen wurden aus den zentralen Variablen zu den Tatserien Regressionsmodelle gebildet, um den jeweiligen Serientätertyp und die Genauigkeit der Ankerpunktschätzungen prognostizieren zu können, wobei in beiden Modellen an die 70 % aller Fälle richtig vorhergesagt werden konnten. Derartige Vorhersagemodelle zur Anwendung der kriminalgeographischen Profilerstellung wurden bislang im internationalen Raum in nur wenigen Studien beschrieben, sind aber gerade für die praktische Umsetzung der Forschungsergebnisse im Rahmen der kriminalistischen Aufklärungsarbeit von besonderer Bedeutung. Zukünftig können schon vor einer Anwendung von kriminalgeographischen Modellen bestimmte Fragen bzw. Bedingungen in einem zweistufigen Verfahren geklärt werden, wobei im ersten Schritt die folgende Frage zu beantworten wäre: Handelt es sich in der vorliegenden Tatserie um einen Serientäter des Typs „Plünderer“? Wenn es sich um einen Plünderer handelt, dann wäre im zweiten Schritt durch die Anwendung eines weiteren Regressionsmodells die folgende Frage zu beantworten: Wie hoch wäre die Genauigkeit der Ankerpunktschätzung? Die Beantwortung der beiden Fragen könnte in Zukunft zu einer besseren Einschätzung beitragen, ob ein Einsatz der kriminalgeographischen Modelle durch die österreichischen Ermittlungsbehörden sinnvoll erscheint. Außerdem können anhand der jeweils erzielten Evaluationsresultate bestimmte Techniken je nach Deliktsform gezielter eingesetzt werden, da die Treffsicherheit und Genauigkeit der Ankerpunktschätzungen an österreichischen Tatserien standardisiert überprüft und bewertet wurden. Diesbezüglich können auch eigens empirisch-kalibrierte Distanzabnahmefunktionen, die anhand österreichischer Tatserien gebildet wurden und

mehrmals vergleichsweise besonders gute Ergebnisse in der Evaluation erzielten, für die Ankerpunktschätzungen herangezogen werden.

Für eine zukünftige Anwendung der Ergebnisse im Rahmen der österreichischen Kriminalanalyse stellen sich durchaus noch weitere Herausforderungen, die für eine bestmögliche Aufklärungsarbeit noch abzuklären sind. Insbesondere stellt sich die Frage, wie sich die kriminalgeographische Profilerstellung in den Prozess der österreichischen Ermittlungsarbeit integrieren lässt. Hier könnte die Problematik auftreten, dass der „Prozess der kriminalgeographischen Profilerstellung“, in welchem die räumlich-statistische Analyse eine entscheidende Stellung einnimmt, von ROSSMO (2000) für den kanadischen Raum konzipiert wurde. Daher könnte diese Herangehensweise eventuell zu stark von den derzeitigen Ermittlungsstrukturen in Österreich abweichen. Eine positive Umsetzung der Forschungsergebnisse hängt hier sicherlich auch von der Bereitschaft der österreichischen Kriminalanalyse ab, eine Anpassung der gegebenen Strukturen zu tätigen, damit eine gezielte Verwendung von kriminalgeographischen Modellen im realen Einsatz möglich wäre. Aus der Perspektive der Forschung wäre dann eine begleitende Anwendung von Ankerpunktschätzungen an ungelösten Serienverbrechen denkbar, die aus einem stetigen Prozess der Analyse und Evaluation der erzielten Resultate bestünde. Dadurch wären die Möglichkeiten und Grenzen, welche sich in der Anwendung von kriminalgeographischen Modellen in der Schätzung des Ankerpunktes eines Serientäters ergeben, leichter ersichtlich, sodass eine kontinuierliche Unterstützung der Ermittler in der Aufklärung von Serienverbrechen in Österreich geleistet werden kann.

LITERATURVERZEICHNIS

ANSELIN L., COHEN J., COOK D., GORR W. und TITA G. (2000): Spatial Analysis of Crime. – In: Criminal Justice 2000 (4), 213-262.

ARBEITER ZEITUNG (1974): Sassak zu Lebenslang: „Ich nehme Urteil an“. – In: Arbeiter Zeitung, 8.2.1974, 11; auch online unter: http://www.arbeiter-zeitung.at/cgi-bin/archiv/flash.pl?seite=19740208_A11;html=1 (5.3.2013).

BAILER-JONES D.M. (2004): Realist-Sein im Blick auf naturwissenschaftliche Modelle. – In: HALBIG C. und SUHM C. (Hrsg.): Was ist wirklich? Neuere Beiträge zu Realismusdebatten in der Philosophie. – Heusenstamm.

BALDWIN J. und BOTTOMS A.E. (1976): The Urban Criminal: A Study in Sheffield. – London.

BARKER M. (2000): The Criminal Range of Small-Town Burglars. – In: CANTER D. und ALISON L. (Hrsg.): Profiling Property Crimes. – Aldershot, 57-73.

BENNELL C., SNOOK B., TAYLOR P.J., COREY S. und KEYTON J. (2007): It’s No Riddle, Choose the Middle. The Effect of Number of Crimes and Topographical Detail on Police Officer Predictions of Serial Burglars‘ Home Locations. – In: Criminal Justice and Behavior 34 (1), 119-132.

BERRY J.K. (1995): What’s in a Model? – In: GIS World 8, 26-28.

BETTMAN J.R. (1979): An Information Processing Theory of Consumer Choice. – Reading.

BMI (Bundesministerium für Inneres) (2009a): Sicherheitsbericht 2009. Bericht des Bundesministeriums für Inneres über die Innere Sicherheit in Österreich. – Wien; auch online unter: http://www.parlament.gv.at/PAKT/VHG/XXIV/III/III_00186/imfname_200621.pdf (5.3.2013).

BMI (Bundesministerium für Inneres) (2009b): Bekämpfung der Einbruchskriminalität. Fachgespräch mit Innenministerin Maria Fekter am 24. November 2009. – Wien; auch online unter: http://www.bmi.gv.at/cms/BMI_Service/Aus_dem_Inneren/Bekaempfung_der_Einbruchskriminalitaet.pdf (5.3.2013).

BMI (Bundesministerium für Inneres) (2010a): Sicherheitsbericht 2010. Bericht des Bundesministeriums für Inneres über die Innere Sicherheit in Österreich. – Wien; auch online unter: http://www.bmi.gv.at/cms/BMI_Service/sicherheitsber_2010/Sicherheitsbericht_2010_Teil_BMI.pdf (5.3.2013).

BMI (Bundesministerium für Inneres) (2010b): SOKO KFZ: Sonderkommission als Drehscheibe gegen KfZ-Diebstahl; online n.d., http://www.bmi.gv.at/cms/BK/presse/files/Pressekonferenz_SOKO_KFZ.pdf (5.3.2013).

BMI (Bundesministerium für Inneres) (2011a): Kriminalitätsbericht. Statistik und Analyse 2011. – Wien; auch online unter: http://www.bmi.gv.at/cms/BMI_Service/SB_2011/KRIMINALITAETSBERICHT_2011.pdf (5.3.2013).

BMI (Bundesministerium für Inneres) (2011b): Sicherheitsbericht 2011. Bericht des Bundesministeriums für Inneres über die Innere Sicherheit in Österreich. – Wien; auch online unter: http://www.bmi.gv.at/cms/BMI_Service/SB_2011/FINAL_SiBer_2011_Gesamt_komp_ONLINE_klein_2012_05_31.pdf (5.3.2013).

BMI (Bundesministerium für Inneres) (2012): Drei Jahre SOKO Kfz – eine Bilanz; online 10.10.2012, http://www.bmi.gv.at/cms/BK/presse/files/Pressetext_SOKOKfZ_101012.pdf (5.3.2013).

BMJ (Bundesministerium für Justiz) (2011): Sicherheitsbericht 2011. Bericht über die Tätigkeit der Strafjustiz. – Wien; auch online unter: http://www.bmi.gv.at/cms/BMI_Service/SB_2011/SB_2011_Druckversion.pdf (5.3.2013).

BORTZ J. (2005): Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler. – Heidelberg.

BORTZ J. und DÖRING N. (2003): Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler. – Berlin, Heidelberg und New York.

BRANTINGHAM P. und BRANTINGHAM P. (2008): Crime Pattern Theory. – In: WORTLEY R. und MAZEROLLE L. (Hrsg.): Environmental Criminology and Crime Analysis. – Portland, 78-93.

BRANTINGHAM P.J. und BRANTINGHAM P.L. (1991): Introduction to the 1991 Reissue: Notes on the Environmental Criminology. – In: BRANTINGHAM P.J. und BRANTINGHAM P.L. (Hrsg.): Environmental Criminology. – Illinois, 1-6.

BRANTINGHAM P.J. und BRANTINGHAM P.L. (1994): Patterns in Crime. – New York.

BRANTINGHAM P.L. und BRANTINGHAM P.J. (1981): Notes on the Geometry of Crime. – In: ANDRESEN M.A., BRANTINGHAM P.J. und KINNEY J.B. (Hrsg.) (2010): Classics in Environmental Criminology. – Boca Raton, 231-256 [eBook-Pos.: 3018-3284].

BÜHL A. (2008): SPSS 16. Einführung in die moderne Datenanalyse. – München.

BUNDESKRIMINALAMT (Hrsg.) (2009): Die Operative Fallanalyse in der Hauptverhandlung. Ergebnisse eines BKA-Kolloquiums. (=BKA-Reihe Polizei + Forschung 38) – Köln.

BUNDESKRIMINALAMT (2010): Qualitätsstandards der Fallanalyse für die Polizeien des Bundes und der Länder. – Wiesbaden.

BUNDESKRIMINALAMT (2013a): Methodik der Operativen Fallanalyse; https://www.bka.de/nn_196810/DE/ThemenABisZ/OperativeFallanalyse/Methodik/methodikOfa.html?__nnn=true (17.2.2013).

BUNDESKRIMINALAMT (2013b): Methoden der Operativen Fallanalyse. https://www.bka.de/nn_196810/sid_D1D367566515966AC43AAA6235057E6B/SharedDocs/Downloads/DE/ThemenABisZ/OperativeFallanalyse/methodenOfaSchaubild.html?__nnn=true (26.2.2013).

CANTER D. (1988): To Catch a Rapist. – In: New Society, 4.3.1988, 14-15.

CANTER D. (2000): Offender Profiling and Criminal Differentiation. – In: Legal and Criminological Psychology 5, 23-46.

CANTER D. und LARKIN P. (1993): The Environmental Range of Serial Rapists. – In: CANTER D. und YOUNGS D. (2008): Applications of Geographical Offender Profiling. – Hampshire, 57-68.

CANTER D., COFFEY T., HUNTLEY M. und MISSEN C. (2000): Predicting Serial Killers' Home Base Using a Decision Support System. – In: CANTER D. und YOUNGS D. (2008): Applications of Geographical Offender Profiling. – Hampshire, 165-184.

CANTER D. und YOUNGS D. (2008): Geographical Offender Profiling: Applications and Opportunities. – In: CANTER D. und YOUNGS D. (Hrsg.): Applications of Geographical Offender Profiling. – Hampshire, 3-24.

CAPONE D. und NICHOLS W. (1976): Urban Structure and Criminal Mobility. – American Behavioral Scientist 20, 199-213.

CAREY H.C. (1858): Principles of Social Science. – Philadelphia.

CARRINGTON P.J., MATARAZZO A. und DE SOUZA P. (2005): Court Careers of a Canadian Birth Cohort. – Ottawa.

CHRISTALLER W. (1933): Die zentralen Orte in Süd-Deutschland. – Jena.

COHEN B. (1980): Deviant Street Networks. – Lexington.

COHEN L.E. und FELSON M. (1979): Social Change and Crime Rate Trends: A Routine Activity Approach. – In: American Sociological Review 44 (4), 588-608.

CORNISH D.B. und CLARKE R.V. (1986): The Reasoning Criminal: Rational Choice Perspectives on Offending. – New York.

CORNISH D.B. und CLARKE R.V. (2008): The Rational Choice Perspective. – In: WORTLEY R. und MAZEROLLE L. (Hrsg.): Environmental Criminology and Crime Analysis. – Portland, 21-47.

COUCLELIS H., GOLLEDGE R.G., GALE N. und TOBLER W. (1987): Exploring the Anchor-Point Hypothesis of Spatial Cognition. – In: Journal of Environmental Psychology 7 (2), 99-122.

CRIMEZZZ.NET (n.d.): Serial Killers by Name. Ott Wolfgang; http://www.crimezzz.net/serialkillers/O/OTT_wolfgang.htm (5.3.2013).

DERN H. (2009): Die Operative Fallanalyse und ihre Methodik. – In: BUNDESKRIMINALAMT (Hrsg.) (2009): Die Operative Fallanalyse in der Hauptverhandlung. Ergebnisse eines BKA-Kolloquiums. (=BKA-Reihe Polizei + Forschung 38) – Köln.

DOWNS R.M. (1970): Geographic Space Perception: Past Approaches and Future Aspects. – In: Progress in Geography 2, 65-108.

EGNER H. (2010): Theoretische Geographie. – Darmstadt.

EMIG M.N., HECK R.O. und KRAVITZ M. (1980): Crime Analysis. A Selected Bibliography. National Institute of Justice; auch online unter: http://babel.hathitrust.org/cgi/pt?id=mdp.39015025202139#page/n4/mode/1up (28.1.2013).

ERLANSON O.A. (1946): The Scene of Sex Offences. – In: Journal of Criminal Law and Criminology 31, 339-342.

FARRINGTON D.P., LAMBERT S. und WEST D.J. (1998): Criminal Careers of Two Generations of Family Members in the Cambridge Study in Delinquent Development. – In: Studies on Crime and Crime Prevention 7, 85-106.

FATTAH E.A. (1991): Understanding Criminal Victimization: An Introduction to Theoretical Victimology. – Scarborough.

FELSON M. (2008): Routine Activity Approach. – In: WORTLEY R. und MAZEROLLE L. (Hrsg.): Environmental Criminology and Crime Analysis. – Portland, 70-76.

FIELD A. (2005): Discovering Statistics Using SPSS. – London, Thousand Oaks und Neu Delhi.

FOTHERINGHAM A.S. (1983a): Some Theoretical Aspects of Destination Choice and Their Relevance to Production-Constrained Gravity Models. – In: Environment and Planning A 15, 1121-1132.

FOTHERINGHAM A.S. (1983b): A New Set of Spatial Interaction Models: The Theory of Competing Destinations. – In: Environment and Planning A 15, 15-36.

FOTHERINGHAM A.S., BRUNSDON C. und CHARLTON M. (2000): Quantitative Geography. Perspectives on Spatial Data Analysis. – London, Thousand Oaks und New Delhi.

FOTHERINGHAM A.S. und ROGERSON P.A. (Hrsg.) (2009): The SAGE Handbook of Spatial Analysis. – Los Angeles, London, New Delhi und Singapore.

FOTHERINGHAM A.S. und WEGENER M. (Hrsg.) (2000): Spatial Models and GIS. New Potential and New Models. – London.

GABOR T. und GOTTHEIL E. (1984): Offender Characteristics and Spatial Mobility: An Empirical Study and Some Policy Implications. – In: CANTER D. und YOUNGS D. (Hrsg.) (2008): Applications of Geographical Offender Profiling. – Hampshire, 41-56.

GATRELL A.C. (1983): Distance and Space. A Geographical Perspective. – Oxford.

GITTENS E. (2004): A Geographical and Thematic Exploration of Burglary in Barbados. – unveröffentlichte Master's Dissertation, The University of Liverpool, Liverpool.

GMI (Global Market Insite, Inc.) (2013): Kalkulator für Stichprobengröße. http://www.gmi-mr.de/solutions/sample-size-calculator.php (18.6.2013)

GODSCHACHNER A. (2011): Travel Behavior of Serial Offenders: A Comparison of the Results of Criminal Geographic Profiling Methods between the United States and Central Europe. – 2nd Bachelor Thesis, Carinthia University of Applied Sciences, Zürich und Villach.

GOLLEDGE R.G., RICHARDSON D.G. und Gale N. (1987): Cognitive Images of the City. – In: YADAV C.S. (Hrsg.): Perceptual and Cognitive Image of the City. – New Delhi. (=Perspectives in Urban Geography 12), 213-252.

GOLLEDGE R.G. und STIMSON R.J. (1997): Spatial Behavior: A Geographic Perspective. – New York und London.

HAKE G. und GRÜNREICH D. (1994): Kartographie. – Berlin und New York.

HARRIES K. (1980): Crime and the Environment. – Springfield.

HEINEBERG H. (2007): Einführung in die Anthropogeographie/Humangeographie. – Paderborn, München, Wien und Zürich.

HOFFMANN J. und MUSOLFF C. (2000): Fallanalyse und Täterprofil. – BKA Forschungsreihe 52.

KENT J. und LEITNER M. (2007): Efficacy of Standard Deviational Ellipses in the Application of Criminal Geographic Profiling. – In: Journal of Investigative Psychology and Offender Profiling 4, 147-165.

KENT J., LEITNER M. und CURTIS A. (2006): Evaluating the Usefulness of Functional Distance Measures when Calibrating Journey-to-Crime Distance Decay Funtions. – In: Computers, Environment and Urban Systems 30, 181-200.

KENT J. D. und LEITNER M. (2009): Utilizing Land Cover Characteristics to Enhance Journey-to-Crime Estimation Models. – In: Inaugural Issue of Crime Mapping, A Journal of Research and Practice 1 (1), 33-54.

KLEINE ZEITUNG (2009): Jack Unterweger: Der Mörder mit dem Bubengesicht; online 10.11.2009; http://www.kleinezeitung.at/nachrichten/chronik/2197708/jack-unterweger-moerder-dem-bubengesicht.story

KOCSIS R.N. (Hrsg.) (2007): Criminal Profiling: International Theory, Research and Practice. – Totowa.

KOCSIS R.N. und IRWIN H.J. (1997): An Analysis of Spatial Patterns in Serial Rape, Arson and Burglary: The Utility of the Circle Theory of Environmental Range for Psychological Profiling. – In: Psychiatry, Psychology and Law 4 (2), 195-206.

LAUKKANEN M. und SANTTILA P. (2006): Predicting the Residential Location of a Serial Commercial Robber. – In: Forensic Science International 157, 71-82.

LEBEAU J.L. (1987a): The Journey to Rape: Geographic Distance and the Rapist's Method of Approaching the Victim. – In: CANTER D. und YOUNGS D. (Hrsg.) (2008): Applications of Geographical Offender Profiling. – Hampshire, 141-154.

LEBEAU J.L. (1987b): The Methods and Measures of Centrography and the Spatial Dynamics of Rape. – In: Journal of Quantitative Criminology 3 (2), 125-141.

LEDERER D. (2009): Österreich und das Schengener Abkommen: Auswirkungen der Grenzöffnung zu den neuen EU-Staaten auf die Kriminalitätsentwicklung im grenznahen Raum. – Diplomarbeit, Universität Wien, Wien; auch online unter: http://othes.univie.ac.at/8268/1/2009-11-25_0547621.pdf (28.1.2013).

LEITNER M. und KENT J. (2009): Bayesian Journey to Crime Modeling of Single- and Multiple Crime Type Series in Baltimore County, MD. – In: LEVINE N. und BLOCK R. (Hrsg.) Bayesian Journey-to-Crime Estimation. Special issue of Journal of Investigative Psychology & Offender Profiling 6 (3), 213-236.

LEITNER M., KENT J., OLDFIELD I. und SWOOPE E. (2007): Geoforensic Analysis Revisited - The Application of Newton's Geographic Profiling Method to Serial Burglaries in London, UK. – In: Police Practice and Research: An International Journal 8 (4), 359-370.

LESER H. (Hrsg.) (2005): Wörterbuch Allgemeine Geographie. – München.

LEVINE N. (2004): CrimeStat Documentation. A Spatial Statistics Program for the Analysis of Crime Incident Locations (version 3.0). Houston; auch online unter: http://www.icpsr.umich.edu/CrimeStat/download.html (28.1.2013)

LEVINE N. (2005): The Evaluation of Geographic Profiling Software: Response to Kim Rossmo's Critique of the NIJ Methodology; online 8.5.2005, http://trevordailey.files.wordpress.com/2010/02/response-to-kim-rossmo-critique-of-the-gp-evaluation-methodology-may-8-2005.pdf (6.3.2013).

LEVINE N. (2010): CrimeStat Version 3.3 Update Notes: Part I Fixes Getis-Ord G Bayesian Journey-to-Crime. Houston; auch online unter: http://www.icpsr.umich.edu/CrimeStat/download.html (4.2.2013)

LEVINE N. und BLOCK R. (2011): Bayesian Journey-to-Crime Estimation: An Improvement in Geographic Profiling Methodology. – In: The Professional Geographer 63 (2), 213-229.

LOPEZ M.J.J. (n.d.): The Spatial Behavior of Residental Burglars; online n.d., http://www.spacesyntax.tudelft.nl/media/Long%20papers%20I/manuellopez.pdf (6.3.2013).

LYNCH K. (1960): The Image of the City. – Cambridge.

MAIER J., PAESLER R., RUPPERT K. und SCHAFFER F. (1977): Sozialgeographie. – Braunschweig. (= Das Geographische Seminar).

MCFADDEN D. (1974): Conditional Logit Analysis of Qualitative Choice Behavior. – In: ZAREMBKA P. (Hrsg.): Frontiers in Econometrics. – New York, 105-142.

MCIVER J.P. (1981): Criminal Mobility – A Review of Empirical Studies. – In: HAKIM S. und RENGERT G.F. (Hrsg.) (1981): Crime Spillover. – Thousand Oaks, 20-47.

MEANEY R. (2004): Commuters and Marauders: An Examination of the Spatial Behaviour of Serial Criminals. – In: Journal of Investigative Psychology and Offender Profiling 1, 121-137.

MORRISON M. und MORGAN M.S. (1999): Models as Mediating Instruments. – In: MORGAN M.S. und MORRISON M. (Hrsg.): Models as Mediators. Perspectives on Natural and Social Science. – Cambridge, 10-37.

MULLER D.A. (2000): Criminal Profiling: Real Science or Just Wishful Thinking? – In: Homicide Studies 4 (3), 234-264.

MUSOLFF C. UND HOFFMANN J. (Hrsg.) (2002): Täterprofile bei Gewaltverbrechen: Mythos, Theorie und Praxis des Profilings. – Berlin.

NEWTON M.B. (1988): Geographical Discovery of the Residence of an Unknown Dispersing Localized Serial Murder – unveröffentlichtes Manuskript, Louisiana State University, Baton Rouge.

NEWTON JR. M.B. und SWOOPE E.A. (1987): Geoforensic Analysis of Localized Serial Murder: The Hillside Stranglers Located. Präsentationsbeitrag vom 39. Annual Meeting of the American Academy of Forensic Sciences – San Diego.

ÖFFENTLICHE SICHERHEIT (2004): Sicherheitsmonitor. – In: Öffentliche Sicherheit Nr. 3-4/2004;
http://www.bmi.gv.at/cms/BMI_OeffentlicheSicherheit/2004/03_04/Artikel_09.aspx (25.3.2013).

ÖFFENTLICHE SICHERHEIT (2006): Analysieren und visualisieren. – In: Öffentliche Sicherheit Nr. 11-12/06, 27-28;
http://www.bmi.gv.at/cms/BMI_OeffentlicheSicherheit/2006/11_12/files/Kriminalanalyse.pdf (25.3.2013).

ÖFFENTLICHE SICHERHEIT (2009): Operative Fallanalyse. – In: Öffentliche Sicherheit Nr. 5-6/09, 9-11
http://www.bmi.gv.at/cms/BMI_OeffentlicheSicherheit/2009/05_06/files/Kriminalpsychologischer_Dienst.pdf (25.3.2013).

ÖSTERREICHISCHER STÄDTEBUND und STATISTIK AUSTRIA (Hrsg.) (2010): Österreichs Städte in Zahlen. – auch online unter:

http://www.statistik.at/dynamic/wcmsprod/idcplg?IdcService=GET_NATIVE_FILE&dID=88125&dDocName=054281 (28.6.2013).

O'LEARY M. (2009): The Mathematics of Geographic Profiling. – In: Journal of Investigative Psychology and Offender Profiling 6, 253-265.

OTS (APA-OTS Originaltext-Service) (2008): Bundeskriminalamt: Kriminalstatistik und Sicherheitsmonitor sind 2 Paar Schuhe; online 19.9.2008, http://www.ots.at/presseaussendung/OTS_20080919_OTS0240/bundeskriminalamt-kriminalstatistik-und-sicherheitsmonitor-sind-2-paar-schuhe (25.3.2013).

PAL T. (2007): Accuracy Assessement of Individually Calibrated Journey-to-Crime Geographic Profiling Models. – Master Thesis, Louisiana State University, Baton Rouge.

PAULSEN D. (2007): Improving Geographic Profiling through Commuter/Marauder Prediction. – In: Police Practice and Research: An International Journal 8 (4), 347-357.

PHILLIPS P.D. (1980): Characteristics and Typology of the Journey to Crime. – In: GEORGES-ABEYIE D.E. und HARRIES K.D. (Hsrg.): Crime: A Spatial Perspective. – New York, 156-166.

PIPKIN J.S. (1978): Fuzzy Sets and Spatial Choice. – In: Annals of the Association of American Geographers 68, 196-204.

PYLE G.F. (1974) The Spatial Dynamics of Crime. – Chicago.

RAND A. (1986): MOBILITY TRIANGLES. – In: FIGLIO M., HAKIM S. und RENGERT G.F. (Hrsg.): Metropolitan Crime Patterns. – Monsey, 117-126.

RAVENSTEIN E.G. (1885): The Laws of Migration. – In: Journal of the Royal Statistical Society 48, 167-235.

RENGERT G.F. (1981): Burglary in Philadelphia: A Critique of the Opportunity Structure Model. – In: BRANTINGHAM P.J. und BRANTINGHAM P.L. (Hrsg.): Environmental Criminology. – Prospect Heights, 189-202.

RENGERT G.F. (1990): Drug Purchasing as a Routine Activity of Drug Dependent Property Criminals and the Spatial Concentration of Crime. – Baltimore.

RENGERT G.F. und WASILCHICK J. (1985): The Use of Space in Burglary. – In: ANDRESEN M.A., BRANTINGHAM P.J. und KINNEY J.B. (Hrsg.) (2010): Classics in Environmental Criminology. – Boca Raton, 257-272 [eBook-Pos.: 3285-3472].

RESSLER R.K., BURGESS A.W. und DOUGLAS J.E. (1988): Sexual Homicide: Patterns and Motives. – Lexington.

RHODES W.M. und CONLY C. (1981): Crime and Mobility – An Empirical Study. – In: BRANTINGHAM P.J. und BRANTINGHAM P.L. (Hrsg.): Environmental Criminology. – Thousand Oaks, 167-188.

RICH T. und SHIVELY M. (2004): A Methodology for Evaluating Geographic Profiling Software. – Washington DC; auch online unter: http://www.ncjrs.gov/pdffiles1/nij/grants/208993.pdf (6.3.2013).

ROGERSON P.A. (2006): Statistical Methods for Geography. A Student Guide. – London, Thousand Oaks und New Delhi.

ROSSMO D.K. (1993a): Targeting Victims: Serial Killers and the Urban Environment. – In: O'REILLY-FLEMING T. und EGGER S. (Hrsg.): Serial and Mass Murder: Theory, Research and Policy. – Toronto.

ROSSMO D.K. (1993b): A Methodological Model. – In: American Journal of Criminal Justice 17 (2), 1-21.

ROSSMO D.K. (2000): Geographic Profiling. – Boca Raton, London und New York.

ROSSMO D.K. (2005): An Evaluation of NIJ's Evaluation Methodology for Geographic Profiling Software; online 9.3.2005, www.txstate.edu/gii/geographic-profiling/publications/contentParagraph/01/document/Response%2Bto%2BNIJ%2BGP%2BEvaluation%2BMethodology.doc+An+Evaluation+of+NIJ%E2%80%99s+Evaluation+Methodology+for+Geographic+Profiling+Software (6.3.2013).

ROSSMO D.K. und ROMBOUTS S. (2008): Geographic Profiling. – In: WORTLEY R. und MAZEROLLE L. (Hrsg.): Environmental Criminology and Crime Analysis. – Portland, 136-149.

SARANGI S. und YOUNGS D. (2006): Spatial Patterns of Indian Serial Burglars with Relevance to Geographical Profiling. – In: Journal of Investigative Psychology and Offender Profiling (3), 105-115.

SCHWIND H.D. (2011): Kriminologie. Eine praxisorientierte Einführung mit Beispielen. – Heidelberg, München und Landsberg.

SHAW C.R. und MCKAY H.D. (1942): Juvenile Delinquency and Urban Areas. – Chicago.

SIKSNA A. (1997): The Effects of Block Size and Form in North American and Australian City Centres. – In: Urban Morphology 1, 19-33.

SNOOK B. und CANTER D. (2001): Burglary in Basingstoke. – unveröffentlichter Bericht. Centre for Investigative Psychology, UK.

SNOOK B., CANTER D. und BENNELL C. (2002): Predicting the Home Location of Serial Offenders: A Preliminary Comparison of the Accuracy of Human Judges with a Geographic Profiling System. – In: Behavioral Sciences and the Law 20, 109-118.

SNOOK B., CULLEN R.M., BENNELL C., TAYLOR P.J. und GENDREAU P. (2008): The Criminal Profiling Illusion: What's Behind the Smoke and Mirrors? – In: Criminal Justice and Behavior 35 (10), 1257-1276.

SNOOK B., ZITO M., BENNELL C. und TAYLOR P.J. (2005): On the Complexity and Accuracy of Geographic Profiling Strategies. – In: Journal of Quantitative Criminology 21 (1), 1-26.

STACHOWIAK H. (1973): Allgemeine Modelltheorie. – Wien und New York.

STADT WIEN (2013a): Wiener Stadtgebiet 2012. Geographische Eckdaten; http://www.wien.gv.at/statistik/lebensraum/tabellen/stadtgebiet-eckdaten.html (13.5.2013).

STADT WIEN (2013b): Stadtgebiet nach Nutzungsklassen und Gemeindebezirken 2012; http://www.wien.gv.at/statistik/lebensraum/tabellen/nutzungsklassen-bez.html (13.5.2013).

STEA D. (1969): The Measurement of Mental Maps: An Experimental Model for Studying Conceptual Spaces. – In: COX K.R. und GOLLEDGE R.G. (Hrsg.): Behavioral Problems in Geography. – Evanston, 228-253.

STEVENS S.S. (1957): On the Psychophysical Law. – In: Psychological Review 64, 153-181.

STEYAERT L.T. (1993): The State of Environmental Simulation Modeling. – In: GOODCHILD M.F., PARKS B.O. und STEYAERT L.T. (Hrsg.): Environmental Modelling with GIS. – Oxford.

TZASCHSCHEL S. (1986): Geographische Forschung auf der Individualebene. Darstellung und Kritik der Mikrogeographie. – Kallmünz und Regensburg.

TURNER S. (1969): Delinquency and Distance. – In: WOLFGANG M.E. und SELLIN T. (Hrsg.): Delinquency: Selected Studies. – New York.

VAN DER KEMP J.J und VAN KOPPEN P.J. (2007): Fine-Tuning Geographical Profiling. – In: KOCSIS R.N. (Hrsg.): Criminal Profiling: International Theory, Research and Practice. – Totowa, 347-364.

VAN NES A. und LOPEZ M.J.J. (2010): Macro and Micro Scale Spatial Variables and the Distribution of Residential Burglaries and Theft from Cars. An investigation of space and crime in the Dutch cities of Alkmaar and Gouda. – In: The Journal of Space Syntax 1 (2), 296-314.

VIENNA ONLINE (2011): Fünf Jahre plus Schmerzensgeld für „Sniper“?; online 3.10.2011, http://www.vienna.at/fuenf-jahre-plus-schmerzensgeld-fuer-sniper/2988042 (5.3.2013).

VIENNA ONLINE (2012): Fahndung nach Serienvergewaltiger: Mann verfolgte Opfer aus der U6; online 27.12.2012, http://www.vienna.at/fahndung-nach-serien-vergewaltiger-mann-verfolgte-opfer-aus-der-u6/3445979 (5.3.2013).

WARREN J., REBOUSSIN R. und HAZELWOOD R.R. (1995): The Geographic and Temporal Sequencing of Serial Rape. – Final Report Submitted to the National Institute of Justice.

WARREN J., REBOUSSIN R., HAZELWOOD R.R., CUMMINGS A., GIBBS N. und TRUMBETTA S. (1998): Crime Scene and Distance Correlates of Serial Rape. – In: Journal of Quantitative Criminology 14 (1), 35-59.

WEBER A. (1909): Theory of the Location of Industries. – Chicago.

WEICHHART P. (2001): Humangeographische Forschungsansätze. – In: SITTE W. und WOHLSCHLÄGL H. (Hrsg.): Beiträge zur Didaktik des „Geographie- und Wirtschaftskunde“-Unterrichts. – Wien. (= Materialien zur Didaktik der Geographie und Wirtschaftskunde 16), 182-198.

WEICHHART P. (2004): Paradigmenvielfalt in der Humangeographie – Neue Unübersichtlichkeit oder Multiperspektivität?. – In: VIELHABER C. (Hrsg.): Fachdidaktik: alternativ – innovativ. Acht Impulse um (Schul-)Geographie und ihre Fachdidaktik neu zu denken. – Wien. (= Materialien zur Didaktik der Geographie und Wirtschaftskunde 17), 11-19.

WEGENER M. (2000): Spatial Models and GIS. – In: FOTHERINGHAM A.S. und WEGENER M. (Hrsg.): Spatial Models and GIS. New Potential and New Models. – London, 3-20.

WERLEN B. (2000): Sozialgeographie. – Bern, Stuttgart und Wien.

WHITE R.C. (1932): The Relationship of Felonies to Environmental Factors in Indianapolis. – In: Social Forces 10 (4), 498-509.

WIENER ZEITUNG (1999): Wolfgang Ott schuldig gesprochen; online 25.2.1999, http://www.wienerzeitung.at/nachrichten/oesterreich/chronik/372239_Wolfgang-Ott-schuldig-gesprochen.html (5.3.2013).

WIENER ZEITUNG (2012): Vergewaltiger suchte Opfer in Wiener U6; online 27.12.2012, http://www.wienerzeitung.at/nachrichten/oesterreich/chronik/512150_Vergewaltiger-suchte-Opfer-in-Wiener-U6.html (5.3.2013).

WILSON A.G. (1967): Statistical Theory of Spatial Trip Distribution Model’s. – In: Transportation Research 1, 253-269.

WOLFGANG M.E., FIGLIO R.M. und SELLIN T. (1972): Delinquency in a Birth Cohort. – Chicago.

WORTLEY R. und MAZEROLLE L (2008): Environmental Criminology and Crime Analysis: Situating the Theory, Analytic Approach and Application. – In: WORTLEY R. und MAZEROLLE L. (Hrsg.): Environmental Criminology and Crime Analysis. – Portland, 1-18.

YOUNG T.M. (2006): Profiling Pros and Cons: an Evaluation of Contemporary Criminal Profiling Methods; online 28.4.2006, http://iris.lib.neu.edu/honors_projects/40/ (6.3.2013).

ZADEH L. (1965): Fuzzy Sets. – In: Information and Control 8, 338-353.

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Fallanalytische Verfahrensschritte (in Anlehnung an BUNDESKRIMINALAMT 2013a) 11
Abbildung 2: Methodik der Operativen Fallanalyse (in Anlehnung an BUNDESKRIMINALAMT 2013b) 12
Abbildung 3: Prozess der geographischen Profilerstellung eines Serientäters (in Anlehnung an ROSSMO und ROMBOUTS 2008: 139) 17
Abbildung 4: Downs‘ Ansatz der Raumwahrnehmung in Anlehnung an HEINEBERG (2007: 35) 44
Abbildung 5: Typische Hauptknoten und –pfade im Alltagsleben (in Anlehnung an BRANTINGHAM und BRANTINGHAM 2008: 85) 52
Abbildung 6: Aktivitäts- und Bewusstseinsraum im Alltagsleben (in Anlehnung an BRANTINGHAM und BRANTINGHAM 2008: 85) 52
Abbildung 7: Tatorte im Aktivitäts- und Bewusstseinsraum (in Anlehnung an BRANTINGHAM und BRANTINGHAM 2008: 86) 53
Abbildung 8: Suchgebiet eines Täters (in Anlehnung an BRANTINGHAM und BRANTINGHAM 1981: Pos. 3071) 57
Abbildung 9: Prinzip der Pufferzone um das Zuhause eines Täters (in Anlehnung an BRANTINGHAM und BRANTINGHAM 1981: Pos. 3078) 58
Abbildung 10: Räumliche Komponenten im Verbrechensereignis (in Anlehnung an RENGERT und WASILCHICK 1985: Pos. 3322) 62
Abbildung 11: 2-Typen-Modell – Pendler und Plünderer (in Anlehnung an CANTER und LARKIN 1993: 59) 75
Abbildung 12: Anwendung der „Rechteck-Methode“ zur räumlichen Typologisierung von Serientätern 100
Abbildung 13: Anwendung der „Verhältnis-Methode“ zur räumlichen Typologisierung von Serientätern 100
Abbildung 14: Relative Häufigkeit aller Verbrechen aus Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten in Relation zur Ankerpunkt-Tatort-Distanz 128
Abbildung 15: Relative Häufigkeit von Verbrechen des Serientätertyps „Pendler“ aus Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten in Relation zur Ankerpunkt-Tatort-Distanz 129
Abbildung 16: Relative Häufigkeit von Verbrechen des Serientätertyps „Plünderer“ aus Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten in Relation zur Ankerpunkt-Tatort-Distanz 129

Abbildung 17: Relative Häufigkeit von Verbrechen der Deliktsform „Firmen-/Geschäfts-ED“ aus Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten in Relation zur Ankerpunkt-Tatort-Distanz 130
Abbildung 18: Relative Häufigkeit von Verbrechen der Deliktsform „Kfz-ED“ aus Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten in Relation zur Ankerpunkt-Tatort-Distanz 131
Abbildung 19: Relative Häufigkeit von Verbrechen der Deliktsform „Kfz-Entfremdung“ aus Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten in Relation zur Ankerpunkt-Tatort-Distanz 131
Abbildung 20: Relative Häufigkeit von Verbrechen der Deliktsform „Wohnhaus-ED“ aus Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten in Relation zur Ankerpunkt-Tatort-Distanz 132
Abbildung 21: Relative Häufigkeit von Verbrechen der Deliktsform „Wohnungs-ED“ aus Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten in Relation zur Ankerpunkt-Tatort-Distanz 132
Abbildung 22: Relative Häufigkeit der Verbrechen aus Tatserien an ausgewählten Sexualdelikten in Relation zur Ankerpunkt-Tatort-Distanz 138
Abbildung 23: Reichweite der Pufferzone in den Tatserien der ausgewählten Eigentums- und Sexualdelikte 141
Abbildung 24: Häufigkeit der Verbrechen aus Tatserien der ausgewählten Eigentums- und Sexualdelikte in Relation zur Ankerpunkt-Tatort-Distanz 141
Abbildung 25: Ankerpunktschätzung mittels zentrographischer Techniken 184
Abbildung 26: Ankerpunktschätzung mittels JtC-Schätzung mit einer negativ-exponentiellen Distanzabnahmefunktion 184
Abbildung 27: Ankerpunktschätzung mittels JtC-Schätzung mit einer verkürzt negativ-exponentiellen Distanzabnahmefunktion 185
Abbildung 28: Ankerpunktschätzung mittels JtC-Schätzung mit einer empirisch-kalibrierten Distanzabnahmefunktion (Kalibration anhand österreichischer Tatserien beider Serientätertypen) 185
Abbildung 29: Ankerpunktschätzung mittels JtC-Schätzung mit einer empirisch-kalibrierten Distanzabnahmefunktion (Kalibration anhand österreichischer Tatserien von Plünderern) 186
Abbildung 30: Ankerpunktschätzung mittels Bayesscher-JtC-Schätzung mit einer negativ-exponentiellen Distanzabnahmefunktion 186
Abbildung 31: Ankerpunktschätzung mittels Bayesscher-JtC-Schätzung mit einer verkürzt negativ-exponentiellen Distanzabnahmefunktion 187

Abbildung 32: Ankerpunktschätzung mittels Bayesscher-JtC-Schätzung mit einer empirisch-kalibrierten Distanzabnahmefunktion (Kalibration anhand österreichischer Tatserien beider Serientätertypen) 187
Abbildung 33: Ankerpunktschätzung mittels Bayesscher-JtC-Schätzung mit einer empirisch-kalibrierten Distanzabnahmefunktion (Kalibration anhand österreichischer Tatserien von Plünderern) 188

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Zusammenfassung der einzelnen Komponenten in der Evaluation der CGP-Modelle 108
Tabelle 2: Zusammensetzung des Datensatzes an ausgewählten Eigentumsdelikten 112
Tabelle 3: Anzahl an Taten und Tätern oder Tätergruppen ausgewählter Eigentumsdelikte in Österreich (2008-2010) 114
Tabelle 4: Anzahl an Taten und Tätern ausgewählter Sexualdelikte in Österreich (1975-2010) 115
Tabelle 5: Gruppierung der Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten nach der Anzahl an Taten 117
Tabelle 6: Gruppierung der Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten nach den Deliktsformen („Ein-Delikt-Tatserien“) 120
Tabelle 7: Gruppierung der Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten nach den Deliktsformen („Ein- und Mehr-Delikt-Tatserien“) 122
Tabelle 8: Gruppierung der Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten nach der Einwohnerzahl der Ortsgebiete, in welchen die Ankerpunkte liegen 124
Tabelle 9: Gruppierung der Tatorte aus den Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten nach der Einwohnerzahl des entsprechenden Ortsgebietes 125
Tabelle 10: Gruppierung der Ankerpunkt-Tatort-Beziehungen aus den Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten nach der Distanz zwischen Ankerpunkt und Tatort 127
Tabelle 11: Gruppierung der Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten nach der Dauer der Tatserie unter Angabe der Durchschnittsdistanz 133
Tabelle 12: Gruppierung der Tatserien an ausgewählten Sexualdelikten nach der Anzahl an Taten 135
Tabelle 13: Gruppierung der Tatserien an ausgewählten Sexualdelikten nach der Einwohnerzahl der Ortsgebiete, in welchen die Ankerpunkte liegen 135
Tabelle 14: Gruppierung der Tatorte aus den Tatserien an ausgewählten Sexualdelikten nach der Einwohnerzahl des entsprechenden Ortsgebietes 136

Tabelle 15: Gruppierung der Ankerpunkt-Tatort-Beziehungen aus den Tatserien an ausgewählten sexuellen Gewaltdelikten nach der Distanz zwischen Ankerpunkt und Tatort 1 137
Tabelle 16: Gruppierung der Tatserien an ausgewählten Sexualdelikten nach der Dauer der Tatserie 138
Tabelle 17: Gegenüberstellung der Ankerpunkt-Tatort-Distanzen der beiden ausgewählten Deliktsbereiche an Tatserien 139
Tabelle 18: Signifikanzwerte der Ankerpunkt-Tatort-Distanzen nach den jeweiligen Gruppierungsformen 140
Tabelle 19: Anzahl an Tatorten und Serientätern oder -gruppen ausgewählter Eigentumsdelikte des Tätertyps „Plünderer“ 144
Tabelle 20: Gruppierung der Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten nach der Anzahl an Taten unter Angabe der Aktivitätsraumfläche 147
Tabelle 21: Gruppierung der Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten nach den Deliktsformen unter Angabe der Aktivitätsraumfläche („Ein-Delikt-Tatserien“) 148
Tabelle 22: Gruppierung der Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten nach den Deliktsformen unter Angabe der Aktivitätsraumfläche („Ein- und Mehr-Delikt-Tatserien“) 148
Tabelle 23: Gruppierung der Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten nach der Einwohnerzahl der Ortsgebiete, in welchen die Ankerpunkte liegen unter Angabe der Aktivitätsraumfläche 149
Tabelle 24: Gruppierung der Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten nach der Einwohnerzahl der vom verbrechensbezogenen Aktivitätsraum betroffenen Ortsgebiete unter Angabe der Aktivitätsraumfläche 150
Tabelle 25: Gruppierung der Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten nach der Dauer der Tatserie unter Angabe der Aktivitätsraumfläche 152
Tabelle 26: Nächste-Nachbarschaft-Verhältnis der Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten 153
Tabelle 27: Gruppierung der Tatserien an ausgewählten Sexualdelikten nach der Anzahl an Taten unter Angabe der Aktivitätsraumfläche 154
Tabelle 28: Gruppierung der Tatserien an ausgewählten Sexualdelikten nach der Einwohnerzahl der Ortsgebiete, in welchen die Ankerpunkte liegen unter Angabe der Aktivitätsraumfläche 154
Tabelle 29: Gruppierung der Tatserien an ausgewählten Sexualdelikten nach der Einwohnerzahl der vom verbrechensbezogenen Aktivitätsraum betroffenen Ortsgebiete unter Angabe der Aktivitätsraumfläche 155
Tabelle 30: Nächste-Nachbarschaft-Verhältnis ausgewählter Tatserien an Sexualdelikten 156

Tabelle 31: Gegenüberstellung der Aktivitätsraumfläche der beiden ausgewählten Deliktsbereiche an Tatserien 156
Tabelle 32: Signifikanzwerte der Aktivitätsraumfläche nach den jeweiligen Gruppierungsformen 157
Tabelle 33: Gegenüberstellung verschiedener Merkmale der Teststichprobe und der Kalibrationsstichproben (Teil 1) 160
Tabelle 34: Gegenüberstellung verschiedener Merkmale der Teststichprobe und der Kalibrationsstichproben (Teil 2) 160
Tabelle 35: Gegenüberstellung der ausgewählten Delikte nach der Stichprobe 161
Tabelle 36: Teststichprobe von Tatserien an Wohnungseinbruchsdiebstählen und Sexualdelikten (Teil 1) 161
Tabelle 37: Teststichprobe von Tatserien an Wohnungseinbruchsdiebstählen und Sexualdelikten (Teil 2) 162
Tabelle 38: Evaluationsmaße der erstellten Profile der gesamten Teststichprobe ($n_{TestGesamt}$ = 30) angeführt nach den angewendeten CGP-Methoden 164
Tabelle 39: Gegenüberstellung der drei CGP-Methoden mit der besten Performance in der Profilevaluation der gesamten Teststichprobe ($n_{TestGesamt}$ = 30) 165
Tabelle 40: Evaluationsmaße der erstellten Profile der Teststichprobe an Firmen- und Geschäftseinbruchsdiebstählen ($n_{TestFiGeED}$ = 10) angeführt nach den angewendeten CGP-Methoden 167
Tabelle 41: Gegenüberstellung der drei CGP-Methoden mit der besten Performance in der Profilevaluation der Teststichprobe an Firmen- und Geschäftseinbruchsdiebstählen ($n_{TestFiGeED}$ = 10) 168
Tabelle 42: Evaluationsmaße der erstellten Profile der Teststichprobe an Kfz-Einbruchsdiebstählen ($n_{TestKfzED}$ = 10) angeführt nach den angewendeten CGP-Methoden 170
Tabelle 43: Gegenüberstellung der drei CGP-Methoden mit der besten Performance in der Profilevaluation der Teststichprobe an Kfz-Einbruchsdiebstählen ($n_{TestKfzED}$ = 10) .. 171
Tabelle 44: Evaluationsmaße der erstellten Profile der Teststichprobe an Mischformen von ausgewählten Eigentumsdelikten ($n_{TestMischEgtD}$ = 10) angeführt nach den angewendeten CGP-Methoden 173
Tabelle 45: Gegenüberstellung der drei CGP-Methoden mit der besten Performance in der Profilevaluation der Teststichprobe an den Mischformen von Eigentumsdelikten ($n_{TestMischEgtD}$ = 10) 174
Tabelle 46: Top-CGP-Methoden in der Ankerpunktschätzung der Teststichprobe an Tatserien zu den ausgewählten Eigentumsdelikten 175
Tabelle 47: Auflistung der Top-CGP-Methoden nach der Anzahl an Top-Nennungen 175

Tabelle 48: Evaluationsmaße der erstellten Profile der Teststichprobe an Wohnungseinbruchsdiebstählen ($n_{TestWohnungsED}$ = 10) angeführt nach den angewendeten CGP-Methoden 176
Tabelle 49: Gegenüberstellung der drei CGP-Methoden mit der besten Performance in der Profilevaluation der Teststichprobe an Wohnungseinbruchsdiebstählen ($n_{TestWohnungsED}$ = 10) 177
Tabelle 50: Evaluationsmaße der erstellten Profile der Teststichprobe an Sexualdelikten ($n_{TestSexuald}$ = 10) angeführt nach den angewendeten CGP-Methoden 178
Tabelle 51: Gegenüberstellung der drei CGP-Methoden mit der besten Performance in der Profilevaluation der Teststichprobe an Sexualdelikten ($n_{TestSexuald}$ = 10) 179
Tabelle 52: Angabe der untersuchten Stichproben nach den CGP-Methoden mit den besten Ergebnissen in der Erfüllung der beiden Kriterien zur Genauigkeit der Ankerpunktschätzungen 181
Tabelle 53: Korrelationsanalyse von Variablen der Tatserien an ausgewählten Eigentumsdelikten (n=410) 190
Tabelle 54: Korrelationsanalyse von Variablen der Tatserien an ausgewählten Sexualdelikten (n=28) 192
Tabelle 55: Korrelationsanalyse zu den Evaluationsmaßzahlen der Top-CGP-Methoden mit den beiden Variablen „Ankerpunkt-Tatort-Distanz“ und „verbrechensbezogener Aktivitätsraum“ 194
Tabelle 56: Klassifikation der beiden Serientätertypen durch das $Logit\text{-}Modell_{410}$ 196
Tabelle 57: Ergebnisse des binär logistischen Regressionsverfahrens für das $Logit\text{-}Modell_{410}$ 196
Tabelle 58: Klassifikation der beiden Serientätertypen durch das $Logit\text{-}Modell_{340}$ 197
Tabelle 59: Ergebnisse des binär logistischen Regressionsverfahrens für das $Logit\text{-}Modell_{340}$ 198
Tabelle 60: Gegenüberstellung des $Logit\text{-}Modells_{410}$ und des $Logit\text{-}Modells_{340+70}$ in der Abschätzung der Serientätertypen 199
Tabelle 61: Klassifikation der beiden Serientätertypen durch das $Logit\text{-}Modell_{410}$ 200
Tabelle 62: Zusammenfassung der Ergebnisse der binär logistischen Regressionsverfahren für die vier CGP-Methoden 201
Tabelle 63: Ergebnisse des binär logistischen Regressionsverfahrens für das $Logit\text{-}Modell_{JtCne}$ 201
Tabelle 64: Ergebnisse des binär logistischen Regressionsverfahrens für das $Logit\text{-}Modell_{JtCempkal}$ 201

ANHANG

A Kurzfassung

Der Fokus der vorliegenden Dissertation lag auf den schätzstatistischen Berechnungen verschiedener kriminalgeographischer Modelle, welche die Ankerpunkte von Serientätern, die in Österreich bestimmte Eigentums- oder Sexualverbrechen begangen haben, ermitteln. Die erzielten Resultate wurden in einem umfassenden Evaluationsverfahren näher untersucht, wodurch Genauigkeitsunterschiede in den Ankerpunktschätzungen zwischen den einzelnen Delikten und den jeweils herangezogenen Techniken ersichtlich wurden. Darüber hinaus wurden zentrale Variablen zu den Tatserien, die im Besonderen die Distanz zwischen dem Ankerpunkt und den Tatorten, sowie die lokale Ausdehnung der Tatserien über eine bestimmte Fläche, beschrieben und mit statistischen Verfahren näher analysiert. Die gewonnenen Informationen aus der Evaluation der Ankerpunktschätzungen und den zentralen Variablen wurden für die Erstellung von Vorhersagemodellen genutzt. In diesem Zusammenhang konnten Modelle zur Bestimmung des räumlichen Serientätertyps sowie zur Treffsicherheit und Präzision von Ankerpunktschätzungen gebildet werden. Zukünftig könnte im Rahmen der kriminalgeographischen Profilerstellung schon vor einer Anwendung von kriminalgeographischen Modellen die mögliche Genauigkeit der Ankerpunktschätzung mittels einer Wahrscheinlichkeitsbestimmung abgeklärt werden. Dadurch wäre ein gezielterer Einsatz der Methodik der kriminalgeographischen Profilerstellung in der Aufklärung von Serienverbrechen möglich.

B Abstract

This doctoral thesis focuses on the estimations of various criminal geographic modeling techniques, which were used to predict the anchor points of Austrian serial offenders of property or sexual crimes. The results were evaluated and analyzed in detail. The evaluation shows differences in the accuracy and precision of the anchor point prediction between the crime types and the used modeling techniques. Furthermore, important variables that describe the distances between the anchor point and the crime scenes and the area occupied by the serial crimes were analyzed with statistical methods. The results of the evaluation and the statistical analysis were used for creating predictive models. The models can be used to determine the offender type (commuter or marauder) and to predict the probable accuracy of anchor point estimations. In the future, these predictive models can be applied through criminal geographic profiling and the estimated accuracy of the anchor point estimation could be determined by a probability determination, before a forensic application of geographic models can be executed. Consequently, a more targeted use of the criminal geographic profiling methodology in the investigation of serial crimes would be possible.

C Lebenslauf

Angaben zur Person

Name:	Daniel Lederer
Titel:	Mag.rer.nat.
Telefon:	+43 664 5543340
E-Mail:	daniel.lederer@chello.at
Staatsangehörigkeit:	Österreich
Geburtsdatum:	23.10.1984

Berufserfahrung

Datum:	2011-01 bis dato
Funktion:	Projektmitarbeiter des Bereichs Forschung- und Wissensmanagement
Wichtigste Tätigkeit:	Projektleitung und -mitarbeit im Rahmen des Forschungsfelds „Kriminalität“
Arbeitgeber:	Kuratorium für Verkehrssicherheit, Schleiergasse 18, 1100 Wien

Datum:	2009-02 bis 2009-04
Funktion:	Verwaltungspraktikant
Wichtigste Tätigkeit:	Durchführung von räumlichen Analysen zur Kriminalitätsentwicklung
Arbeitgeber:	Bundesministerium für Inneres, Bundeskriminalamt, Schlickplatz 6, 1090 Wien

Publikationen

Veröffentlicht in:

LEDERER D. (2009): Österreich und das Schengener Abkommen: Auswirkungen der Grenzöffnung zu den neuen EU-Staaten auf die Kriminalitätsentwicklung im grenznahen Raum. – Diplomarbeit, Universität Wien, Wien; auch online unter: http://othes.univie.ac.at/8268/1/2009-11-25_0547621.pdf (1.8.2013).

LEDERER D. (2012): Am I Safe in My Home? Fear of Crime Analyzed with Spatial Statistics Methods in a Central European City. – In: MURGANTE B., GERVASI O., MISRA S., NEDJAH N., ROCHA A.C. (Hrsg.): ICCSA'12 Proceedings of the 12th International Conference on Computational Science and Its Applications, Volume Part II. – Berlin und Heidelberg, 263-274.

LEDERER D. und LEITNER M. (2012a): GIS in Public Safety: A Focus on the Region of Latin America, SIG en Servicios Comunales (GIS and Public Services). – UNIGIS-Lektion, University San Franisco de Quito, Quito.

LEDERER D. und LEITNER M. (2012b): Erfassung der stadtteilspezifischen Kriminalitätsfurcht und Verortung von Kriminalitätsfurchträumen in Linz. – In: STROBL J., BLASCHKE T. und GRIESEBNER G. (Hrsg.): Angewandte Geoinformatik 2012 – Berlin, 323-332.

Universitäre Ausbildung

Datum:	2010-10 bis dato
Studienrichtung:	Doktoratsstudium der Sozialwissenschaften, Dissertationsgebiet Geographie
Hochschule:	Universität Wien, Universitätsring 1, 1010 Wien

Datum:	2005-11 bis 2010-01
Studienrichtung:	Diplomstudium Geographie, Theoretische und Angewandte Geographie
Hochschule:	Universität Wien, Universitätsring 1, 1010 Wien

D Eidesstattliche Erklärung

Ich versichere,

- dass ich die Dissertation selbstständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt habe und mich auch sonst keiner unerlaubten Hilfe bedient habe.
- dass ich dieses Dissertationsthema bisher weder im In- noch im Ausland (einer Beurteilerin oder einem Beurteiler zur Begutachtung) in irgendeiner Form als Prüfungsarbeit vorgelegt habe.
- dass diese Arbeit mit der von den Begutachtern beurteilten Arbeit übereinstimmt.

Datum Unterschrift