



universität
wien

MAGISTERARBEIT

Titel der Magisterarbeit

**„Sportmotorisches Techniktraining
-
Bewegungslernen und Automatisierung von
Bewegungsabläufen bei der Erlernung von
Nahkampftechniken beim österreichischen
Bundesheer“**

Verfasserin/Verfasser

Doris Miksch, Bakk.

angestrebter akademischer Grad

Magistra der Naturwissenschaften (Mag. rer. nat.)

Wien, im August 2011

Studienkennzahl lt. Studienblatt:

A 066 826

Studienrichtung lt. Studienblatt:

Magisterstudium Sportwissenschaft

Betreuerin/Betreuer:

Univ. Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Arnold Baca

VORWORT

Herrn Univ. Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Arnold Baca von der Abteilung Biomechanik/Bewegungswissenschaft und Sportinformatik am Zentrum für Sportwissenschaft und Universitätssport in Wien danke ich für die wissenschaftliche Betreuung.

Weiters möchte ich mich bei Herrn Oberst Zeilinger, OStv Gerald Pelikan, Dr. Hölzl und Gefreite Melanie Fraunschiel für die Ermöglichung und Betreuung dieser Arbeit danken. Besonderen Dank gilt auch Wachtmeister und Nahkampfausbildner Christian Haider, welcher mir geduldig alle Nahkampftechniken beim Nahkampfinstruktorkurs beigebracht hat und auf all meine Fragen eingegangen ist. Weiteren Dank möchte ich allen anderen Berufssoldaten aussprechen, die mich bei diesem Projekt unterstützt haben (Projektausarbeitung, Videoaufnahme, Filmen bei Testung, Expertenrating, Nahkampfausbildner).

Allen Grundwehrdienern möchte ich danken, dass sie bereitwillig an der acht wöchigen Studie teilnahmen.

Ein besonderer Dank gilt meinen Eltern und meinem Freund, sowie insbesondere meiner lieben Freundin und Studienkollegin Yvonne Ulver, welche mir immer mit Rat und Tat zur Seite stand.

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	7
2 Der Militärische Nahkampf	12
2.1 Theoretische Grundlagen	12
2.2 Unterschied Kampfsport und Militärischer Nahkampf	15
2.3 Nahkampfausbildungen beim österreichischen Bundesheer	16
2.3.1 Ausbildungsstufen beim Kader-Personal	16
2.4 Nahkampfinstruktorkurs	18
2.4.1 Vermittelte Techniken	19
2.4.1.1 Beschreibung der bei der Testung verwendeten Techniken	21
3 Motorisches Lernen und Techniktraining	26
3.1 Begriffserklärungen	27
3.1.1 Begriffserklärung motorisches Lernen	27
3.1.2 Begriffserklärung sportliche Technik und Techniktraining	29
3.2 Arten der sportlichen Technik	31
3.3 Kriterien und Merkmale der sportlichen Technik	35
3.4 Trainierbarkeit der sportlichen Technik	38
3.4.1 Etappen der Technik-Schulung	41
3.5 Lernphasen bei der Techniks Schulung	41
3.5.1 Dreiphasige Modelle	42
3.5.1.1 Erste Lernphase: Entwicklung der Grobkoordination	43
3.5.1.2 Zweite Lernphase: Ausformung der Feinkoordination	46
3.5.1.3 Dritte Lernphase: Stabilisierung der Feinkoordination und Ausprägung der variablen Verfügbarkeit	49
3.5.2 Vierphasiges Modell	53
3.5.3 Ausgewählte Modelle des motorischen Lernens	54
3.5.3.1 Reafferenzprinzip	55
3.5.3.2 Schematheorie nach Schmidt	55
3.5.3.3 Synergetikmodell	57
3.5.3.4 Handlungsregulationsmodell	57
3.6 Grundlagen der Techniks Schulung	58
3.6.1 Prämotorische Phase	58
3.6.2 Motorische Phase	60
3.6.3 Postmotorische Phase	62

3.7 Methoden der Techniks Schulung	66
3.7.1 Ganzheits- vs. Zergliederungsmethode	66
3.7.2 Massiertes vs. verteiltes Üben	67
3.7.3 Variables vs. konstantes Üben	68
3.7.4 Aktives vs. passives differenziertes Üben	68
3.8 Methodische Grundsätze zum Techniktraining	69
4 Automatisierung	71
4.1 Definitionen	72
4.2 Arten der Automatisierung	74
4.2.1 Primäre Automatisierung	75
4.2.2 Sekundäre Automatisierung	75
4.3 Phänomene und Effekte extensiven Übens	78
4.4 Erklärungsansätze der Bewegungsautomatisierung	81
4.4.1 Prozeduralisierungsansatz	83
4.4.1.1 Kontrollsysteme	84
4.4.2 Tätigkeits- und Handlungstheorie	87
4.4.3 Kognitionspsychologische Aufmerksamkeitsforschung	91
4.5 Doppeltätigkeit und Doppeltätigkeitsüben	99
4.5.1 Theorie zur Erklärung von Doppeltätigkeits-Interferenzen	101
4.5.1.1 Zweitaufgaben	102
4.5.2 Empirische Studien mit Doppeltätigkeit	103
5 Empirische Untersuchung	108
5.1 Fragestellungen und Hypothesenformulierung	108
5.2 Methoden	110
5.2.1 Untersuchungskollektiv und Vorgehensweise	110
5.2.2 Messmethodik	111
5.2.2.1 Testdurchführung	112
5.2.2.2 Bewertung der Technikausführung	114
5.3 Interventions-Planung und Inhalte der Trainingseinheiten	115
5.3.1 Terminisierung der Trainingseinheiten	115
5.3.2 Gestaltung der Trainingsplanung und Trainingsinhalte	115
5.3.2.1 Nahkampfausbildung	117
5.3.2.2 6-wöchige Trainingsphase	117
5.3.3 Statistische Verfahren	119

5.4 Testergebnisse	119
5.4.1 Charakteristik der StudienteilnehmerInnen	119
5.4.1.1 Geschlechterverteilung	119
5.4.1.2 Anthropometrische Daten	119
5.4.1.3 Sporttreiben	121
5.4.2 Eingangsuntersuchungen	121
5.4.2.1 Ergebnisse der Anfangsuntersuchungen ohne Rechenaufgaben	121
5.4.2.1.1 Testergebnisse der Anfangsuntersuchungen der Knotenpunkte der Gruppen ohne Rechenaufgaben	121
5.4.2.1.2 Testergebnisse der Knotenpunkte gesamt ohne Rechenaufgaben	126
5.4.2.1.3 Testergebnisse des Gesamteindrucks ohne Rechenaufgaben	127
5.4.2.2 Ergebnisse der Anfangsuntersuchungen mit Rechenaufgaben	128
5.4.2.2.1 Testergebnisse der Knotenpunkte der Gruppen mit Rechenaufgaben	128
5.4.2.2.2 Testergebnisse der Knotenpunkte gesamt mit Rechenaufgaben	133
5.4.2.2.3 Testergebnisse des Gesamteindrucks mit Rechenaufgaben	133
5.4.3 Erhebungen am Ende der Studie	135
5.4.3.1 Ergebnisse der Enduntersuchungen ohne Rechenaufgaben	135
5.4.3.1.1 Testergebnisse der Knotenpunkte der Gruppen ohne Rechenaufgaben	135
5.4.3.1.2 Testergebnisse der Knotenpunkte gesamt ohne Rechenaufgaben	139
5.4.3.1.3 Testergebnisse des Gesamteindrucks ohne Rechenaufgaben	140
5.4.3.2 Ergebnisse der Enduntersuchungen mit Rechenaufgaben	141
5.4.3.2.1 Testergebnisse der Knotenpunkte der Gruppen mit Rechenaufgaben	141
5.4.3.2.2 Testergebnisse der Knotenpunkte gesamt mit Rechenaufgaben	146
5.4.3.2.3 Testergebnisse des Gesamteindrucks mit Rechenaufgaben	146
5.4.4 Testergebnisse zur Überprüfung der Unterschiede der Gesamtknotenpunktanzahl ohne und mit Doppeltätigkeit (H_{01})	148
5.4.5 Testergebnisse zur Überprüfung der Unterschiede des Gesamteindrucks ohne und mit Doppeltätigkeit (H_{02})	149
5.4.6 Testergebnisse zur Überprüfung der Unterschiede der Gesamtpunkteanzahl ohne Zusatzaufgabe zwischen Versuchs- und Kontrollgruppen (H_{03})	150
5.4.7 Testergebnisse der Überprüfung des Unterschieds des Gesamteindrucks ohne Zusatzaufgabe zwischen Versuchs- und Kontrollgruppen (H_{04})	152
5.4.8 Testergebnisse zur Überprüfung der Unterschiede der Gesamtpunkteanzahl mit Zusatzaufgabe zwischen Versuchs- und Kontrollgruppen (H_{05})	153
5.4.9 Testergebnisse zur Überprüfung der Unterschiede des Gesamteindrucks mit Zusatzaufgabe zwischen Versuchs- und Kontrollgruppen (H_{06})	155

5.4.10 Testergebnisse zur Überprüfung Unterschieds der Gesamtpunkteanzahl zwischen Sportlern und Nichtsportlern (H_0)	156
5.5 Diskussion	158
6 Schlussfolgerungen	164
7 Abbildungsverzeichnis	165
8 Tabellenverzeichnis	166
9 Literaturverzeichnis	169
Anhang	173
Abstract	181
Lebenslauf	183
Eidesstattliche Erklärung	184

1 Einleitung

Wie oft haben wir uns selbst schon darüber gewundert, wie schwierig das Gehen oder das Laufen für Kleinkinder ist, aber für den erwachsenen Menschen völlig ohne Anstrengung und wie von selbst geht? Oder wie oft haben wir LeistungssportlerInnen im Fernsehen oder live gesehen und waren fasziniert von den technischen Fertigkeiten, die diese an den Tag legen. Es stellt sich daher nicht nur für WissenschaftlerInnen, sondern auch für Laien die Frage, wie der Mensch Bewegungen erlernt.

Bei alltäglichen Bewegungshandlungen, wie etwa dem Gehen verläuft die Kontrolle der Bewegung unbewusst, selbst wenn man sich über ein unebenes Gelände bewegt. Das heißt, dass im Hintergrund kognitive Prozesse, die nicht bewusst sind, ablaufen. Es ist dem Menschen zwar möglich, bei Extremsituationen via bewusster Zuwendung Einfluss zu nehmen, dies geschieht aber nur wenn es erforderlich ist, denn normalerweise verlaufen die meisten unserer komplexen Muskelbewegungen unbewusst, automatisch und mit vollendeter Gewandtheit ab (Gollhofer, 1993, S. 121).

Eversheim (2002, S. 3f) führt als Beispiel einer erlernten Alltagsbewegung das Autofahren an. Wie wir alle wissen, benötigt man als FahranfängerIn sehr viel Aufmerksamkeit und bewusste Kontrolle um ein Auto zu steuern. Nach längerer Fahrpraxis wird diese Tätigkeit jedoch oft zu einem automatischen und unbewussten Bewegungsablauf. Der Autor spricht davon, dass durch motorisches Lernen entstandene Verbesserungen von relativ stabiler und dauerhafter Natur sind.

Neben der Frage wie Bewegungen eigentlich erlernt werden, kommt es im Laufe der Zeit auch zu Überlegungen über die Steuerungsprozesse, die für die Ausführung von Handlungen notwendig sind. James hat bereits am Ende des 19ten Jahrhunderts postuliert, dass Lernprozesse von einer bewusst kontrollierten Steuerung hin zu einer immer mehr aufmerksamkeitsfreien, das heißt automatisierten Ausführung, verlaufen (Eversheim, 2002, S. 6f). Im 20sten Jahrhundert entwickelte sich immer mehr die Vorstellung, dass Lernen ein Prozess ist, bei dem sukzessive Phasen oder Ebenen durchlaufen werden müssen und dass jede Phase typische sensomotorische Prozesse beinhaltet.

Die Fähigkeit zur Automatisierung von ursprünglich aufmerksam kontrollierten Bewegungen und die langfristige Verfügbarkeit von erworbenen Automatismen stellen eine

wesentliche Grundlage der menschlichen Motorik dar. Deswegen wird der Bewegungsautomatisierung in vielen Bereichen wie etwa der Arbeitswelt, der militärischen Ausbildung und des Sports ein hoher Stellenwert eingeräumt (Blischke & Reiter, 2002, S. 8). Somit wird in der Fachliteratur oft von der Bewegungsautomatisierung als einem wesentlichen Teilziel des sportmotorischen Techniktrainings gesprochen (Martin, 1991, S. 57; Schnabel, Harre & Borde, 1994, S. 311; Blischke & Reiter, 2002, S. 8). Blischke & Reiter (2002, S. 9) weisen jedoch darauf hin, dass es kaum klare Aussagen darüber gibt, was denn genau unter dem Begriff „Automatisierung“ zu verstehen ist und wie dieser Zustand verlässlich zu erreichen ist. Gibt es in trainings- und sportwissenschaftlichen Büchern einen Hinweis auf dieses Phänomen, so fehlen meist empirische Befunde. Eine gemeinsame unstrittige Aussage ist in der Literatur zu finden: zur Ausbildung von sekundären Automatismen ist Üben in irgendeiner Form unerlässlich.

Bewegungslernen geht dem Techniktraining laut dem Autor Rieder voraus. Diese beiden Bereiche sind jedoch eng miteinander verknüpft (Rieder, 1991, S. 9).

„Für alle Arten motorischer Handlung kommt dem Bewegungslernen eine fundamentale Bedeutung zu.“ (Rieder, 1991, S. 9)

In vielen Sportarten spielt die Ausführung der richtigen Bewegung – eben der Technik – eine große wenn nicht sogar eine entscheidende Rolle für das Vollbringen von Höchstleistungen, weiters stellt die Technik in allen Bereichen der sportlichen Betätigung und Leistungsentwicklung eine bedeutende Komponente dar. (Grosser & Neumaier, 1982). Meinel & Schnabel (2007, S. 149) sprechen von Lernen als einen Grundvorgang im Leben des Menschen, sowie in der Entwicklung der menschlichen Persönlichkeit. Die Autoren verstehen darunter

„Neuerwerb und Vervollkommnung zweckmäßiger Verhaltensweisen durch aktive Auseinandersetzung des Individuums mit seiner Umwelt“. (Meinel & Schnabel, 2007, S. 149)

Lernen wird somit zu einem Aspekt der allgemeinen Lebenstätigkeit des Menschen.

Ein wesentlicher Gegenstand einer Wissenschaft von der sportlichen Motorik, die sich im Ansatz und im Zielaspekt auf die sportpädagogische Praxis orientiert, ist die Genese des sportmotorischen Könnens. Dieser Entwicklungsprozess beruht einerseits auf Wachstum und andererseits auf organischen Reifungsvorgängen, im Wesentlichen auf Lernvorgängen. Dies macht das „motorische Lernen“ zu einem der Hauptgegenstände der Bewegungslehre bzw. Sportmotorik (Meinel & Schnabel, 2007, S. 144).

Zum Thema Automatisierung, dem dritten großen Kapitel in dieser Arbeit, konnten folgende Aussagen in der wissenschaftlichen Literatur gefunden werden:

Automatisierte Fertigkeiten werden als langfristig leistungsstabil, kaum noch aufmerksamkeitspflichtig und daher auch wenig störanfällig bei Doppeltätigkeit beschrieben (Blischke, 2001, S. 19), da für die zeitgleiche Erledigung einer anderen Aufgabe der „Kopf frei wird“ (Blischke & Reiter, 2002, 9). Hiernach ließe sich das Entstehen von sekundären Automatismen als Reduktion von Doppeltätigkeitskosten auf hohem und zugleich behaltensstabilem Leistungsniveau operationalisieren.

In den letzten Jahren hat das Problemfeld der automatischen Handlungskontrolle und der Prozess der Bewegungsautomatisierung in der Motorikwissenschaft und der Psychologie zunehmend an Aufmerksamkeit erfahren (Blischke, 2001, S. 19f).

Die Sportwissenschaft hat das Problem der Bewegungsautomatisierung laut Blischke & Reiter (2002, S. 11) lange Zeit nicht erkannt und konnte daher bis dahin keine schlüssigen Antworten auf deren Kontextspezifität erbringen. Die bis dahin in der Literatur zu findenden Aussagen über dieses Thema gehen im Allgemeinen über Phänomenbeschreibungen nicht hinaus und eigenständige Forschungsbemühungen sind kaum zu verzeichnen (Daug, 1994b). Seit Mitte der 90er Jahren liegen erste Positionsbestimmungen und experimentelle Befunde vor, diese thematisieren einerseits Prozeduralisierungsansätze (Automatisierung durch isoliertes Üben) und andererseits Üben mit Zusatzaufgaben (Doppeltätigkeitsüben) (Blischke & Reiter, 2002, S. 11).

Von den kurzen einleitenden Worten über den derzeitigen wissenschaftlichen Stand kommen wir nun zur Gliederung dieser Arbeit. Sie setzt sich aus vier großen Kapiteln zusammen. Im zweiten Kapitel wird eine Einleitung über den militärischen Nahkampf und eine Beschreibung der bei der Testung verwendeten Techniken des militärischen Nahkampfes gegeben. Das dritte Kapitel beschäftigt sich mit dem Thema motorisches Lernen und Techniktraining. Nach der Begriffserklärung werden die Arten, Kriterien und Merkmale der sportlichen Technik erläutert. Danach werden die einzelnen Etappen der Technik-Schulung und die Lernphasen im Techniktraining, sowie Grundlagen und Methoden der Techniks Schulung beschrieben. Im vierten Kapitel wird auf das Thema Automatisierung eingegangen, da die Automatisierung einerseits das höchste Ziel im Tech-

niktraining ist und andererseits eine wichtige Grundlage für das Verständnis der in dieser Arbeit verwendeten Testungsmethode darstellt. Am Anfang des vierten Kapitels wird der Begriff Automatisierung definiert, danach werden die Arten der Automatisierung sowie die Phänomene und Effekte des extensiven Übens beschrieben. Am Ende dieses Kapitels werden wissenschaftliche Ansätze zu der Bewegungsautomatisierung wiedergegeben sowie Theorien und Studien zur Doppeltätigkeit bzw. zum Doppeltätigkeitsüben. Im fünften Kapitel findet man die empirische Untersuchung inklusive Diskussion. Das sechste Kapitel liefert die Schlussfolgerungen zur durchgeführten Untersuchung und deren Ergebnisse.

Das Ziel dieser Arbeit ist, den Einfluss von Techniktraining auf den Könnensstand der ProbandInnen zu untersuchen, sowie herauszufinden, wie oft ein solches Techniktraining stattfinden muss um den Könnensstand der Technik halten bzw. verbessern zu können. Den Schwerpunkt dieser Studie bildet die folgende Frage: Inwieweit verändert sich das Können der TeilnehmerInnen des Nahkampfkurses beim österreichischen Bundesheer nach einer zweiwöchigen Schulung und welche Unterschiede treten nach 6 Wochen Training im Vergleich zur Kontrollgruppe auf? Weiters wird überprüft, welchen Einfluss eine Doppeltätigkeitsaufgabe auf die Technikausführung hat.

Im Kapitel 4.5 werden Studien zum Thema Doppeltätigkeit und Doppeltätigkeitsüben vorgestellt. Es soll hier eine Studie von Maxeiner zum Thema Bewegungslernen und Aufmerksamkeit angeführt werden, die unter anderem als Vorbild für die in dieser Arbeit verwendete Testung dient.

Maxeiner (1991, S. 153) führte eine Untersuchung bei SportlerInnen durch, welche die konzentrationale (bewusste) vs. distributive (automatische, durch Erfahrung erlernte) Aufmerksamkeit untersucht. Diese Fähigkeit lässt sich laut Autor durch einen Test erfassen, bei dem das Ergebnis einer Einzelarbeit mit dem einer Mehrfachaufgabe verglichen wird. Die ProbandInnen müssen Additionsaufgaben und verschiedene Reaktionszeittests lösen, wobei die Testelemente zuerst in Einzelarbeit und dann in Mehrfachaufgabe gelöst werden müssen. Der Unterschied der Lösungsmenge aus einfach und mehrfach oder die Verlängerung der Reaktionszeit bei der Mehrfachaufgabe geben an, ob die Aufmerksamkeit eher konzentrativ oder distributiv ist. Nach der Beschreibung von Bock (2001, S. 341) ist das erste Lernstadium besonders aufmerksamkeitsabhängig. Deswegen wird angenom-

men, dass die Interferenzen zwischen Folge- und Zusatzaufgaben zu Beginn besonders hoch sind.

Deswegen wird bei der von mir durchgeführten Testung auch eine aufmerksamkeitsfordernde Zusatzaufgabe dargeboten.

Zur Überprüfung bei der in dieser Arbeit durchgeführten Studie wird auf festgelegte Knotenpunkte der Technik zur Beurteilung zurückgegriffen. Zusätzlich werden in einem zweiten Durchgang gleichzeitig zu bewältigende Rechenaufgaben verlangt (Doppeltätigkeit). Bewertet werden die ProbandInnen von einem Expertenrating. Das Expertenrating wird aus drei erfahrenen Personen gebildet.

Herangezogen werden für die Kontrollgruppe als auch die beiden Trainingsgruppen GrundwehrdienerInnen aus der Heckenast-Burian Kaserne. Das Training als auch die beiden Testungen wurden in der Kaserne, in der die ProbandInnen stationiert sind, durchgeführt.

Die Basis für die in Kapitel fünf genannten Fragestellungen wird mit Hilfe des theoretischen Teils der Arbeit gelegt, deren Gliederung bereits weiter oben beschrieben wurde. Am Beginn des empirischen Teils werden die Fragestellungen und die dazugehörigen Nullhypothesen vorgestellt, gefolgt von der Darstellung der angewandten Methoden. Nachkommend werden die Terminisierung der Trainingseinheiten sowie deren Trainingsinhalte und die für die empirische Untersuchung notwendigen statistischen Verfahren dargestellt. Die Charakteristik der StudienteilnehmerInnen und die Ergebnisse der Nullhypothesenüberprüfung werden ebenfalls im fünften Kapitel aufgelistet.

2 Der Militärische Nahkampf

Der militärische Nahkampf stellt nach näherer Beschäftigung mit den Aufgaben und der Ausbildung der österreichischen SoldatInnen einen wesentlichen und wichtigen Bestandteil dar. Zum Einsatz kommt der militärische Nahkampf dann, wenn die Schusswaffe nicht mehr als Mittel zur Verfügung steht. Besonders durch den Einsatz der SoldatInnen in Einsatzgebieten wie Kosovo, Bosnien, Golan, etc. nimmt dieser Ausbildungsschwerpunkt in der Auslandsvorbereitung einen wesentlichen Platz ein. Die Elemente des Nahkampfes sind strikt festgelegte Bewegungsabläufe, um den SoldatInnen einfache Mittel zur Verfügung zu stellen. Nachfolgend werden die wichtigsten literarischen Funde präsentiert um zu zeigen, wie wichtig der militärische Nahkampf für BerufssoldatInnen ist und wie die Ausbildung abläuft. Weiters werden trainingswissenschaftliche Hintergrundinformationen ergänzend angeführt.

Der Militärische Nahkampf ist Teil der Ausbildung beim österreichischen Bundesheer als auch in anderen Armeen. Hetfleisch (1995, S. 4) macht deutlich, dass die Kriege der letzten Jahren veranschaulicht haben, wie wichtig dieser Ausbildungszweig ist und die Ausbildung im Nahkampf dadurch wichtiger und notwendiger den je ist.

Der Militärische Nahkampf hat in vergangener Zeit einen neuen Stellenwert eingenommen. Der Einsatz der SoldatInnen im Ausland erfordert diesen Ausbildungsschritt, um ihnen die Möglichkeit zu geben, ein hohes Maß an Selbstvertrauen zu entwickeln und dient zum Eigenschutz bei diversen Einsätzen. Auch Hufnagl (2000, S. 52) betont die Wichtigkeit der Nahkampfausbildung für den Soldaten, denn einerseits hat dieser großen psychologischen Wert und andererseits einen hohen praktischen Wert für den Kampf unter besonderen Verhältnissen.

2.1 Theoretische Grundlagen

Hetfleisch (1995) definiert in seinem Standardwerk für das österreichische Bundesheer den Militärischen Nahkampf wie folgt:

„Nahkampf ist der Kampf unter 30 Meter mit Handfeuerwaffen und Handgranaten oder der Kampf Mann gegen Mann mit und ohne Nahkampfmittel (Hetfleisch, 1995, S. 6).“

Diese Definition enthält bereits zwei wichtige Informationen. Erstens, die Handfeuerwaffe wird im Nahkampf als das wichtigste Mittel angesehen und zweitens, die Distanz von 30 Metern ergibt sich aus der durchschnittlichen Wurfweite einer Handgranate. Es ist wichtig zu verstehen, dass der ohne Feuerwaffe geführte Zweikampf nur einen Teilaspekt des Militärischen Nahkampfes darstellt. Dem Kampf Mann gegen Mann kommt nur dann Bedeutung zu, wenn die Handfeuerwaffe oder die Handgranaten nicht eingesetzt werden sollen oder können. Aber auch dann wird der Soldat versuchen, seine ihm zur Verfügung stehenden Waffen (Sturmgewehr, Feldmesser, Feldspaten oder andere geeignete Gegenstände) als Schlag-, Hieb- oder Stichwaffe einzusetzen. Erst wenn der Soldat keine Hilfsmittel zur Verfügung hat, wird dieser waffenlos kämpfen (Hetfleisch, 1995, S. 6f).

„Militärischer Nahkampf muss für den österreichischen Soldaten in Zeit, Mittel und Ort maßgeschneidert sein (Hetfleisch, 1995, S. 3).“

Alle Techniken müssen nach Hetfleisch (1995, S. 3) unter der Vorgabe sehr kurzer Ausbildungszeiten angeeignet werden. Dies wiederum erzwingt einschneidende Beschränkungen auf das Nötigste.

Es ist auch wichtig zu verstehen, dass alle Techniken unter Stress und Belastung innerhalb kürzester Ausbildungszeit angewendet werden müssen.

Rückgriffe auf hochkomplizierte Bewegungsabläufe bzw. Techniken mit zu athletischer Vorbildung sind daher ungeeignet. Der/die SoldatIn kämpft zuerst mit dem Sturmgewehr, erst wenn dieses ausfällt, muß er kurzfristig auf andere Nahkampftechniken ausweichen. Die vermittelten Kampftechniken müssen sich im Ernstfall wirkungsvoll einsetzen lassen, was wiederum bedeutet, dass diese intensiv eingeübt sein müssen. Das Motto bei der Vermittlung lautet: „Können statt kennen!“ Die in der Ausbildung vermittelten Nahkampfgrundsätze bieten dem/der Soldaten/Soldatin ein Handlungsmuster, nach dem er/sie sich im Kampf orientieren kann (Hetfleisch, 1995, S. 3).

Es gibt insgesamt vier Nahkampfgrundsätze an die sich der/die SoldatIn halten sollte:

1. „Aggressive Aktion setzen, das zwingt den Gegner zur Reaktion.
2. Den Kampf flexibel, entschlossen und mit Härte führen.
3. Den Gegner geradlinig an der Mittellinie attackieren.
4. Nach erfolgter Abwehr sofort einen Gegenangriff setzen“

(Hetfleisch, 1995, S. 18)

Durch das Einlernen bestimmter Bewegungsabläufe für bestimmte Situationen bei der Nahkampfausbildung wird die Entscheidungsphase der OODA-Loop (englisch: observe, orient, decide, act; deutsch: beobachten, orientieren, entscheiden, handeln) so kurz wie möglich gehalten. Diese Entscheidungsschleife ist ein Informationsstrategiekonzept aus dem militärischen Bereich. Dieses Konzept sagt aus, dass, wenn man auf passende Bewegungsabläufe trainiert ist, der Verstand weniger Zeit benötigt, um zu reagieren. Die Reaktionszeit steigt jedoch, je höher die Anzahl der Entscheidungen und je komplexer die folgende Handlung ist. Ziel der Nahkampfausbildung ist es, dem Soldaten so wenige Techniken wie möglich mitzugeben, um die OODA-Loop so kurz wie möglich halten zu können. Wichtig ist jedoch, dass die SoldatInnen für jeden möglichen Angriff eine passende Abwehrtechnik erlernt haben.

Nahkampf darf nicht mit Selbstverteidigung verwechselt werden, denn diese beiden Begriffe sind nicht gleichbedeutend. Bei der Selbstverteidigung reagiert man auf einen Angriff. Grundlegender Unterschied beim Nahkampf ist dass man auf eine Bedrohung agiert und nicht reagiert (Hetfleisch, 1995, S. 10f).

Folgende Forderungen werden von Hetfleisch an das militärische Nahkampfsystem gestellt:

1. „Es muss auf den österreichischen Soldaten und seine Bedürfnisse abgestimmt sein.
2. Es muss ein System sein, wobei immer ähnlich agiert oder reagiert wird und in beiden Tätigkeiten eine ähnliche Bewegungsstruktur vorhanden ist.
3. Es muss einfache, überschaubare und vor allem wirkungsvolle Techniken beinhalten.
4. Es muss in kurzer Zeit von den meisten SoldatInnen erlernbar sein.“ (Hetfleisch, 1995, S. 12)

Die Nahkampftechniken beruhen hauptsächlich auf den praktischen Erfahrungen im Einsatz, andererseits aber auch auf theoretischen Überlegungen (Hetfleisch, 1995, S. 13).

Die Ausbildungen, in denen Militärischer Nahkampf vermittelt wird, müssen neben der einsatzorientierten und praxisnahen Vermittlung fachlichen Könnens auch persönlichkeitsbildende Elemente enthalten. Zu diesen Anforderungen kommen noch weitere Vorgaben und Rahmenbedingungen, die in der Nahkampfausbildung Berücksichtigung finden müssen. Sie leiten sich zum einen aus der jeweiligen Einsatzkonzeption und Organisation

des Bundesheeres, zum anderen aus den zu berücksichtigenden Bestimmungen des Beamtendienstrechtes ab.

2.2 Unterschied Kampfsport und Militärischer Nahkampf

Der Militärische Nahkampf unterscheidet sich in vielerlei Hinsicht grundlegend vom Kampfsport. In Tabelle 1 werden die Unterschiede tabellarisch festgehalten.

Tab. 1: Unterschied zwischen Kampfsport und militärischem Nahkampf

Unterschiede	Kampfsport	Nahkampf
Ziel	Preis, Titel, Geld, Fitness	Kampfunfähigkeit des Gegners
Kampfführung	Nach Regeln	Mit allen Mitteln
Technik	Kampfsportbezogen	Lagebezogen
Taktik	Vor dem Kampf festgelegt	Während des Kampfes zu erstellen
Psychologisch	Auf eine Niederlage kann ein Sieg folgen	Niederlage kostet meist das eigene Leben

Quelle: Hetfleisch (1995, S. 8)

Bereits bei der Betrachtung der Zielsetzung kommt es zu einem differenzierten Bild. Hetfleisch (1995, S. 8) führt an, dass es im Kampfsport um Preise, Titel, Geld und Qualifikationen geht. Im Militärischen Nahkampf geht es einschließlich um die Kampfunfähigkeit des Gegners. Einfach und treffend ausgedrückt bedeutet kampfunfähig, dass „der Gegner weder mir noch meinen Kameraden schaden kann“ (Hetfleisch, 1995, S. 8).

Betrachtet man die Kampfführung, wird ein großer Unterschied sichtbar. Beim Kampfsport wird streng nach Regeln gekämpft, welche streng von einem Schiedsrichter überprüft werden. Vor allem wird darauf geachtet, dass nur gleichwertige Kontrahenten gegeneinander kämpfen, damit kein Vorteil durch schwerere Gegner entsteht. (Hetfleisch, 1995, S. 8) Im Ernstfall eines Einsatzes gibt es keine Regeln, daher haben Begriffe wie unsportlich oder unfair sowie regelwidrig keine Existenzberechtigung im Ernstfall (Hetfleisch, 1995, S. 9).

„Der Militärische Nahkampf kennt nur eine Regel: Dass es nämlich eine Regel im Überlebenskampf nicht gibt.“ (Hetfleisch, 1995, S. 9)

Im Bezug auf die Technik gilt es im Einsatz neben dem Erfüllen des Auftrages die Erhaltung der Kampfkraft zu gewährleisten. Es ist dabei völlig gleichgültig, ob mit der Hand-

feuer oder anderen Nahkampfmitteln gekämpft wird; der Soldat setzt das Beste ein, das zur Hand ist. Aufgrund der fehlenden gleichen Ausgangsbedingungen des Kampfsportes ist der Nahkampf „daher auch die Kunst des Möglichen“ (Hetfleisch, 1995, S. 9).

Im Kampfsport ist die Taktik eines Kampfes ein sehr wichtiger Faktor, vor allem im modernen Spitzensport. Für den militärischen Nahkampf konstatiert Hetfleisch (1995, S. 10), dass diese Dinge nicht möglich sind. Der/die SoldatIn kämpft unter anderen Prämissen, denn er/sie ist nicht an den Ring gebunden und hat freie Wahl der Mittel im Rahmen seines Auftrages mit zusätzlicher Unterstützung seiner KameradInnen.

Selbst die härteste Niederlage im sportlichen Wettbewerb hat nicht die selben endgültigen Auswirkungen wie im Ernstfall in einer Nahkampfsituation, denn im Sport lassen sich andere Kämpfe gewinnen und Titel wieder zurückholen. Noch dazu kommen weitere Belastungen wie Gefechtslärm, Witterung, Erschöpfung und weitere andere Dinge im Nahkampf auf den Soldaten zu (Hetfleisch, 1995, S. 10).

2.3 Nahkampfausbildungen beim österreichischen Bundesheer

Ziel und Zweck militärischer Nahkampfausbildungen beim österreichischen Bundesheer ist die Vermittlung von Können und Wissen an den Soldaten sowie die notwendige körperliche Fähigkeit und Härte, um die Durchführung militärischer Aufträge der Situation entsprechend zu erfüllen.

2.3.1 Ausbildungsstufen beim Kader-Personal

Folgende Ausbildungsstufen gibt es beim Kader-Personal beim österreichischen Bundesheer:

- Selbstverteidigung
- Einsatz von Schießmitteln
- Nahkampfinstruktor (NKIK)
- Nahkampfausbilder (NKA)
- Fortbildung Nahkampfausbilder
- Nahkampftrainer (NKT)
- Fortbildung Nahkampftrainer
- Nahkampflehrer (NKL)

Voraussetzungen um am Nahkampfinstruktorkurs teilnehmen zu dürfen, sind die Absolvierung der Ausbildung „Selbstverteidigung“ und der Kurs „Einsatz von Schießmitteln“.

Personen, die den Nahkampfinstruktorkurs absolviert haben, sind befähigt, die Anwenderebene Selbstverteidigung zu unterrichten. Sie stellen beim österreichischen Bundesheer die breite Ausbilderbasis in der Nahkampfausbildung dar.

Der Nahkampfausbilder ist in der Lage, sämtliche Nahkampfausbildungen durchzuführen und hält somit Nahkampfinstruktorkurse ab. Weiters führt er/sie Fort- und Weiterbildungen des Kaders, insbesondere der Nahkampfinstruktor (erste Stufe der Nahkampfausbildungen) durch.

Die höchste Ausbildungsstufe, die bei den Streitkräften erreicht werden kann, stellt der Nahkampftrainer dar. Zusätzlich zu den Aufgaben des Nahkampfausbilders kommen folgende Punkte hinzu:

- Planung und Koordination der Nahkampfausbildung und Nahkampfinstruktorkurses inklusive Fort- und Weiterbildung
- Ausbilder bei Nahkampfausbilderkursen (NKAK), sowie Fortbildungen der Nahkampfausbilder
- Unterstützung von Einsatzvorbereitungen für internationale Einsätze

Der Nahkampflehrer ist verantwortlich für die Schaffung der Grundlagen, Planung, Organisation, Bedarfserhebung und Bedarfsdeckung der gesamten Nahkampfausbildung sowie für die Ausbildungen der Nahkampfausbilder und Nahkampftrainer. Diese Position beschränkt sich ausschließlich auf das Jagdkommando.

Ab der Ebene Nahkampfinstruktor müssen regelmäßig Fortbildungen zur Erhaltung und Anpassung sowie Vertiefung erworbener Fähigkeiten und Fertigkeiten gemacht werden. Der Nahkampfinstruktor ist verpflichtet, innerhalb von drei Kalenderjahren an einer Kaderfortbildung teilzunehmen. Die Ausbildungszeit beträgt 20 Ausbildungseinheiten, welche entweder begleitend oder geblockt absolviert werden können.

Der Nahkampfausbilder wird nach positiver Absolvierung des Nahkampfausbilderkurses für drei Jahre zum „Nahkampfausbilderkader“ gezählt. Aktive Nahkampfausbilder sind verpflichtet, innerhalb von diesen drei Kalenderjahren eine Fortbildung in der Dauer von fünf Tagen beim Jagdkommando zu absolvieren, um die nächsten drei Jahre als aktiv zu gelten.

Zu den Aufgaben und Verpflichtungen eines Nahkampftrainers gehören die Teilnahme an mindestens zwei Fortbildungen Nahkampftrainer pro Jahr und die Teilnahme an den Fortbildungen des Nahkampfausbilders. Zusätzlich muss der Nahkampftrainer innerhalb von zwei Jahren bei einem Nahkampfausbilderkurs als Ausbilder tätig sein.

Die Fortbildungen des Nahkampflehrers werden vom Jagdkommando durchgeführt und festgelegt.

Im nächsten Unterkapitel soll der Nahkampfinstruktorkurs näher beschrieben werden. Dieser Kurs wurde von der Autorin besucht und aktiv absolviert um die Techniken des militärischen Nahkampfes erlernen zu können. Ursprünglich sollten TeilnehmerInnen dieses Kurses für die Testung herangezogen werden. Aufgrund der zu kleinen Stichprobengröße wurde jedoch auf GrundwehrdienerInnen ausgewichen. Der Nahkampfinstruktorkurs wurde jedoch als Grundlage für die Ausbildungsinhalte, Ausbildungsdauer sowie Ausbildungsmethode herangezogen.

2.4 Nahkampfinstruktorkurs

Im Nahkampfinstruktorkurs (NKIK) werden Kenntnisse erworben und Techniken der ersten Ausbilderstufe im Nahkampfsystem ausgebildet. Die Absolventen sind befähigt, die Ausbildungsthemen „Selbstverteidigung“, „Einsatz von Schießmitteln“ und „Anwendung einsatzbezogener Körperkraft“ auf der Anwenderebene zu vermitteln.

Bevor die SoldatInnen mit der Ausbildung beginnen können, müssen diese vorweisen, dass sie eine abgeschlossene Anwenderausbildung in den Bereichen Selbstverteidigung, Anwendung einsatzbezogener Körperkraft und den Anwender Einsatz von Schießmittel absolviert haben, sowie eine truppenärztliche Bestätigung bezüglich des Gesundheitszustandes vorlegen. Danach muss eine Leistungsprüfung über die allgemeine Kondition erbracht werden. Dabei handelt es sich um 2.400m Lauf und Liegestütz. Laufzeit bzw. Anzahl der Liegestütz ist von Alter und Geschlecht abhängig.

Ziel des Nahkampfinstruktorkurses ist es, die erforderlichen Fertigkeiten zur Selbstverteidigung, Anwendung einsatzbezogener Körperkraft und den Einsatz von Schießmitteln methodisch und technisch richtig vermitteln zu können.

Die Ausbildung des zehntägigen, geblockten Nahkampfinstruktorkurses beinhaltet sowohl theoretische als auch praktische Inhalte. Das Schwergewicht wird auf die praktische Umsetzung und Vermittlung der einzelnen Techniken gelegt. Durch das methodisch richtige Erlernen der Techniken wird eine Basis für das methodisch richtige Vermitteln der Techniken geschaffen. Die Inhalte der theoretischen Vorträge werden auch in den praktischen Einheiten aufgegriffen. Um einen effektiven Transfer des Techniklernens zu erreichen, wird versucht, auf der Bewegungserfahrung der KursteilnehmerInnen aufzubauen und dies erfordert wiederum ein hohes Maß an Wiederholungen.

Am Ende der Ausbildung haben die TeilnehmerInnen zuerst eine theoretische und anschließend eine praktische Prüfung über die erlernten Elemente zu absolvieren.

Die Inhalte des Nahkampfinstruktorkurses werden vom Jagdkommando regelmäßig auf ihre Aktualität überprüft und wenn notwendig verändert.

2.4.1 Vermittelte Techniken

Die beiden Ausbildungswochen beinhalten zwei große Schwerpunkte welche in insgesamt 65 Einheiten vermittelt werden. In der ersten Woche liegt der Schwerpunkt bei der Selbstverteidigung und der Anwendung der einsatzbezogenen Körperkraft, Hauptschwerpunkt der zweiten Woche ist der Einsatz von Schießmitteln.

Der theoretische Unterricht umfasst insgesamt sieben Einheiten. Inhalte der drei Selbstverteidigungseinheiten sind: Einführungsunterricht, militärischer Nahkampf, sowie Technik und Methodik. Themenschwerpunkte bei den vier Einheiten der Schießmittel sind: Rechtliche Grundlagen, Sicherheitsbestimmungen, Vortrag über das Phänomen „lagebedingter Erstickungstod“, „unbeabsichtigter Schusswaffengebrauch“, „Verletzungsrisiken“ und „Eigenschutz“.

Folgende Inhalte werden in der ersten Woche der praktischen Ausbildung (Selbstverteidigung und Anwendung einsatzbezogener Körperkraft) verfolgt:

- Kampfhaltung mit Bewegung im Raum
- Kampfhaltung mit Sturmgewehr
- Messerkampfhaltung
- Waffenlose Abwehr

- Trittabwehr
- Befreiungstechniken
- Messerabwehr
- Angriffstechniken mit dem Sturmgewehr
- Abwehrtechniken mit dem Sturmgewehr
- Sturmgewehr im Handgemenge
- Angriffstechniken Feldmesser
- Fußstoß
- Stopptritt
- Fauststoß
- Handflächenstoß
- Infight-Techniken
- Nahkampfbahn

In der zweiten Woche der praktischen Ausbildung mit Schwerpunkt auf den Einsatz von Schießmitteln werden folgende Inhalte gelernt:

- Griffansätze
- Befreiungstechniken
- Handgelenksbefreiungen
- Zugriff auf den Kontrahenten
- Reversgriffbefreiungen
- Würgeabwehren
- Hebeltechniken
- Fixiertechniken
- Umklammerungsabwehr
- Abführgriffe
- Anlegen von Schießmitteln (Handschellen mit Kettenverbindung, Einweghandfesseln und Einweghandfesseln wiederverschließbar)
- Gefechtstaktik
- Truppenausbildung
- Aufstellungsformen
- Qualifizierte Sicherung, Zugriff
- Widersetzen durch Klammern
- Führen des Trupps

- Selbstständiges Handeln als Truppenkommandant in den entsprechenden Situationen

Nimmt man eine Systematisierung der Bewegungen vor, ist klar zu erkennen, dass es sich dabei um offene Bewegungen handelt, die bereits in der Ausbildung und vor allem im Einsatz unter Zeitdruck durchgeführt werden müssen. Rieder (1991, S. 16) schreibt, dass offene Bewegungen

„meist Handlungen sind, bei denen der Weg der Ausführung zu einem bestimmten Ziel nicht genau festgelegt sein kann“.

In Kampfsportarten sind Angriffs- sowie offene Verteidigungshandlungen und erfordern Ausführungspläne und ständiges Entscheidungsverhalten. Der Bewegungsablauf wird ständig verändert, oft in Sekundenbruchteilen korrigiert, instinkthaft schnell und reflexiv, ohne daß ein planendes und begleitendes Bewusstsein jede Einzelheit kontrollieren könnte. Bei der Bewegungsausführung unter Zeitdruck werden zuvor gekonnte Bewegungen plötzlich weit unter dem eigentlichen Niveau produziert. Aus diesem Grund kann das Durchführen einer Bewegung unter Zeitdruck zu einem Evaluationsprozess für den Lernerfolg herangezogen werden (Rieder, 1991, S. 16).

2.4.1.1 Beschreibungen der bei der Testung verwendeten Techniken

Im nachfolgenden Unterkapitel werden auszugsweise die wichtigsten Techniken beschrieben, die bei der Testung verwendet wurden und die daher von den ProbandInnen erlernt wurden. Weiters wurden aufgrund dieser Technikbeschreibungen die Knotenpunkte für die Bewertung der richtigen Technik bei den beiden Testungen erstellt. Eine genaue Beschreibung der Ausbildung der ProbandInnen, der Testung und der Bewertung der TestteilnehmerInnen bei der Testung findet sich im empirischen Teil wieder.

Kampfstellung:

Die Kampfstellung beschreibt die Position des Soldaten von der Hüfte abwärts. Der Nahkämpfer tritt aus schulterbreiter Fußstellung mit seinem linken Bein um etwa die gleiche Entfernung einen Schritt nach links versetzt nach vorne, wobei die Ferse des linken Fußes nach außen zeigt (siehe Abbildung 1). Das hintere Bein, auch Trittbein genannt zeigt weiterhin nach vorne, die Knie beider Beine sind leicht abgewinkelt. Der Schwerpunkt bei der Kampfstellung ist leicht abgesenkt und ermöglicht somit Bewegungen in alle Rich-

tungen. Das Gewicht ist auf beide Füße gleichmäßig verteilt, wobei der Oberkörper aufrecht und frontal zum Gegner zeigt (Hetfleisch, 1995, S. 19ff).

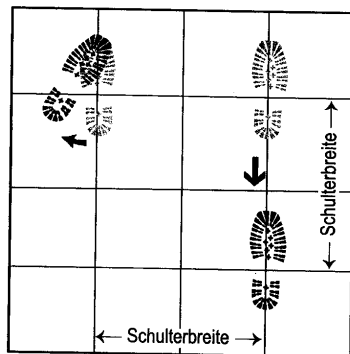


Abb. 1: Fußstellung bei der Kampfstellung/-haltung (Hetfleisch, 1995, S. 21)

Kampfhaltung:

Die in Abbildung 2 dargestellte Kampfhaltung setzt eine stabile Kampfstellung voraus, bezieht jedoch auch die Arme mit ein. Der Soldat nimmt die Kampfhaltung unter Beachtung der jeweiligen Situation mit und ohne Waffe kurz vor Beginn des Kampfes ein, um sowohl Abwehrtechniken als auch Folgetechniken durchführen zu können. Die Kampfhaltung bietet dem Nahkämpfer festen Stand, bestmögliche Deckung und Beweglichkeit in alle Richtungen auch beim Bewegen vorwärts, rückwärts und seitwärts. Bei der Kampfhaltung werden beide Arme vor dem Körper nach oben gehoben und die Hände entweder offen gelassen oder zu Fäusten geballt. Der Winkel im Ellbogengelenk muß größer als 90° sein, die Fäuste sind auf Höhe des unteren Gesichtsteiles zu positionieren. Hetfleisch (1995, S. 19ff) gibt an, dass beim waffenlosen Nahkampf die Reichweite der Beine die limitierende Distanz zum Einnehmen der Kampfhaltung darstellt (Hetfleisch, 1995, S. 22).

Bei der Kampfhaltung mit Waffe wird die Waffe schräg vor dem Körper positioniert.



Abb. 2: Kampfhaltung ohne Waffe

Bewegungen in der Kampfhaltung vorwärts/rückwärts/seitwärts:

Das Bein, das in Bewegungsrichtung zeigt, wird als erstes in diese Richtung gesetzt, danach wird das zweite Bein dazugestellt. Am Ende der Bewegung sind die Beine wieder in der Position der Kampfstellung. Die Beine werden nicht über den Boden geschliffen, sondern gehoben & danach abgesetzt, da es beim Schleifen durch Unebenheiten am Boden zu Stürzen kommen kann. Die Bewegung vorwärts ist in der Abbildung 3 graphisch dargestellt.

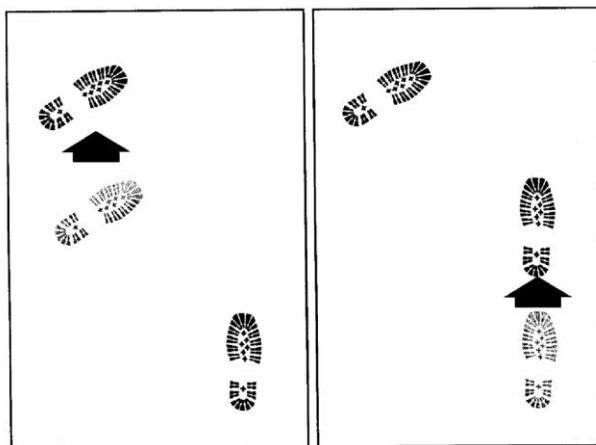


Abb. 3: Schritt vorwärts (Hetfleisch, 1995, S. 23)

Abwehr von oben:

Wenn der Soldat von oben mit einem Stock, Spaten oder einer anderen Waffe angegriffen wird und eine Schussabgabe erfolglos war, wird dieser eine Abwehr von oben starten und somit das Sturmgewehr als eine Art Schutzschild vor seinen Körper positionieren.

Hetfleisch (1995, S. 81f) beschreibt, dass der Soldat nach der Schussabgabe die Kampfstellung einnimmt und den Angriff mit Hilfe der eigenen Visiereinrichtung des Sturmgewehres abblockt. Dabei wird der Kopf zwischen den gestreckten Armen positioniert und somit ist dieser genauso gut geschützt wie die Hände (dargestellt in Abbildung 4). Wichtig ist, dass die abwehrende Person so weit in den Gegner hineingeht, dass der Angriffsgegenstand dann abgeblockt wird, wenn die Wucht noch gering ist, da ansonsten die Gefahr besteht, dass das Sturmgewehr aus den Händen geprellt wird oder aber auch dass die Arme eingedrückt werden. Nachdem das feindliche Nahkampfmittel Kontakt mit der Visiereinrichtung des Sturmgewehres aufgenommen hat, wird der Angriffsgegenstand seitlich nach rechts abgelenkt. Danach wird eine Folgetechnik gestartet.



Abb. 4: Üben der Abwehr von oben – Angriff von oben mit Block

In Abbildung 5 wird jene Position gezeigt, die die abwehrende Person nach dem seitlichen Vorbeiführen der eigenen Waffe einnimmt. Ausschlaggebend bei der Vorbeiführung des eigenen Sturmgewehres ist, dass dies eng am Körper entlang passiert und dass der obere Teil der Waffe leicht nach außen geneigt ist. Somit sind auch hier die Hände und Ellbogen optimal geschützt und die Beschädigung von wichtigen Teilen des Sturmgewehres ist gering. Wie in Abbildung 5 zu erkennen, gleitet der gegnerische Stock durch die Seitführung der eigenen Waffe vorbei, ohne den Verteidiger zu treffen. Nach erfolgter Abwehr muss wie von Hetfleisch (1995) betont unbedingt eine Folgetechnik gestartet werden. In diesem Falle bietet sich am Besten ein Laufstoß an, da sich das Sturmgewehr am Ende der Abwehr von oben bereits in der richtigen Ausgangsposition für einen Laufstoß befindet.



Abb. 5: Üben der Abwehr von oben – seitliches Ablenken des gegnerischen Nahkampfmittels

Vom einführenden und für viele Menschen völlig unbekannten Thema „militärischer Nahkampf“ folgt nun das dritte Kapitel „motorisches Lernen und Techniktraining“. Dieses Kapitel stellt eine wichtige Grundlage für das Verständnis von Lernprozessen im Sport und Erlernen von neuen Techniken bzw. deren Erhalt dar.

3 Motorisches Lernen und Techniktraining

Wenn man sich Gedanken über den Begriff motorisches Lernen macht, wird deutlich, dass jeder Mensch dies in seinem Leben schon mehrfach vollführt hat. Wie viele Bewegungen muss ein Baby oder ein Kleinkind erlernen oder ein/e SportlerIn, die eine neue Technik einübt? Wie schafft der Mensch so viele Bewegungen zu erlernen und wie geht der Lernprozess von statten? Wie werden die Bewegungen oder die Lernprozesse koordiniert? Nach längerem Überlegen wird klar, dass das Gehirn als Steuerzentrum und Koordinator fungiert. Weiters wird deutlich ersichtlich, dass je länger eine Bewegung geübt wird, desto besser ist die Qualität der Ausführung. Diese Tatsache hat jeder Mensch der eine neue Technik erlernt hat, bereits am eigenen Leib gespürt. Im Kapitel drei werden viele der oben gestellten Fragen erläutert und die literarischen Befunde dargestellt.

Zunächst werden die wichtigsten Begriffe, die in der Literatur verwendet werden, beschrieben und definiert.

In der sportmotorischen Fachliteratur (Olivier, 1996, S.13f; Rieder, 1991, S. 9) kommt es immer wieder zu der Diskussion ob Bewegungslernen bzw. motorisches Lernen das Selbe wie Techniktraining ist oder ob Bewegungslernen dem Techniktraining vorausgeht.

Das Bewegungslernen geht laut Rieder (1991, S. 9) dem Techniktraining voraus, weiters sind beide Begriffe sehr eng miteinander verbundene Bereiche des motorischen Lernens im Sport.

Die Autoren Grosser und Neumaier (1982, zit. nach Olivier, 1996, S. 13) verwenden die Begriffe „Techniktraining“ und „Bewegungslernen“ jedoch im Gegensatz zu Rieder synonym. Willimczik (1991, zit. nach Olivier, 1996, S. 14) kommt zu dem Schluss, dass sich motorisches Lernen und Techniktraining weder auf der Produkt- noch der Prozessebene voneinander abgrenzen lassen, da es sich bei beiden Fällen um sportmotorische Fertigkeiten handelt und für beide der Prozess der Aneignung einer Informationsverarbeitung zustande kommt. Weiters geht es bei beiden Fachbegriffen um das Neulernen und die Optimierung sportlicher Bewegungsfertigkeiten (Olivier, 1996, S. 14). Es wird in der Literatur nicht zwischen Bewegungslernen und Techniktraining unterschieden, da sie

grundsätzlich den selben Gesetzmäßigkeiten unterworfen sind und somit nicht unterschieden werden können (Grosser & Neumaier, 1982, S. 53).

Die Autoren Hotz & Weineck (1983, S. 9) verwenden den Begriff „Bewegungslernen“ als Oberbegriff und den Begriff „motorisches Lernen“ als Synonym. Im Leistungssport wird der Begriff „Bewegungslernen“ für Lehrende und Lernende gleichbedeutend mit Techniktraining verwendet.

Diese Arbeit schließt sich dem Ansatz von Rieder an und verwendet den Begriff Bewegungslernen als dem Techniktraining vorausgehend.

3.1 Begriffserklärungen

Als erstes sollen die Begriffe „Bewegung“ und „Motorik“ definiert werden um die wesentlichen Unterschiede darzulegen. Die Begriffe „Bewegung“ und „Motorik“ werden wie folgt beschrieben:

„Bewegung“ wird verstanden als „menschliche, oft speziell als sportliche Bewegung“. Sie „ist die äußere, umweltbezogene Komponente der menschlichen Tätigkeit, die in Ortsveränderungen des menschlichen Körpers beziehungsweise seiner Teile und der Wechselwirkung mechanischer Kräfte zwischen Organismus und Umwelt zum Ausdruck kommt“. (Meinel & Schnabel, 2007, S. 28)

„Motorik“ wiederum wird als menschliche Motorik verstanden, welche „die Gesamtheit der Vorgänge und Funktionen des Organismus und die psychische Regulation (,Psychomotorik‘), die die menschliche Bewegung hervorbringen“ umfasst. (Meinel & Schnabel, 2007, S. 28)

3.1.1 Begriffserklärung motorisches Lernen

Lernen wird in der sportwissenschaftlichen Literatur wie folgt definiert:

„Lernen bedeutet Erwerb von Wissen, Fähigkeiten, Fertigkeiten und Verhaltensweisen, die man ursprünglich nicht sein eigen nennen konnte. Lernen ist stets gebunden an eine Veränderung des Gedächtnisbesitzes, welche auf individueller Erfahrung beruht und zu relativ manifesten Verhaltensänderungen führt.“ (Pöhlmann, 1994, S. 23)

Einfach und verkürzt ausgedrückt versteht Leist (1982, zit. nach Hotz & Weineck, 1983, S. 11) Lernen als Erfahrungszuwachs, der in geändertem Verhalten und Erleben zum Ausdruck kommt.

Für den Begriff „Bewegungslernen“ konnten folgende Definitionen gefunden werden:

„Das Bewegungslernen ist ein planmäßiger und bewusster Aufbau sensomotorischer Komplexe außerhalb bisheriger Bewegungsgewohnheiten – teils als Neubildung, teils aber auch als Dissoziation bestehender sensomotorischer Erfahrung durch Veränderung oder Abbau alter Koordinationen und Bewegungsweisen.“ (Schmitz, 1977, zit. nach Hotz & Weineck, 1983, S. 13)

Rieder (1991, S. 11) definiert Bewegungslernen wie folgt:

„Bewegungslernen bedeutet, Wege und Strategien des Lernens zu entwickeln, um erfolgreich neue Bewegungen zu erlernen, bekannte zu festigen, um Modifikationen, Variationen und Erschwerungen dieser Bewegungen zu ermöglichen und Teile von Bewegungen wie im Spiel und bei Küranforderungen zu einer Einheit von Handlung, Gestaltung und Darstellung zu kombinieren.“ (Rieder, 1991, S. 11)

Motorisches Lernen wird laut wissenschaftlicher Literatur wie folgt definiert:

Meinel & Schnabel und Wyznikiewicz-Kopp beschreiben motorisches Lernen in etwa in der selben Art und Weise wie die unten angeführten Definitionen zeigen.

Motorisches Lernen wird definiert als

„die Aneignung – die Entwicklung, Anpassung und Vervollkommnung – von Verhaltensweisen und –formen, speziell von Handlungen und Fertigkeiten, deren Hauptinhalt die motorische Leistung ist“. (Meinel & Schnabel, 1987, zit. nach Rieder, 1991, S. 31; Schnabel, 1987, zit. nach Wyznikiewicz-Kopp, 1991, S. 149)

Die Autoren Meinel & Schnabel definierten einige Jahre zuvor motorisches Lernen wie folgt:

„Motorisches Lernen ist das Erwerben, Verfeinern, Stabilisieren und Anwenden motorischer Fertigkeiten. Es ist eingebettet in die Gesamtentwicklung der menschlichen Persönlichkeit und vollzieht sich in Verbindung mit der Aneignung von Kenntnissen, mit der Entwicklung koordinativer und konditioneller Fähigkeiten und mit der Aneignung von Verhaltenseigenschaften.“ (Meinel & Schnabel, 1977, zit. nach Hotz & Weineck, 1983, S. 12)

Wyznikiewicz-Kopp (1991, S. 149) definiert motorisches Lernen ähnlich wie Meinel und Schnabel:

„unter motorischem Lernen ist das Erwerben, Verfeinern und Stabilisieren motorischer Handlungen bzw. Fertigkeiten und Verhaltensweisen zu verstehen“.

Motorisches Lernen im Sport wird in der Literatur als prozesshafte Verbesserung der motorischen Koordination beschrieben (Rieder, 1977, zit. nach Hotz & Weineck, 1983, S. 13). Wobei Leonard (1997, zit. nach Eversheim, 2002, S. 2) davon spricht, dass motori-

ches Lernen kein singulärer Vorgang ist, sondern vielmehr für eine Reihe komplexer sensomotorischer Prozesse steht, welche für die Aneignung und Ausführung von neuen Bewegungsmustern notwendig sind.

Sportmotorisches Lernen wird auch als „Neulernen und Optimieren sportlicher Bewegungsfertigkeiten“ beschrieben (Olivier, 1996, S. 13).

Gruppe und Rieder sehen motorisches Lernen in Verbindung mit den konditionellen Fähigkeiten wie ihre Definition zeigt:

„Unter motorischem Lernen soll hier das Erlernen der für den Sport typischen instrumentellen Bewegungsabläufe (Gruppe, 1976, zit. Hotz & Weineck, 1983, S. 14) verstanden werden, die – in ihrer höchsten Vollendung – auf der konditionellen Basis von Kraft, Schnelligkeit, Beweglichkeit und Ausdauer beruhen, durch Lernen geformt, angepaßt und verfügbar werden und sich in Koordination, Timing, Bewegungsvariabilität und gestalterischer Komposition auswirken“ (Rieder, 1976, zit. Hotz & Weineck, 1983, S. 14).

Heuer (1983, S. 9) benutzt nicht den Begriff motorisches Lernen sondern sensomotorisches Lernen, da beim Lernen eine enge Verzahnung von Bewegung und Wahrnehmung erfolgt.

3.1.2 Begriffserklärung sportliche Technik und Techniktraining

Training wird in der sportwissenschaftlichen Literatur wie folgt beschrieben:

Training ist gekennzeichnet durch

- die Planmäßigkeit in der Durchführung
- die Zielsetzung der Leistungssteigerung
- die immer angestrebte Optimierung der Relation zwischen Aufwand und Ertrag (Hotz & Weineck, 1983, S. 10)

„Üben und richtig verstandenes und richtig durchgeführtes Training sind kein einfaches Wiederholen ein und derselben ursprünglich vollführten Bewegung oder Handlung, sondern das wiederholte Lösen der gleichen motorischen Aufgaben, in dessen Ablauf die ursprüngliche Bewegung (die Handlung) vervollkommnet und qualitativ modifiziert wird.“ (Rubinstein, 1984, zit. nach Meinel & Schnabel, 2007, S. 182)

Die Definitionen von Technik haben alle gemeinsam, dass darin die Idealbewegung herausgehoben wird:

Technik im Sport ist

„eine Idealbewegung, die es gilt, durch vielmaliges Üben in ihren Grundgesetzmäßigkeiten annäherungsweise zu erreichen“. (Grosser & Neumaier, 1982)

„In der Sportwissenschaft wird die sportliche Technik als ein spezielles System gleichzeitiger und aufeinanderfolgender Bewegungen, das auf eine rationelle Organisation von Wechselwirkungen innerer und auf den Sportler wirkender äußerer Kräfte mit dem Ziel gerichtet ist, diese Kräfte vollständig und effektiv für das Erreichen hoher sportlicher Ergebnisse auszunutzen, definiert. Einfacher ausgedrückt können wir Technik als Lösungsverfahren der motorischen Aufgabe verstehen, das heißt, sie ist eine Art der Bewegungsausführung.“ (Fiedler & Kirchgäßner, 1983, S. 1)

Die sportliche Technik wird von Weineck wie folgt definiert:

„Unter sportlicher Technik versteht man das meist in der Praxis entwickelte Verfahren, eine bestimmte Bewegungsaufgabe auf möglichst zweckmäßige und ökonomische Weise zu lösen. Die Technik einer sportlichen Disziplin entspricht dabei einem sogenannten motorischen Idealtyp, der jedoch unter Einhaltung sehr charakteristischer Bewegungsmerkmale eine Modifizierung (persönlicher Stil) erfahren kann, die den individuellen Gegebenheiten entspricht.“ (Weineck, 2007, S. 835)

Grosser & Neumaier (1982, S. 10) beschreiben sportliche Technik als

„ein Idealbild eines Bewegungsablaufes, das auf wissenschaftlichen Erkenntnissen, theoretischen Überlegungen und praktischen Erfahrungen beruht, und das der Sportler durch die Abstimmung der inneren und äußeren Kräfte versucht anzustreben. Er wird aber stets nur eine seinen individuellen Fähigkeiten und Gegebenheiten (z.B.: Körperhöhe, Konstitution, motorische Begabung u.a.) entsprechende persönliche Technik erreichen. Diese soll im Techniktraining – aufgrund der individuellen Unterschiede der Sportler – auch angestrebt werden; allerdings müssen die allgemeingültigen Hauptelemente der Idealtechnik in der persönlichen Technik enthalten sein, um letztlich auch von Technik reden zu können.“

Folgende Definitionen konnten für das Techniktraining gefunden werden, wobei alle gemeinsam haben, dass Techniktraining mit einem Entwicklungsprozess verbunden ist bzw. einhergeht:

„Im Techniktraining geht es darum, das vorhandene Fertigniveau (Istwert) an den motorischen Idealtyp (Sollwert) anzunähern“. (Weineck, 1994, zit. nach Pokan, 2004, S. 159)

Jonath (1986, zit. nach Kunz, 1992, S. 8) schreibt, dass das Training der Technik ein

„Prozess der Entwicklung und Perfektionierung sportlicher Bewegungstechniken“ ist. „Es geht im Techniktraining also darum, Bewegungsfertigkeiten zu erwerben und zu vervollkommen (Kunz, 1992, S. 8).“

„Techniktraining im Sport ist lernen neuer oder verbessern und vervollkommen schon gekannter Bewegungen.“ (Letzelter, 1978, zit. nach Hotz & Weineck, 1983, S. 12)

In Anlehnung an die Sport-Terminologie wird Technik im Militärischen Nahkampf wie folgt definiert: „Technik ist das Idealbild einer Bewegung bezogen auf die Disziplin Nahkampf“ (Hetfleisch, 1995, S. 13).

Die Güte der Technik ist von äußerst komplexen Faktoren abhängig, wie etwa zum Beispiel dem Zusammenspiel von Muskeln und Gehirn, konditionellen Fähigkeiten, Können des Soldaten, sowie Konzentration und Motivation (Hetfleisch, 1995, S. 13).

Wie bereits von Weineck oben zitiert, erkennt auch Hetfleisch (1995, S. 13f) an, dass aufgrund persönlicher körperlicher Unterschiede und unterschiedlicher Fähigkeiten jeder Soldat nur seine persönliche Technik – auch hier als Stil bezeichnet – erreichen kann, wobei die persönliche Technik aber trotzdem die technischen Hauptelemente enthalten muss um überhaupt als solche zu gelten.

Der persönliche Stil wird auch bei der Ausbildung des militärischen Nahkampfes beim österreichischen Bundesheer anerkannt. Dies ist besonders deutlich am Beispiel des Fußtrittes ersichtlich. Der persönliche Stil macht sich in der Höhe des Trittes bemerkbar, dieser kann auf Höhe des Schienbeines bis zur Hüfte gesetzt werden.

3.2 Arten der sportlichen Technik

Man kann wie auch bei den koordinativen Fähigkeiten zwischen allgemeinen und speziellen technischen Fähigkeiten bzw. Fertigkeiten unterscheiden. Allgemeine technische Fertigkeiten bestehen aus sogenannten Basistechniken des Laufens, Springens oder Werfens, welche zur Grundausrüstung vieler Sportarten gehören. Spezielle Techniken sind sportartspezifisch und charakterisieren die jeweiligen Sportarten. (Weineck, 2007, S. 835) In Abbildung 6 sind die Elemente, die die sportliche Technik ausmachen, graphisch dargestellt.

Zuvor sollen jedoch noch die Begriffe „Fertigkeiten“ und „offene Fertigkeiten“ beschrieben werden.

„Fertigkeiten werden in der Psychologie als automatisierte Komponenten des bewussten Handelns des Menschen bezeichnet, die durch wiederholtes Üben weitgehend gefestigt wurden und ‚automatisch‘, ohne unsere bewusste Aufmerksamkeit ablaufen“ (Clauss, 1981, zit. nach Meinel & Schnabel, 2007, S. 150).

„Offene Fertigkeiten sind dadurch gekennzeichnet, dass situative Bedingungen nicht vorhersehbar oder wechselnd sind“ (Mechling, 1988, S. 27)

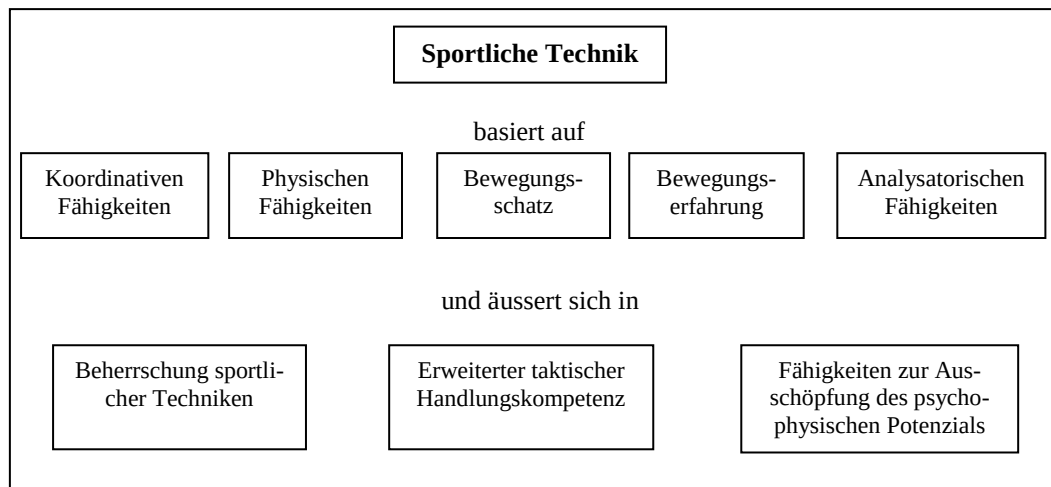


Abb. 6: Schematische Übersicht über die Grundlagen bzw. Manifestationsformen der sportlichen Technik (Weineck, 2007, S. 835)

Lehnertz (1988, zit. nach Martin, 1991, S. 55) unterscheidet beim Techniktraining zwischen dem Technikerwerbstraining und dem Technikanwendungstraining. Martin (1991, S. 55) spricht davon, dass drei Teilbereiche aufgrund von Zielsetzungen des Techniktrainings und trainingsmethodischen Überlegungen sinnvoller wären. So führt der Autor als dritten Teilbereich das technische Ergänzungstraining an.

Das Technikerwerbstraining beginnt mit dem Bewegungslernen, es ist ausschließlich ein Einschleifen von Bewegungsmustern. Es kommt darauf an, dass die zu trainierende Bewegung möglichst störungsfrei und mit guter Ausführungsqualität häufig wiederholt wird. (Kunz, 1992, S. 8) Das Technikerwerbstraining steuert die automatisierte Beherrschung von sportmotorischen Fertigkeiten an, welche sich durch einen hohen Grad an Stabilität auszeichnen. Die Aufgabe dieses Trainings ist nach theoretischen Gesichtspunkten stark ausgebildete, störungsresistente Engramme einzuschleifen, die die technikbestimmenden Fertigkeiten bis hin zur Automatisierung präprogrammiert haben. Als trainingsmethodische Konsequenz ergeben sich für den Einschleifprozess zwei anzuwendende Prinzipien. Erstens müssen die erforderlichen Übungswiederholungen unter möglichst gleichbleibenden Bedingungen durchgeführt werden. Das bedeutet, dass das Technikerwerbstraining immer unter optimalen, nicht störungsanfälligen und am besten standardisierten Bedingungen abgehalten wird, da es trotzdem immer zu kleinen Abweichungen kommen kann und wird. Zweitens erfordert der Einschleifprozess enorm hohe Wiederholungszahlen. Deshalb gilt als zweites trainingsmethodisches Prinzip das kontinuierliche Überlernen.

Überlernen ist anders beschrieben ein übertrieben ausgedehnter sich ständig wiederholender Übungsprozess (Martin, 1991, S. 56).

Bei der Ausbildung sowohl beim Nahkampfinstruktorkurs als auch bei der Nahkampfausbildung bzw. der 6 wöchigen Trainingsphase der Testung stellt das Training ein Technikerwerbstraining dar, mit dem obersten Ziel des Einschleifens von Bewegungsabläufen.

Es ist bekannt, dass eine hohe Anzahl von Übungswiederholungen Adaptations- und Automatisierungstendenzen hervorrufen können (Pöhlmann, 1994, S. 67). Es wird von einer notwendigen Übungszahl von über hunderte, tausende und millionenfache Übung gefordert, um eine biomechanische Optimierung zu erreichen (Daug, 1993, S. 40). Studien konnten belegen, dass es mindestens 10 Jahre des Trainings erfordert, um ein außergewöhnliches Techniklevel zu erreichen (Button et al., 2008, S. 21). Blischke (2001, S. 28) führt Befunde aus der Expertiseforschung an, welche aufzeigen, dass „Können“ in der Regel mit einigen Tausend Stunden Training und dementsprechend hohen Übungsraten einhergeht. Koll (1988, S. 157) konstatiert, dass beim Kunstturnen zur Erlernung von einem Element bis zur Wettkampfreife zwischen 300 und 1000 gelungene Wiederholungen notwendig sind.

In der Literatur wird der Begriff „motorische Fertigkeiten im Sport“ wie folgt definiert:

„Handlungen, die durch wiederholtes Üben weitgehend gefestigt wurden und zumindest teilweise automatisch, ohne bewusste Konzentration der Aufmerksamkeit auf den aktuellen Bewegungsvollzug ablaufen“. (Meinel & Schnabel, 2007, S. 150)

Die motorischen Fertigkeiten stellen somit ein bestimmtes Aneignungsniveau sportlicher Bewegungshandlungen dar. Das wiederholte Üben ist ein unerlässlicher Faktor für die Leistungsverbesserung und den Automatisierungsprozess (Meinel & Schnabel, 2007, S. 150). Weinert, Schneider & Beckmann (1991, zit. nach Meinel & Schnabel, 2007, S. 150) weisen auf eine hohe Anzahl an Übungswiederholungen hin, die mehr als 100.000 Wiederholungen bis zur Automatisierung prognostiziert. Die Anzahl der Wiederholungen hängt allerdings von der Gestaltung des Übens ab. Das Training sollte, wie von Bernstein (1988, zit. nach Meinel & Schnabel, 2007, S. 150) gefordert, ein „Wiederholen ohne Wiederholung“ sein.

Beim Technikanwendungstraining handelt es sich um das Üben der Technik unter unterschiedlichsten Bedingungen. Diese Art von Training ist besonders bei Kampf- und Spiel-

sportarten wichtig, da es oft zu wechselnden Bedingungen kommt (Kunz, 1992, S. 8). Die Fertigkeiten sollen nach Martin (1991, S. 58) unter vielseitig gestalteten variablen und wettkampfspezifischen Bedingungen trainiert werden.

Losch (2002, zit. nach Meinel & Schnabel, 2007, S. 35) unterscheidet bei der Variabilität nach Variabilität als Fehler, Variabilität als Anpassung und Variabilität als Prinzip der Bewegungssteuerung. Der Autor kommt zu dem Schluss,

„dass das Prinzip der Variabilität als ein spezifischer Ausdruck der Flexibilität und Anpassungsmöglichkeit des Menschen angesehen werden kann und damit auch von übungsmethodischem Interesse für die Praxis des Sports auf verschiedenen Ebenen ist“.

Besonders wichtig wird die Anpassungsfähigkeit und Flexibilität bei Sportarten mit offenen Fertigkeiten angesehen (Losch, 2002).

Das Technikanwendungstraining kommt bei der Ausbildung des militärischen Nahkampfes am Ende des Nahkampfinstruktorkurses und den Nachfolge-Ausbildungen zur Anwendung.

Beim technischen Ergänzungstraining wird versucht, jenen Teil des Techniktrainings begrifflich zu erfassen, der in der Praxis variantenreich existiert, jedoch in der trainingswissenschaftlichen Literatur nicht bearbeitet wurde. Diese Art des Trainings fasst all jene Trainingsmaßnahmen zusammen, die das Ziel haben, die Virtuosität und Stabilität der sportlichen Techniken mit ergänzenden Übungsinhalten zu verbessern. Dazu zählen: Ausformungsprogramme, Tanz- und Ballettausbildung, schwerpunktmäßige Schulung einer technikbestimmenden koordinativen Fähigkeit, spezielle Beweglichkeitstraining und Imitationstraining (Martin, 1991, S. 62ff).

Um als Endziel eine Techniks Schulung bzw. eine Technikverbesserung eines Bewegungsablaufes erreichen zu können, muss eine Einschleifung eines optimalen Bewegungsmusters erfolgen. Russische Autoren bezeichnen diesen Zustand als „motorisch-dynamischen Stereotyp“, dieser ist definiert als zeitlich-räumlich identische Ausführung einer Bewegungswiederholung (Hollmann & Hettinger, 2000, S. 148).

Über den Prozess des Lernens und über den Ausdruck „eine Bewegung einschleifen“ findet man in der Literatur Folgendes:

„Lernen induziert die Herausbildung und Fixierung lerninhaltsspezifischer ‚Neuro-nenschleifen‘, die über spezielle Gedächtnismechanismen für eine mehr oder weniger lange Zeit gespeichert werden und damit abrufbar sind. Der Ausdruck ‚eine Bewegung einschleifen‘ erhält unter diesem Aspekt eine sinnfällige physiologische Dimension.“ (Hotz & Weineck, 1983, S. 31)

3.3 Kriterien und Merkmale der sportlichen Technik

Grosser & Neumaier (1982, S. 52) sprechen in verallgemeinerter Form von folgenden Hauptanliegen des Techniktrainings:

„durch die planvolle und systematische (aktive) Auseinandersetzung des Sportlers mit der sportlichen Technik sollen spezielle Bewegungserfahrungen vermittelt werden, die mit Hilfe von Zusatzinformationen (z.B. Vorführen der Technik, Bewegungsbeschreibungen) zu einer angemessenen Bewegungsvorstellung (Bewegungsbild) zu verbinden sind, um daraus die geeigneten Bewegungsprogramme (Nerv-Muskel-Befehle) und erforderlichen Fähigkeiten zur Bewegungskoordination (Steuerung und Regelung der Bewegung) zu entwickeln.“

Bewegungsvorstellung wird in der Literatur wie folgt definiert:

„Bewusst reproduzierbarer bzw. bewusstseinsfähiger Anteil interner Repräsentationen von Bewegungshandlungen, basierend auf weitgehend verbalisierbaren Wahrnehmungen, verbunden mit nicht bewusstseinspflichtigen, nur indirekt (u.a. über Metaphern) verbalisierbaren Bewegungsempfindungen“. (Schnabel et. al., 2008, S. 125)

Beim Nahkampfinstruktorkurs wurde viel Wert auf die Bewegungsvorstellung gelegt. Dies machte sich einerseits durch oftmaliges, langsames Vorzeigen der richtigen Bewegungsausführung bemerkbar, andererseits durch die Durchführung von mentalem Üben.

Das Techniktraining bedarf für Athleten und Trainer eine Unterstützung vieler grundwissenschaftlicher Disziplinen, wie zum Beispiel der Pädagogik, der Biomechanik, der Physiologie und der Psychologie. Die Physiologie bzw. Neurophysiologie kommen auf der Ebene der Funktionsprozesse zum Einsatz, die Biomechanik gibt den Orientierungsrahmen für die mechanisch richtige Ausführung der Zieltechnik vor, die Psychologie bringt Einsicht in die Erkenntnis des Lernens der Motivation und Emotion und die Pädagogik hilft bei der didaktischen Umsetzung (Mechling, 1988, S. 21ff).

Mechling (1988, S. 22) beschreibt als allgemeines Ziel des Techniktrainings folgendes:

„Bewegungsfertigkeiten, Fertigkeitselemente und Fertigkeitsverbindungen als sportliche Techniken anzueignen, zu lernen oder zu verändern (umlernen), zu stabilisieren (üben), zu koordinieren (flüssiger und ökonomischer machen) und zu automatisieren“.

All diese Vorgänge sollen den Sportler in die Lage versetzen, sportliche Fertigkeiten

- in unterschiedlichen Situationen,
- unter steigender physischer Belastung und
- psychischer Beanspruchung
- beliebig oft zu wiederholen (Hagedorn, 1985, zit. Mechling, 1988, S. 22).

„Inhalt des Techniktrainings ist die Schulung des Bewegungsverhaltens des Sportlers nach objektiven und allgemeingültigen Merkmalen der sportlichen Technik unter Berücksichtigung der individuellen Besonderheiten des Sportlers, wobei stilistische Eigenheiten soweit zu reduzieren sind, dass Sie eine rationelle Ausnutzung der inneren und äußeren Kräfte zum Zwecke einer erfolgreichen Bewegungsausführung nicht verhindern.“ (Grosser & Neumaier, 1982, S. 52)

Hotz & Weineck (1983, S. 11) sind der Meinung, dass es wichtig ist, Bewegungserfahrungen je nach Anforderungssituation speichern, auswerten und bereitstellen zu können, um im Sport Lernerfolge erzielen zu können. Aktualisierte Bewegungserfahrungen können dann abgerufen und an der Aufgabe orientiert kombiniert sowie zu bestimmten problemlösenden Abläufen (als Bewegungsantworten) zusammengestellt werden. Beim bewussten Lernen einer Bewegung wird stets ein gedankliches Probehandeln – Aufbau und mentales Überprüfen einer kognitiven Handlungsstruktur – dem Realisieren vorangehen.

Das Ziel von Lernprozessen bei jeder sportlichen Bewegungsschulung muss immer die Bewältigung einer motorischen Aufgabenstellung durch eine vom Handlungsziel bestimmte Steuerung des Bewegungsablaufes sein, die mit einer Korrektur im motorischen Gedächtnis und mit einer Änderung im motorischen Verhalten verbunden ist (Klix, 1971, zit. Wyznikiewicz-Kopp, 1991, S. 149). Im Zentrum des sportmotorischen Lernprozesses stehen einerseits die technisch perfekten Bewegungsabläufe (richtiges Bewegungsverhalten) und andererseits das bestmöglich ausgebildete konditionell-energetische Funktionspotential (Hotz & Weineck, 1983, S. 10). Das sporttechnische Leitbild bzw. Technikleitbild spielt eine wichtige Rolle im sportlichen Training; es ist der empirisch und möglichst auch wissenschaftlich optimierte Lösungsweg für den Bewegungsablauf und wird auch als Idealtechnik bezeichnet (Schnabel et. al., 2008, S. 123).

Das Ziel des Techniktrainings ist:

„Im Techniktraining geht es darum, einen Istwert (=gegebenes Fertigniveau) an einen Sollwert (=motorischer Idealtyp) anzugleichen.“ (Weineck, 2007, S. 837)

Der Sollwert muss sich nach dem jeweiligen Entwicklungsstand des sportlich Aktiven richten. Der erste Schritt hin zur Erstellung eines idealtypischen Technikmodells beruht auf der sogenannten Phasenstruktur des Gesamtbewegungsablaufes, wobei sich die Phasenstruktur einerseits auf die räumlich-zeitliche und andererseits auf die dynamisch-zeitliche Struktur aufgliedert. Die räumlich-zeitliche Gliederung des Bewegungsablaufes, auch kinematische Merkmale genannt, erfasst zum Beispiel Längen- und Wegmerkmale. Die dynamisch-zeitliche Gliederung beinhaltet vor allem Aspekte des Kraftverlaufes wie etwa Kraft- und Bremsstöße, die Koordination von Teilimpulsen und die Kraft- und Drehmomente (Weineck, 2007, S. 837ff).

Es wird von der Bildung von Bewegungsautomatismen als das letztliche Ziel des Techniktrainings gesprochen. Bewegungsautomatisierung wird dazu eingesetzt, um sportmotorische Aufgaben im Wettkampf optimal zu bewältigen (Grosser & Neumaier, 1982, S. 52).

„Das Problem der Relativität der Wahrnehmung wird anhand von Beispielen für fest vorhandene Programmstrukturen auf der einen Seite und mögliche ‚explorative‘ Programme auf der anderen diskutiert. So liegen zum Beispiel für häufig durchgeführte und automatisierte Bewegungsabläufe feste Programme vor, die in der Regel nur dann bewusst werden, wenn etwa durch eine Veränderung der äußeren Bedingungen Störeinflüsse auftreten. In diesem Fall sind das vermutlich ‚explorative‘ Programme, die versuchen, den Störungen auf den Grund zu gehen und Programmanpassungen durchzuführen“. (Meister & De Marees, 1993, S 167)

„Auf der Grundlage eines idealtypischen Technikmodells erfolgt die Vermittlung und damit der Lernprozess des Sportlers.“ (Weineck, 2007, S. 839)

Es wird in der Literatur darauf hingewiesen, dass Techniktraining als langfristiger Prozess gesehen werden muss, bei dem es um den Erwerb und die Vervollkommnung sportlicher Techniken geht. Techniktraining wird sowohl bei AnfängerInnen auch als bei Fortgeschrittenen praktiziert. Dadurch können sich die verwendeten Methoden aufgrund der unterschiedlichen Leistungsstufen extrem unterscheiden (Grosser & Neumaier, 1982, S. 53).

Grosser & Neumaier (1982, S. 12) führen als Charakteristika für Kampfsportarten die kombinierte Anwendung von Techniken, Kondition und Taktik an. Dadurch ergibt sich eine dominante Rolle der spezifischen Technik zur Erhöhung der präzisen Kraft- und Schnelligkeitseinsätze. Bei den Zweikampfsportarten überwiegen Handlungsketten, also ganze Folgen von Handlungen, die einem gemeinsamen strategischen Ziel untergeordnet

sind (Meinel & Schnabel, 2007, S. 29). Harding et al. (2004, S. 186) beschreiben, dass beim Kampfsporttraining eine Reizgeneralisierung besonders wichtig ist um die gelernten Techniken auch im Ernstfall anwenden zu können.

3.4 Trainierbarkeit der sportlichen Technik

Es werden vier wesentliche Ziele des Techniktrainings angeführt:

- Aneignung von neuen Bewegungsfertigkeiten oder Elementen bis hin zur Beherrschung der Grundstruktur
- Unterschiedlichen Situationen angepasste Variationen von Techniken
- Stabilisierte Bewegungskörperausführung gegen psychischen und physischen Druck
- Schnelle und geeignete Technikauswahl bzw. Technikvariation bei veränderten Handlungssituationen (Schnabel et. al., 2008, S 273)

Die sportliche Technik eines/einer SportlerIn kann nur dann optimal entwickelt werden, wenn möglichst alle techniklimitierenden Faktoren im langfristigen Trainingsprozess berücksichtigt werden. Es ist daher wichtig, dass neben den physischen Leistungsfaktoren auch die technischen Komponenten weiterentwickelt werden, da es ansonsten zu Diskrepanzen zwischen technischem Können und konditionellem Niveau kommen kann. Die Wichtigkeit der Technik ist von Sportart zu Sportart verschieden. Bei den Kampfsportarten beeinflusst die Technik maßgeblich die Lösung von komplexen Situationen im Kampf.

Ausschlaggebend für den Weg zur sporttechnischen Vervollkommenheit ist für Weineck (2007, S. 836) in erster Linie das Ausgangsniveau der Technik und die Bewegungserfahrungen. Es wird beschrieben, dass koordinativ geschulte Sportler schneller die richtige Technik erlernen als Personen mit einem geringen Bewegungsschatz.

Wie in Abbildung 7 zu sehen ist, ist das Techniklernen von einer Vielzahl externer und interner Bedingungen abhängig. Die Motivation ist der wichtigste Faktor für den motorischen Lernprozess als auch die sportliche Leistung. Es wird darauf aufmerksam gemacht, dass große Lernfortschritte nur dann erreicht werden können, wenn es gelingt, die internen und externen leistungsfördernden Faktoren zu optimieren (Weineck, 2007, S. 841).

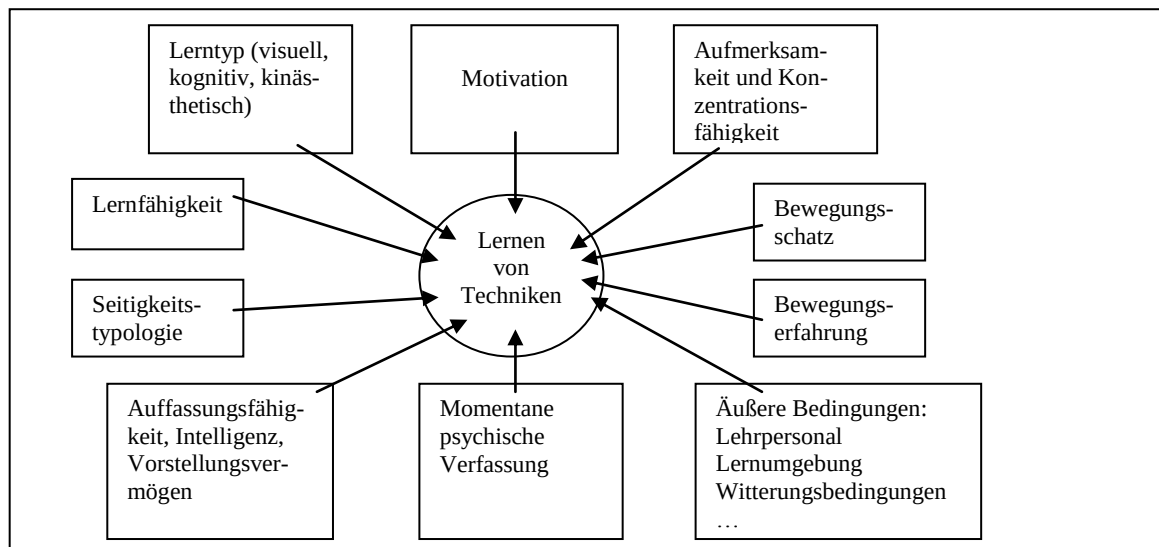


Abb. 7: Faktoren, die das Lernen von Techniken beeinflussen (modifiziert nach Weineck, 2007, S. 841)

„Motivation – welcher Genese auch immer – ist der beste Lernverstärker, da alle am Lernprozess beteiligten Systeme durch die erhöhte Aufmerksamkeit und Lernbereitschaft schärfer auf die Wahrnehmungs-, Entscheidungs- und Ausführungsmechanismen eingestellt werden. Motivation erhöht und beschleunigt die dem Lernprozess zugrundeliegenden molekularbiologischen Gedächtnisprozesse.“ (Hotz & Weineck, 1983, S. 43)

Beim Lernen von sportmotorischen Bewegungen ist der/die SportlerIn stets an Vorgänge der Informationsaufnahme gebunden und somit kommt den Sinnesorganen ein besonders großer Stellenwert zu. Sie ermöglichen das Auffinden und Entdecken der für die Aufgabenlösung bedeutsamen Signale (Pöhlmann, 1994, S. 65).

Es ist charakteristisch für eine noch nicht ausreichend ökonomisierte und damit feinregulierte Bewegung (man spricht in diesem Fall von der Grobform), dass AnfängerInnen zu meist überschüssige und räumlich-zeitlich schlecht koordinierte Mitbewegungen vollziehen; die zuviel innervierte Muskulatur kommt dadurch zustande, dass das innere Bewegungsmodell noch nicht ausreichend präzisiert ist und daher auch noch nicht wie in der Fein- oder Feinstform auf die wesentlichen Elemente reduziert ist (Hotz & Weineck, 1983, S. 27).

Im Stadium des Trainingsanfängers kommt hinzu, dass die Reizidentifikation sich auf das Filtern von internen und externen Reizen fokussiert, während Fortgeschrittene bereits

Informationen filtern können und ihren Fokus auf Entscheidungs- und Strategieprozesse legen (Wrisberg, 2001, zit. nach Baumeister et. al., 2008, S. 625).

Jede Bewegung basiert auf der Grundlage mehrerer Schleifen, die auf verschiedenen anatomischen Ebenen ineinandergreifen und gleichzeitig wirksam werden; je nach dem Leistungsstand und der motorischen Aktion interagieren mehrere interne oder externe Schleifen miteinander, wobei ein/e LernanfängerIn seine/ihre Bewegungen mehr über das Auge (externe) kontrolliert, ein/e KönnnerIn mehr durch kinästhetische (interne) Empfindungen. Diese Theorie wird als Schleifentheorie bezeichnet und war die Grundlage für die Schematheorie, welche die Bewegungsforschung revolutioniert hat (Cratty, 1975, zit. nach Hotz & Weineck, 1983, S. 31).

Fikus & Loibl (1991, S. 55) konnten zu folgendem Ergebnis in einer Studie mit Ballspielern kommen: AnfängerInnen und KönnnerInnen unterscheiden sich in der Bewegungssegmentierung, denn die gesondert visuell kontrollierten Bewegungsphasen beim Anfänger/bei der Anfängerin verschmelzen beim Könnner/bei der KönnnerIn. Als trainingspraktische Konsequenz ergibt sich aus dieser Studie, dass die Aufmerksamkeit des Lernenden weniger auf das Einüben von Bewegungsformen als vielmehr auf die geeignete Abstimmung der Bewegung mit dem anfliegenden Ball zu lenken sei.

Die Aufmerksamkeitslenkung des Wahrnehmungszyklus ist als eine Ausrichtung des Zugriffs des Wahrnehmungssystems auf relevante Informationen im Handlungskontext zu verstehen. Sie sollte nicht auf Körperempfindungen gerichtet werden, sondern weg vom Ich bzw. von der Bewegung auf die Aufgabe (Neisser, 1979, zit. nach Fikus & Loibl, 1991, S. 55).

Ausschlaggebend für das Techniktraining und das oftmalige konzentrierte Wiederholen bestimmter Bewegungsabläufe ist für Grosser & Neumaier (1982, S. 16f) die dadurch ausgelöste starke Belastung des Zentralnervensystems. Nach wissenschaftlichen Erkenntnissen ermüdet das Zentralnervensystem vor allen anderen Systemen des Menschen, aus diesem Grund sollte das Techniktraining am Beginn der Trainingseinheiten, aber nach der Erwärmung durchgeführt werden. Ausnahme ist das Stresstraining, das als Vorbereitung für Wettkämpfe eingesetzt wird. Beim Stresstraining werden mit Absicht zuerst konditionelle Vorübungen zur Ermüdung des Zentralnervensystems eingesetzt. Diese Trainingsmethode sollte aber erst bei bereits automatisierten Techniken angewendet werden.

3.4.1 Etappen der Technik-Schulung

„Die Entwicklung der Technik verläuft nach den Schritten Vermitteln und Erfassen, Grobkoordination, Feinkoordination und Festigung, Vervollkommen und variabel Verfügen.“ (Weineck, 1994, zit. nach Pokan, 2004, S. 159)

Weineck (2007, S. 837) beschreibt, dass die Entwicklung der komplexen sportmotorischen Leistung und damit auch der Technik gesetzmäßig in drei Etappen vollzogen wird. Die erste Etappe ist gekennzeichnet durch eine vielseitige allgemeine Entwicklung. Es handelt sich dabei um den Erwerb grundlegender technischer Bewegungserfahrungen und -fertigkeiten auch als Bewegungsschatz bezeichnet. Die zweite Etappe ist der allgemeinen Vorbereitung gewidmet. Im Vordergrund steht die zunehmende Verfeinerung der sportlichen Technik, wobei auch der Zusammenhang mit der allgemeinen physischen Vorbereitung berücksichtigt werden muß. Die Etappe der speziellen Vorbereitung, oder auch Spezialisierung genannt, gilt als dritte Etappe. Wineck sagt:

„es dominiert die Herausbildung einer den individuellen Möglichkeiten angepassten, optimalen, störunanfälligen, automatisierten Technik auf der Basis einer speziellen disziplinbezogenen physischen Vorbereitung“ (Weineck, 2007, S. 837).

Das Ziel des Techniktrainings beim Militärischen Nahkampf wird beschrieben als eine Automatisierung der vorgegebenen Bewegungsabläufe; diese ist dann erreicht, wenn der/die SoldatIn die jeweilige Technik ohne zu denken durchführen kann. Somit kann er/sie die Aufmerksamkeit auf die Umgebung und seine/n GegnerIn richten. (Hetfleisch, 1995, S. 15)

3.5 Lernphasen bei der Techniks Schulung

Der Prozess der Aneignung von Technik vollzieht sich in verschiedenen Etappen. Je nach Autor handelt es sich um 2-5 Phasen (Meinel & Schnabel, 2007, S. 163ff). In Tabelle 2 wird ein Überblick der in der Literatur zu findenden Phasenmodelle gegeben.

Tab. 2: Ausgewählte Phasenmodelle zum motorischen Lernen

Autor	Erklärungsansatz	Anzahl	Bezeichnung und Reihenfolge(n) der Phasen
Farfel (1960)	Physiologisch	3	Irradiation (1), Konzentration (2), Automatisierung (3)
Fitts & Posner (1967)	Psychologisch	3	Cognitive (1), associative (2), autonomous (3)
Adams (1971)	Psychologisch	2	verbal-motor (1), motor (2)
Gentile (1972)	Psychologisch	2	Getting the idea of the movement (1), fixation/diversification (2)
Meinel (1960)	Morphologisch	3	Grobform (1), Feinform (2), Stabilisierung (3)
Fetz (1972)	Verhaltensorientiert	3	Naive (1), Zuwendung (2), Feinform (3)
Maznichenko (1964)	Trainingsmethodisch	5	Erste Vorstellung (1), Grundfähigkeit (2), Präzisierung (3), Fertigkeit (4), variable Fertigkeit (5)
Lehnertz (1988)	Trainingsmethodisch	2	Technikerwerb (1), Technikanwendung (2)

Quelle: Meinel & Schnabel, 2007, S. 164

In den nächsten beiden Unterkapiteln sollen die wichtigsten Phasenmodelle näher beschrieben werden.

3.5.1 Dreiphasige Modelle

Hetfleisch (1995, S. 14) unterscheidet 3 Stufen der Technikentwicklung:

1. AnfängerInnen (Grobkoordination)
2. Fortgeschrittene (Festigung)
3. KönnernInnen (Vervollkommen)

Höchstes Ziel der Technikschiilung im militärischen Nahkampf ist die Automatisierung der gelernten Bewegungsabläufe. Der/die SoldatIn erreicht diese Stufe indem er/sie als AnfängerIn Bewegungserfahrungen durch aktives Tun sammeln und von der/dem AusbilderIn zusätzlich Informationen erhält. Durch oftmaliges Wiederholen der Techniken inklusive Korrekturen des/der Trainers/TrainerIn kommt es zur Automatisierung (Hetfleisch, 1995, S. 15).

Button et al. (2008, S. 8) beschreibt die Abschnittstheorie des motorischen Lernens von Fitts. Es handelt sich dabei um ein dreiphasiges Modell. In der ersten Phase – der kognitiven Phase – ist die lernende Person auf verbale Instruktionen angewiesen um einen ersten

Eindruck der Bewegung zu erhalten. Deswegen wird diese Phase von Schmidt & Wrisberg (2008, S. 200) auch als verbal-kognitive Phase bezeichnet.

Die Bewegung ist in dieser Lernphase noch sehr fehleranfällig; nach längerem Üben geht der Prozess des motorischen Lernens in die zweite Phase – die assoziative Phase – über. In der assoziativen Phase befindet sich der/die Lernende am Längsten, hier wird die Bewegung immer stabiler. Die dritte Phase ist die Phase der autonomen Phase. Sie ist gekennzeichnet durch geringe mentale Belastung und geringer Fehlerhäufigkeit (Button et al., 2008, S. 8).

Meinel und Schnabel (1987, zit. nach Rieder, 1991, S. 31ff; Meinel & Schnabel, 2007, S. 163) sprechen ebenfalls von drei Lernphasen:

1. Erste Lernphase: Entwicklung der Grobkoordination
2. Zweite Lernphase: Ausformung der Feinkoordination
3. Dritte Lernphase: Stabilisierung der Feinkoordination und Ausprägung der variablen Verfügbarkeit

Rieder (1991, S. 31) bezeichnet diese drei Stufen als Stufentheorie. Die Stufentheorie geht davon aus, dass sich motorisches Lernen als eine Folge von erreichbaren Zuständen beschreiben lässt, angefangen beim Anfangslernen bis hin zum meisterhaften Können.

Auf den nächsten Seiten sollen die drei Lernphasen näher beschrieben werden.

3.5.1.1 Erste Lernphase: Entwicklung der Grobkoordination

Die erste Lernphase – betitelt als Entwicklung der Grobkoordination – umfasst den Lernverlauf vom ersten Bekanntwerden der neu zu erlernenden Bewegung bis zu dem Stadium, in dem der/die Lernende den Bewegungsablauf bei günstigen Ausführungsbedingungen durchführen kann. (Meinel & Schnabel, 2007, S. 165) Hauptaugenmerk bei dieser Lernphase wird auf die Entwicklung der Grobkoordination der Bewegung gelegt. In dieser Phase herrschen Mängel und Unsicherheiten vor, oft kommt es zu Überforderungssituationen da die notwendigen Bewegungserfahrungen noch fehlen. Es kommt zu Mängeln in der Ausführung und in der Vorstellung (Rieder, 1991, S. 32). Die Bewegungsausführung in den frühen Phasen des Lernens werden als sehr ungenau, langsam, unkonstant und steif beschrieben (Schmidt & Wrisberg, 2008, S. 13). Die korrekte Ausführung gelingt nach Meinel & Schnabel (2007, S. 165ff) dann, wenn die Bedingungen gegeben sind,

unter denen die Bewegung gelernt wurde. Die Bewegungsstruktur entspricht der mit der Lernaufgabe geforderten Technik nur in Grundzügen. Durch die große Streuung aller Bewegungsparameter und Verlaufskurven ist auch die messbare Leistung stark schwankend.

Folgende Mängel in der Ausführung und Vorstellung treten auf:

Mängel in der Ausführung:

- Übermäßiger und teilweise falscher bzw. zu schwacher Krafteinsatz
- Gesamter Bewegungsablauf wirkt verkrampft oder kraftlos und schlaff
- Unangemessener Bewegungsumfang durch Mitinnervation nicht benötigter Muskulatur
- Fehlender Bewegungsrhythmus (Stockungen & Unterbrechungen)
- Mangelhafte Bewegungsökonomie & Bewegungsfluss
- Ungenügende oder falsch ausgeprägte Bewegungskopplung
- Zu hastiges oder zu langsames Tempo
- Die Dynamik ist der Bewegung nicht angemessen
- Zu grosser oder zu geringer Bewegungsumfang
- Geringe Bewegungspräzision & Bewegungskonstanz (Rieder, 1991, S. 32f; Meinel & Schnabel, 2007, S. 166ff)

Die fehlerhafte Ausführung der Bewegungen ist dadurch gegeben, dass die Bewegungen hauptsächlich über den äußeren Regelkreis gesteuert werden; dies erfolgt im großen Masse auf der Basis der visuellen Informationen (Reafferenzen). Mögliche Korrekturen kommen dadurch zu spät oder fallen sehr grob aus (Meinel & Schnabel, 2007, S. 171f).

Mängel in der Vorstellung:

- Der Bewegungsentwurf ist ungenau, teils falsch
- Die Antizipation ist unvollständig und vage
- Die Informationsaufnahme und -verarbeitung geschieht lückenhaft (unzureichende Verwertung der afferenten und reafferenten Signale)
- Die kognitive Beteiligung ist gleichzeitig durch zu viele Details belastet (Rieder, 1991, S. 33; Meinel & Schnabel, 2007, S. 168)

„Handlungsantizipation und Bewegungsvorstellung stellen ein wichtiges Kettenglied psychomotorischer Lernprozesse dar. Sie sind gleichzeitig Effektkriterien für die Befähigung des Lehrenden.“ (Pöhlmann, 1994, S. 81)

Aus den Mängeln der Ausführung und der Vorstellung ergeben sich nach Rieder (1991, S. 33) folgende drei Hauptmängel:

- Die kognitive Kenntnis der Bewegung und die genaue Bewegungsvorstellung fehlen noch. Deshalb kommt es zu Mängeln in der richtigen Verarbeitung der wichtigsten Teile;
- die rhythmische Gliederung der Bewegung ist nur vage erfasst, was zur Folge hat, dass auch das Timing nur unvollkommen gelingen kann;
- es gibt erst undifferenzierte und wenige kinästhetische Rückmeldungen, denn ein Bewegungsgefühl muss sich erst entwickeln. Außerdem werden die Rückmeldungen noch nicht verstanden und können deshalb nicht gleich in Lernfortschritt umgesetzt werden.

Zu Beginn dieser Lernphase entsteht bei den lernenden Personen eine erste Vorstellung von dem zu erlernenden Bewegungsablauf, diese Vorstellung ist allerdings noch sehr grob, unvollständig und oft fehlerhaft. Nachdem die Lernaufgabe erfasst wurde, beginnen die Neulinge mit ihren ersten Bewegungsversuchen. Charakteristisch ist dabei, dass die Teilbewegungen nicht richtig aufeinander abgestimmt sind und die Bewegungsteuerung passiert oft in nicht beabsichtigter Form. Die Bewegung ist nicht flüssig, sondern zerfällt in Einzelaktionen. Wie viel geübt werden muss bis der Bewegungsablauf flüssig verläuft hängt von der Schwierigkeit der zu erlernenden Bewegung, vom Ausgangsniveau und der Motivation und Einstellung des Lernenden ab, nicht zu vergessen natürlich auch von der Lernmethode. Nach einer längeren Phase des Übens erreicht die übende Person das Stadium der Grobkoordination, in der die Bewegung unter normalen Bedingungen fast jedes Mal gelingt (Meinel & Schnabel, 2007, S. 165f).

Es wird in der Literatur darauf hingewiesen, dass in dieser Phase bei den Rückinformationen die Ergebnisinformation (resultative Reafferenz) dominiert, die Informationen über die Einzelheiten der Ausführung sind dagegen sehr unvollkommen. Dominierend ist auch der optische Analysator (Bereich des zentralen Sehens), die anderen Analysatoren sind zwar beteiligt, haben allerdings für die Bewegungsregulation vorerst keine große Bedeutung und werden daher zwar aufgenommen aber nicht bewusst wahr genommen. Aus dieser soeben beschriebenen fehlerhaften Informationsaufnahme und -verarbeitung resultieren die falsch ausgeführten Bewegungsabläufe, da der/die Übende eine falsche Program-

mierung bzw. Bewegungsantizipation gespeichert hat. Es ist für die Schulung von Personen, die neue Bewegungen lernen, wichtig, dass Erklärungen und Demonstrationen möglichst von Anfang an mit aktiver Bewegungstätigkeit verbunden wird, da besonders der kinästhetische Analysator für die Verbindung der Außensicht mit der Innensicht wichtig ist und nur so eine richtige Programmierung möglich ist. Es kann aber auch dadurch zu falschen Programmierungen kommen, dass im Gehirn ähnliche Programmelemente gespeichert sind, die sich allerdings in den wesentlichen Einzelheiten unterscheiden – bezeichnet als Interferenz. Ist dies der Fall, ist die neue Programmierung gestört oder verzögert. Bezüglich der Sollwert-Istwert-Vergleiche ist zu sagen, dass Sollwertabweichungen zu Beginn des motorischen Lernens erst ab einer bestimmten Größe erfasst werden können (Meinel & Schnabel, 2007, S. 168ff).

3.5.1.2 Zweite Lernphase: Ausformung der Feinkoordination

Die zweite Lernphase – die Ausformung der Feinkoordination – umfasst den Lernverlauf vom Erreichen des Stadiums der Grobkoordination bis zu jenem Stadium, bei der der/die Lernende die Bewegung annähernd fehlerfrei ausführen kann (Meinel & Schnabel, 2007, S. 174). In dieser Phase wird die Bewegungsvorstellung ständig verbessert und verfeinert. Sie ist charakterisiert durch ständiges Üben und zieht sich über Jahre hinweg (Rieder, 1991, S. 33f). Meinel & Schnabel (2007, S. 174ff) führen an, dass unter gewohnten Übungsbedingungen die Ausführung der Bewegung mit Leichtigkeit vonstatten geht und unter standardisierten Bedingungen eine hohe Leistung mit hoher Beständigkeit erreicht wird (hohe Präzision und Konstanz). Die Bewegungsstruktur entspricht der angestrebten Zieltechnik im weitestgehenden Masse. Wenn jedoch ungünstige Bedingungen oder Störeinflüsse auftreten wie etwa im Wettkampf, dann ist die Bewegungskausführung nicht mehr in dieser Weise vollkommen, es stellen sich wieder grobe technische Fehler ein bis hin zu Fehlversuchen – die Leistung wird instabil und schwächer.

Charakteristika der zweiten Lernphase:

- Fremdkorrekturen werden besser aufgenommen
- Fähigkeit der Selbstkorrektur nimmt zu
- Informationsaufnahme und –verarbeitung gelingen besser
- Umfassenderes und gerichteteres Bewusstsein
- Die Bewegungssteuerung wird beherrscher und zielgenauer

- Der Bewegungsentwurf kann gezielt und mit Ausführungsschwerpunkten erstellt werden
- Der Bewegungsablauf wird harmonischer und geschlossener, der Bewegungsfluss ist gut ausgeprägt
- Die Bewegungsphasen sind flüssiger miteinander verbunden
- Timing und Rhythmisierung gelingen immer besser
- Die Ausführungen werden aufgrund geringerem Kraftaufwand und optimaler dynamischer Struktur immer besser
- Zweckmäßige Ausprägung der Bewegungskopplung und -umfang
- Die Einzelversuche sind nun nicht mehr zufällig sondern werden präziser und ähnlicher (Rieder, 1991, S. 33f; Meinel & Schnabel, 2007, S. 174ff)

Beim motorischen Lernen sind viele entscheidende Vorgänge die Informationsverarbeitung und –speicherung betreffend nicht bewusstseinspflichtig und daher nur im geringen Masse bewusstseinsfähig. Dennoch sollte der/die Lernende immer bewusst mitarbeiten, da dies den Lernfortschritt einerseits beschleunigt und andererseits komplizierte Bewegungsabfolgen erst möglich macht (Meinel & Schnabel, 2007, S. 156).

In dieser Phase erfährt die zeitliche Verschiebung der Teilbewegungen eine feine Ausprägung. Dies ist auch der Grund, warum die Bewegungen feiner koordiniert sind (Meinel & Schnabel, 2007, S. 177).

Die Entwicklung von der Grob- zur Feinkoordination geht im Allgemeinen normalerweise kontinuierlich vor sich (Meinel & Schnabel, 2007, S. 174). Entscheidend für die ersten beiden Phasen sind Präzision und Richtigkeit der Bewegungsvorstellung für den Lernfortschritt (Hotz, 1986, zit. Rieder, 1991, S. 34). Charakteristisch für die Präzisierung der Bewegung im motorischen Lernprozess ist laut Meinel & Schnabel (2007, S. 178) folgende Reihenfolge: zuerst wird eine erhöhte räumliche Genauigkeit des Bewegungsablaufes erreicht, danach gelingt ein immer aufgabengemäßerer zeitlicher Verlauf, relativ spät spielt sich die Präzision im dynamischen Verlauf ein. Aber auch in dieser Phase gleicht nicht jeder Versuch genau dem anderen, trotz konstanter Bedingungen, aber der Übereinstimmungsgrad ist im Verhältnis zur Kompliziertheit der sportlichen Technik sehr hoch.

Die Informationsaufnahme und –verarbeitung ist in dieser Phase von besonderer Wichtigkeit, da jede Korrektur, Erklärung oder Demonstration die aufgenommen wird zur Ver-

besserung und Vervollkommnung der Bewegungskoordination beiträgt (Meinel & Schnabel, 2007, S. 179).

Hotz & Weineck (1983, S. 77) konstatieren, dass das Bewegungslernen wesentlich von der Qualität der Informationsverarbeitung abhängt.

„Jegliches Lernen hat seine Grundlage in der Aufnahme, Verarbeitung und Speicherung von Informationen“ (Meinel & Schnabel, 2007, S. 152).

Weiters werden afferente und reafferente Informationen richtig entschlüsselt und verarbeitet, dadurch stellt sich ein feineres Bewegungsempfinden ein, was sich wiederum in der Bewegungsausführung äußert. Durch all diese vorhin angesprochenen besseren Verarbeitungen der Signale wird die Bewegungsvorstellung immer genauer, außerdem werden jetzt auch Informationen über die Bewegungsausführung aufgenommen und verarbeitet, was wiederum Selbstkorrekturen ermöglicht (Meinel & Schnabel, 2007, S. 179).

Wie bereits im oberen Unterkapitel beschrieben, wird das Hauptaugenmerk in der ersten Phase auf den optischen Analysator gelegt.

In der zweiten Lernphase werden vor allem Informationen des kinästhetischen Analysators verarbeitet, infolgedessen wird auch die bewegungslenkende Reafferenz in zunehmendem Maße wirksam. Durch die Beachtung der kinästhetischen Informationen wird in der Phase der Feinkoordination der/die Lernende auch Einzelheiten der Bewegungsausführung erfassen und kontrollieren können, auch wenn er sie nicht sehen kann. Natürlich verfeinert sich auch die Informationswahrnehmung des optischen Analysators in dieser Phase, dadurch werden vorgezeigte Bewegungen von anderen Leuten besser wahrgenommen, was wiederum zu einem vollständigeren Bewegungsbild führt. Aber auch in dieser Phase ist die Bewegungsvorstellung noch immer unvollkommen, erst in der dritten Lernphase kommt es zu einer klar definierten Vorstellung in allen Einzelheiten durch die Verbalisierung der Bewegungsempfindungen und -vorstellungen. Die Feinprogrammierung in der zweiten Lernphase äußert sich durch eine Präzisierung der Unterprogramme auf den niederen Regulationsebenen durch die Informationen des kinästhetischen Analysators. Eng verbunden mit der weiterentwickelten Bewegungsprogrammierung ist die Bewegungsantizipation, ihre Entwicklung zu einer bestimmten Vervollkommnungsstufe ist Voraussetzung für die Feinkoordination aller sportlichen Bewegungsformen und Bewegungskombinationen (Meinel & Schnabel, 2007, S. 179ff).

Meinel & Schnabel (2007, S. 187) werfen die Frage in den Raum, ab wann unter variierten oder erschwerten Bedingungen geübt werden soll. Sie beantworten diese Frage als abhängig von der Sportart, in Kampfsportarten – die eine sehr große Variations- und Anpassungsbreite von der ausgebildeten Fertigkeit fordern – ist es zweckmäßig, wenn in der Phase der Feinkoordination nicht nur unter standardisierten Bedingungen geübt wird. Dadurch wird bereits auf eine Stabilisierung der Feinkoordination gegen Störeinflüsse hingearbeitet. Man muss aber aufpassen, dass dadurch keine Fehler gefestigt werden.

3.5.1.3 Dritte Lernphase: Stabilisierung der Feinkoordination und Ausprägung der variablen Verfügbarkeit

Die dritte Lernphase umfasst den Lernverlauf vom Erreichen des Stadiums der Feinkoordination bis zu jenem Stadium, in dem der/die Lernende die Bewegung auch unter schwierigen und ungewohnten Bedingungen sicher ausführen kann (Meinel & Schnabel, 2007, S. 187). In dieser Lernphase ist die Hauptaufgabe die Stabilisierung der Bewegung, die auch unter erschwerten Bedingungen und im Wettkampf gelingen muss (Rieder, 1991, S. 34ff). Als entscheidendes Charakteristikum wird eine hohe Genauigkeit und Konstanz im Leistungsergebnis angegeben (Meinel & Schnabel, 2007, S. 190). Man kann in der Literatur lesen, dass auch unter schwierigen Bedingungen im Wettkampf die Bewegungsstruktur und die Gütekriterien der Technik den Bewegungszweck erfüllen müssen, erst dadurch ergibt sich eine hohe Beständigkeit der Bewegungsausführung und –leistung, sowie eine stabile Feinkoordination. Beim Üben stellt sich in dieser Phase ein Gefühl der Glätte, der Freude und Flüssigkeit der Bewegung ein. Charakteristisch für dieses Stadium ist außerdem, dass die Feinkoordination unabhängig von den schulmäßigen Bedingungen geworden ist unter denen die Bewegungen erlernt wurden. Es ist darauf hinzuweisen, dass trotz der variablen Verfügbarkeit der Lernprozess nie vollendet ist, sondern immer weiter geht. Die dritte Lernphase ist somit offen und ohne erreichbares Ende (Meinel & Schnabel, 2007, S. 187ff).

Charakteristika der dritten Lernphase:

- Höchste Präzision und Konstanz
- Differenziertheit der Bewegungsvorstellung (Allgemeinvorstellung und Detailvorstellung)
- Antizipation kommender Aufgaben oder Schwierigkeiten
- Vollendete Ausbildung des Sollwert-Istwert-Vergleiches

- Unter optimalen schulmäßigen Bedingungen ist die Bewegungskorrektur nicht von der zweiten Lernphase zu unterscheiden
- Gelingen im Wettkampf und unter schlechten Bedingungen
- Hohe Zielgenauigkeit
- Korrekturen und Regulationen während des Bewegungsablaufes
- Korrekturen im Bewegungsverlauf sind nicht mehr sichtbar
- Teilautomatisierung immer größerer und schwierigerer Bewegungsteile
- Aufmerksam wird auf die wichtigsten Ausführungsdetails gelegt
- Weitere Verbesserung der Informationsaufnahme und -verarbeitung durch Präzisierung und Rationalisierung, sowie Beschränkung auf führende Afferenzen
- Frühe umfassende Antizipation
- Erfassen kleinster Abweichungen in der Ausführung
- Optimaler Krafteinsatz
- Kinästhetischer Analysator nimmt weiter an Wichtigkeit zu
- Große zeitliche Regelmäßigkeit & Rhythmisierung
- Sehr schnelle Informationsaufnahme, mit strukturierter Erfassung des Wesentlichen
- Schnelle Anpassung an wechselnde Bedingungen in Kampf- und Mannschaftssportarten (Rieder, 1991, S. 36; Meinel & Schnabel, 2007, S. 189ff)

In der dritten Lernphase wird die Stabilisierung der Leistung durch eine Erweiterung der sensomotorisch beherrschbaren Variationsmöglichkeiten und einer Stabilisierung durch Standardisierung der wichtigsten Bewegungsparameter erreicht, dadurch können gelernte Bewegungen auch unter veränderten Bedingungen erfolgreich durchgeführt und Störungen kompensiert werden. Stabilisierung der Feinkoordination heißt allerdings nicht absolute Verfestigung bestimmter Koordinationsdetails, sondern Erhöhung der Anpassungsfähigkeit und Vergrößerung des Stabilitätsbereiches der Feinkoordination. Als primäres Ziel gilt die Stabilisierung im Ergebnis in der Erfüllung des Zwecks der Handlung. Die ausführende Person lenkt seine/ihre Aufmerksamkeit in der letzten Phase nur mehr auf schwierige Passagen oder Knotenpunkte, somit ist das Gedächtnis frei für die Aktionen des Gegners oder etwa dem taktischen Kampfgeschehen was wiederum ein Vorausdenken möglich macht. Der weitere Lernfortschritt wird dadurch erreicht, dass beim Üben auch unter variierenden Bedingungen und Anforderungen gearbeitet wird, weiters kommt auch dem Wettkampf eine hohe Bedeutung zu. Allerdings soll auch weiterhin konzentriert an

der korrekten Bewegungsausführung gearbeitet werden, da durch die erschwerten Bedingungen plötzlich wieder Fehler auftreten können. Es ist sinnvoll, dass praktische Training mit dem ideomotorischen Training (auch mentales Training genannt) zu ergänzen (Meinel & Schnabel, 2007, S. 190ff). Das ideomotorische Training ist primär eine Istwertaktualisierung und keine Sollwertaktualisierung, deswegen ist deren Anwendung in der ersten Phase gar nicht, in der zweiten nur bedingt sinnvoll (Volpert, 1973, zit. Meinel & Schnabel, 2007, S. 198).

„Das motorische Üben bzw. Trainieren kann durch ein sogenanntes mentales Üben unterstützt werden. Man versteht darunter die intensive Vorstellung oder Wahrnehmung von Bewegungsabläufen ohne deren praktische Ausführung.“ (Fetz, 1973, zit. nach Hollmann & Hettinger, 2000, S. 150)

Meinel & Schnabel (2007, S. 149f) sprechen davon, dass für die Bewegungstätigkeit vor allem zwei Aspekte des menschlichen Lernens zu unterscheiden sind: mentales und motorisches Lernen. Mentales Lernen ist hauptsächlich auf die Aneignung von Wissen und geistigen Fähigkeiten anzuwenden. Motorisches Lernen hat das motorische Können zum Ziel. Trotzdem sind beide Aspekte eng miteinander verbunden und bedingen sich gegenseitig. Motorisches Lernen im Sport bedeutet

„die Aneignung der zur Handlungsrealisierung notwendigen Bewegungsvorstellungen (...) in Verbindung mit der Aneignung der Bewegungsfertigkeit“.

Die geistige Vorstellung der Bewegung soll zur Erreichung des Handlungszieles beitragen und somit die motorische Ausführung der Bewegung hilfreich unterstützen. Meinel & Schnabel (2007, S. 198) berichten davon, dass es durch das mentale Üben zur Stabilisierung und Verbesserung der Bewegungsglieder kommt, welche weiterhin der bewussten Aufmerksamkeit unterliegen, aber auch weniger bewusste bzw. bereits automatisierte Anteile.

Es wird über eine Untersuchung mit mentalem Üben berichtet, bei der festgestellt wurde, dass, wenn Probanden motorische Aufgaben gedanklich lösen, es in der betreffenden Muskulatur zu Erregungsprozessen kommt (Hollmann & Hettinger, 2000, S. 150). Meinel & Schnabel (2007, S. 198) weisen darauf hin, dass sich das ideomotorische Training am besten bewährt hat, wenn nach dem bewussten mehrmaligen Vorstellen direkt die Übung der vorgestellten Inhalte folgt. Wobei der Trainer bereits bei der Vorstellung auf Knotenpunkte der Technik verweisen sollte.

In Kampfsportarten sind einerseits gut koordinierte Bewegungsabläufe notwendig, darüber hinaus aber auch eine schnelle Anpassung des geübten Bewegungsmusters an eine neu eingetretene Situation. Das bedeutet für den/die SportlerIn, dass er die neue Situation erfassen muss und das Bewegungsprogramm umprogrammieren muss, damit eine optimale Bewegungsausführung der vorhandenen Situation erwirkt werden kann. Es ergibt sich daher für das Techniktraining die Konsequenz, dass innerhalb des Trainings nicht nur die optimalen Bewegungstereotypen eingeschliffen werden sollen, sondern auch eine Variation der Aufgabenstellungen einen hohen Stellenwert einnehmen um den/die SportlerIn auf die wechselnden Situationen im Wettkampf vorzubereiten. (Hollmann & Hettinger, 2000, S. 148). Bei Zweikampfsportarten, die unmittelbare Einwirkung auf und durch den/die GegnerIn haben, wird eine breite Skala von wechselnden Bedingungen, unter denen die erlernte Bewegung angewandt werden muss, geschaffen, wobei die gegnerischen Abwehrreaktionen massive Störeinflüsse darstellen (Meinel & Schnabel, 2007, S. 189ff).

Die im Kampfsport auftretende Komplexität von Situations- und Anlassafferenzen vergrößern sich, da die Handlung des/der Gegners/In entscheidend für die Auslösung der eigenen Bewegungsakte sind (Meinel & Schnabel, 2007, S. 42).

Um unter diesen erschwerten Bedingungen die erlernten Techniken erfolgreich anwenden zu können, muss ein hoher Grad der variablen Verfügbarkeit sowie Stabilisierung der Feinkoordination vorhanden sein. Bei den Sportspielen sowie den Kampfsportarten ist oft erkennbar, dass Handlungen, die mit letztem Einsatz doch noch gelingen, nicht dem erlernten sporttechnischen Idealbild entsprechen, somit aber trotzdem eine erfolgreiche Abwehr oder Angriff erreichen (Meinel & Schnabel, 2007, S. 189ff).

Charakteristisch für diese Lernphase ist, dass es zu Prozessen der Automatisierung durch die Stabilisierung der wichtigsten Bewegungsparameter kommt (Meinel & Schnabel, 2007, S. 194).

Zusammenfassend kann über den Lernprozess gesagt werden:

„Im Prozess des Bewegungslernens wird das Zusammenspiel der verschiedenen Steuerungsebenen präzisiert, ökonomisiert und neu strukturiert. Bewegungen, die zu Beginn des Lernprozesses über eine (höchste Konzentration erfordernde) bewusste Kontrolle der räumlichen, zeitlichen und dynamischen Bewegungskomponenten realisiert werden, erfahren eine zunehmende Automatisierung. Automatisierte Bewegungen werden auf tieferer Ebene und damit unbewusst und ohne Großhirnkontrolle abgewickelt. Damit wird die Großhirnrinde entlastet und kann sich anderen, mit der Bewegungsausführung verbundenen Rahmenbedingungen zuwenden.“ (Hotz & Weineck, 1983, S. 27)

Zum Thema Automatisierung wird im Kapitel 4 weiter eingegangen.

3.5.2 Vierphasiges Modell

Weineck (2007, S. 843) unterscheidet im Gegenzug zu den bereits zitierten Autoren vier verschiedene Techniketappen:

1. Vermittlungs- und Erfassungsphase
2. Phase der Grobkoordination
3. Phase der Feinkoordination
4. Phase der Festigung und Vervollkommnung sowie der variablen Verfügbarkeit

In der ersten Phase der Vermittlungs- und Erfassungsphase beschreibt Wineck (2007, S. 843), dass der/die SportlerIn mit der zu erlernenden Bewegung bekannt gemacht wird und somit einen Handlungsplan konzipieren kann. Die zuvor gewonnenen Bewegungserfahrungen und das motorische Ausgangsniveau helfen dabei, den Handlungsplan zu erstellen. Die zweite Etappe stellt die Phase der Grobkoordination dar und ist dadurch gekennzeichnet, daß die techniklernende Person erste praktische Erfahrungen macht und einfache verbale Hinweise vom Trainer/von der Trainerin erhält. Das Ende dieser Lernetappe ist gekennzeichnet durch die Beherrschung der Bewegungsaufgabe in der Grobstruktur. Es kommt bei der Bewegungsausführung zu übermäßigem und teilweise falschen Krafteinsatz, Stockungen im zeitlichen Verlauf, eckige Bewegungsausführung, falsches Bewegungstempo und mangelnde Bewegungspräzision. Durch weiteres Üben erlangt der/die Trainierende am Ende der dritten Etappe die Phase der Feinkoordination. Der zuvor noch falsche Krafteinsatz und der falsche Bewegungsrhythmus werden nun richtig ausgeführt. Die zunehmende Bewegungspräzision ist im Wesentlichen auf die immer bessere Verarbeitung der verbalen und anderer Informationen zurückzuführen. In der vierten Phase kommt es zur Ausbildung der Feinstkoordination. Die gelernten Bewegungen können in dieser Etappe auch unter schwierigen und ungewohnten Bedingungen erfolgreich ausgeführt werden. Die erreichte Teilautomatisierung erlaubt es dem/der SportlerIn sein Augenmerk auf die kritischen Punkte des Bewegungsablaufes zu richten.

In Tabelle 3 wird ein Überblick über die einzelnen Lernphasen in Hinblick auf trainingsmethodische Kriterien und neurophysiologische Verläufe des motorischen Lernprozesses gegeben (Weineck, 2007, S. 843).

Tab. 3: Zusammenfassung der Faktoren der Lernphasen unter verhaltens-, trainingsmethodischen und neurophysiologischen Aspekten

Lernphase bei der Entwicklung der sportlichen Technik	Trainingsmethodische Kriterien im Prozeß der Technikschiulung	Neurophysiologischer Verlauf des motorischen Lernprozesses
1. Phase der Einstellung auf die Zielübung	Erste Vorstellung vom Gesamtbewegungsablauf vermitteln; Voraussetzungen schaffen durch Vorübungen und Grundfertigkeiten	Hierbei gemachte optische, akustische, verbale und kinästhetische Wahrnehmungen verursachen erste Erregungsfelder, gedankliche Bewegungsvorstellungen und Schaltmuster.
2. Phase der Grobkoordination: Der Bewegungsablauf erhält seine ersten ganzheitlichen Grundstrukturen.	Bewegungsabläufe werden „ganzheitlich“, aber unter reduzierten Bedingungen, ohne Ausformung der Merkmale von Einzelphasen und Teilbewegungen geschult. Ziel dieser Phase ist das ganzheitliche Grundmuster des Bewegungsablaufes.	„Phase der Irradiation der Reizprozesse“ = Ausbreitung und Überwiegen der Erregungs- gegenüber den Hemmungsprozessen in der Großhirnrinde. Daraus resultiert eine unökonomische und übertriebene Innervation der Muskulatur der Vollzugsorgane.
3. Phase der Feinkoordination: Die einzelnen Bewegungsphasen erhalten ihre kinematische und dynamische Struktur, ferner wird der Gesamtbewegungsablauf immer bewusster.	Das ganzheitliche Grundgerüst der Grobform wird beibehalten, Einzelphasen und „Gelenkstellungen“ der Technik jedoch herausgelöst und einzeln geschult. Bewegungsvorbild ist nun der Idealtyp der Technik. Die Lernbedingungen werden relativ standardisiert. Die Feinform hängt auch wesentlich davon ab, Lernziel und Lernvorgang „bewußt“ zu machen; Feinform = bewußtes Üben.	In der „Phase der Konzentration“ konzentrieren sich die Hemmungs- und Erregungsprozesse auf die zweckmäßig zu innervierenden Zentren und Organe. Das Gesamtsystem von Hemmung und Erregung bleibt aber noch relativ labil und ist anfällig gegenüber Störungen. Die Bewegungsabläufe vollziehen sich unter sensorischen, zumeist optischer Kontrolle.
4. Phase der Festigung und Stabilisierung: Das System der Bewegungsreaktionen wird gefestigt, d.h., Bewegungsabläufe werden reaktions- und anpassungsfähig gegenüber Einflüssen aus dem äußeren und inneren Milieu und erhalten eine stabile Struktur	Ein stabiler Bewegungsablauf wird vor allem durch das Üben unter wechselnden Situationen und unter Wettkampfbedingungen erreicht. Hohe Reaktions- und Anpassungsfähigkeit an die jeweilige Situation ist das pädagogische Ziel. Wichtig ist ebenfalls die Schulung einer hohen Beweglichkeitsempfindlichkeit und Bewegungswahrnehmung.	Erregungs- und Hemmungsprozesse werden so automatisiert, dass sich Bewegungsabläufe auch ohne bewußte Aufmerksamkeit auf sich selbst vollziehen können. Innervationsschemata werden in der Großhirnrinde „eingeschlossen“. Damit wird die Bewegungskoordination stabil, so daß die Aufmerksamkeit auf andere Umweltfaktoren gerichtet werden kann.

Quelle: Martin (1977, zit. nach Weineck, 2007, S. 844)

3.5.3 Ausgewählte Modelle des motorischen Lernens

Meinel & Schnabel (2007, S. 145ff) führen mehrere Lernmodelle für das motorische Lernen an:

- Reflexbogen
- Reafferenzprinzip
- Funktionelles System
- Hierarchisches Modell der Bewegungskoordination
- Schematheorie nach Schmidt
- Synergetikmodell
- Handlungsregulationsmodell
- Interne Modelle

- Phasenmodell
- Sensorimotor Learning
- Paralleles Netzwerkmodell zum Lernen von Bewegungssequenzen

Es steht über die Regelkreismodelle in der Literatur zu lesen:

„Die Gesamtheit dieser motorischen Lernmodelle besteht darin, dass rückgekoppelte sensorische Information über den Verlauf bzw. das Resultat einer Bewegung (Feedback) als notwendige Voraussetzung für zielgerichtete Lernvorgänge angesehen wird. Die zusammengefassten internen und externen Rückmeldungen (Istwert) sind dabei im zentralen Nervensystem mit einem gespeicherten (wie auch immer gearteten und erworbenen) Referenzwert bzw. neutralen Modellen (Sollwert) zu vergleichen. Differenzen zwischen Ist- und Sollwert werden innerhalb des Systems als Fehler interpretiert, die in anschließenden Korrekturprozessen zu reduzieren und schließlich zu eliminieren sind.“ (Roth, 1971, zit. nach Hotz & Weineck, 1983, S. 55)

In den folgenden Unterkapiteln sollen die wichtigsten Modelle kurz beschrieben werden.

3.5.3.1 Reafferenzprinzip

Die Efferenzkopien werden zentralnerval abgelegt, das heißt, dass eine Kopie von der Zustandsänderung nach der Bewegungsdurchführung gespeichert wird. Danach wird im Zuge des Regelungskonzeptes die Reafferenz mit der Efferenzkopie abgeglichen und somit werden Soll-Ist-Vergleiche unerlässlich. Die Autoren führen an, dass das Reafferenzprinzip für willkürliche Bewegungen Gültigkeit haben (Holst & Mittelstaed, 1950, zit. nach Meinel & Schnabel, 2007, S. 145).

3.5.3.2 Schematheorie nach Schmidt

Die Lerntheorie von Adams (1971, zit. nach Hotz & Weineck, 1983, S. 55) hat der Bewegungsforschung zahlreiche Impulse gegeben. Er ist davon ausgegangen, dass es eine erste – verbal-motorische – und eine zweite – motorische – Lernphase gibt mit zwei voneinander unabhängigen Gedächtnisspeichern (memory-trace & perceptual-trace), die die Basis für den Ist-Sollwert-Vergleich bilden. Anknüpfend an die Lerntheorie von Adams hat Schmidt die Schematheorie entwickelt.

Schmidt (1975, zit. nach Meinel & Schnabel, 2007, S. 146) definieren ein Schema als einen Satz von Regeln. Der Autor führt an, dass nicht jedes Sequenzelement gespeichert ist, sondern nur das generalisierte motorische Programm (GMP).

„A motor program that defines a pattern of movement rather than a specific movement; this flexibility allows performers to adapt the generalized program to produce

variations of the pattern that meet various environmental demands". (Schmidt & Wrisberg, 2008, S. 124)

Als Kennwerte gelten die Kraft, die Amplitude und die Dauer einer Bewegung (Schmidt, 1975, zit. nach Meinel & Schnabel, 2007, S. 146). Die generalisierten motorischen Programme zeichnen sich durch eine größere Variabilität in der Programmierung aus. Sie lassen einen breiteren Einfluss der Afferenzen und Reafferenzen zu, dies lässt wiederum eine Selbstorganisation in der Bewegungsausführung zu (Schmidt, 1975, zit. nach Meinel & Schnabel, 2007, S. 57).

Nach jedem Bewegungsversuch erfolgt aufgrund der gespeicherten Informationen die Schemabildung durch Abstraktion der Informationsstrukturen (Adler, 1977, zit. nach Hotz & Weineck, 1983, S. 55). Der/die SportlerIn erlernt somit nicht nur eine bestimmte Bewegung, sondern lernt gleichzeitig auch ein Schema für diese Bewegungsart zu entwickeln (Hotz & Weineck, 1983, S. 55).

Über die Schematheorie und variables Üben wird geschrieben:

„bei konstantem, motorischem Grundprogramm, jedoch variabler Parameterauswahl und entsprechend variablem Bewegungsergebnis aufgrund variabler Ausführungsbedingungen, eine präzisere Parameter-Ergebnis-Beziehung aufgebaut werden kann als bei konstanten Ausführungsbedingungen mit nur gering variabler Parameterauswahl und entsprechend gering variablem Bewegungsergebnis“. Olivier (1996, S. 35)

Ein Erinnerungsschema (auch Recall-Schema genannt) dient der Spezifikation bzw. der Initiierung einer Bewegung und das Wiedererkennungsschema (auch Recognition-Schema genannt) (Schmidt, 1975, zit. nach Meinel & Schnabel, 2007, S. 57 & 146) - das teilweise vom Recall-Schema abhängig ist (Hotz & Weineck, 1983, S. 55) - bewertet die Korrektheit der Ausführung – es kontrolliert die Bewegung und beruht auf den erwarteten Rückmeldungen. Das Recall-Schema kontrolliert ballistische Bewegungen (wie etwa Wurf-, Stoß- und Sprungbewegungen), bei langsameren Bewegungen kommen beide Schemata zum Einsatz. Auch hier ist ein Soll-Ist-Wertvergleich unbedingt erforderlich (Schmidt, 1975, zit. nach Meinel & Schnabel, 2007, S. 57 & 146).

Es wird davon gesprochen, dass schnelle Bewegungen von generalisierten Programmen kontrolliert werden. (Schmidt & Wrisberg, 2008, S. 157)

In Abbildung 8 wird die Schematheorie grafisch dargestellt:

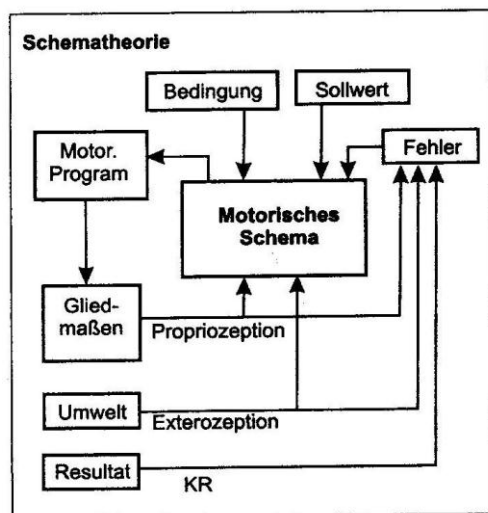


Abb. 8: Schematheorie nach Schmidt (Meinel & Schnabel, 2007, S. 146)

3.5.3.3 Synergetikmodell

Meinel & Schnabel (2007, S. 146) führen als wichtiges Merkmal des Synergetikmodells an, dass Ordnung durch Selbstorganisation entsteht und hauptsächlich auf Annahmen der modernen Physik beruht. Das Modell hatte ursprünglich nur Gültigkeit für zyklische rhythmische Bewegungen, mittlerweile werden aber auch azyklische Bewegungen, wie etwa der Tennisschlag damit erklärt. Knotenpunkte werden als führende Bewegungselemente bei der Vermittlung herangezogen, Hauptschwerpunkt sind dabei implizite Lernvorgänge.

„Beim impliziten Lernen resultiert das Lernergebnis aus einer Tätigkeit, die ‚Lernen‘ nicht zum eigentlichen Ziel hat.“

Es ist somit die Gegenposition zum bewussten Lernen (Meinel & Schnabel, 2007, S. 146).

„Ein wesentliches Merkmal impliziter Lernvorgänge und –ergebnisse ist die verborgene Regelhaftigkeit, die dem Lernenden nicht bewusst wird, obgleich er ihr in seiner Bewegungsführung folgt.“ (Meinel & Schnabel, 2007, S. 157)

3.5.3.4 Handlungsregulationsmodell

Beim Handlungsregulationsmodell wird von einem hierarchischen Drei-Ebenen-Modell mit sensomotorischer, perzeptiv-begrifflicher und intellektueller Regulationsebene gesprochen. In Abbildung 9 entsprechen diese Ebenen dem Bewegungsentwurf, dem Handlungsschema und der Handlungsstrategie. Dieses Modell lässt sich auf technisch-taktische Handlungen zuweisen (Hacker, 1986, zit. Meinel & Schnabel, 2007, S. 147).

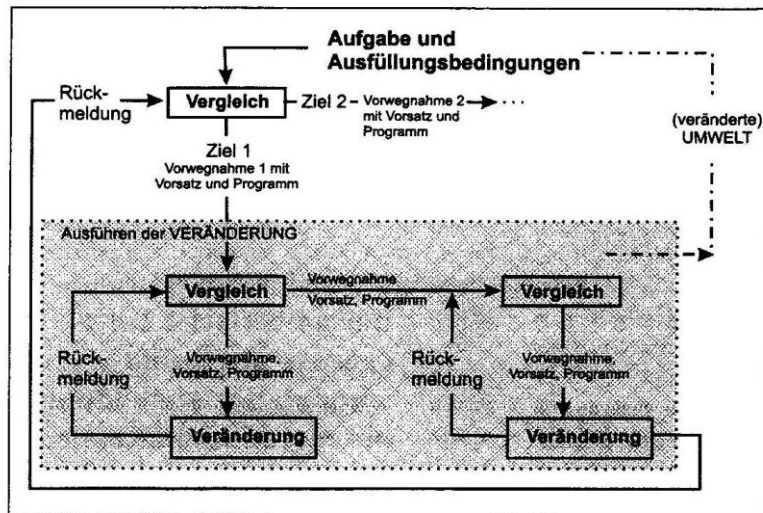


Abb. 9: Schematische Darstellung der Handlungsregulation auf verschiedenen Ebenen (modifiziert nach Hacker, 1986, zit. Meinel & Schnabel, 2007, S. 147)

3.6 Grundlagen der Technischulung

Bei der Realisierung einer sportlichen Technik werden insgesamt drei Phasen durchlaufen (Weineck, 2007, S. 843ff). Meinel & Schnabel (2007, S. 40) zählen drei Schlüsselmechanismen der motorischen Koordination auf. Diese Schlüsselmechanismen von Meinel & Schnabel stellen jeweils einen wichtigen Schwerpunkt der von Weineck aufgezählten Phase dar.

1. Prämotorische Phase: Informationsaufnahme und -aufbereitung
2. Motorische Phase: Programmierung des motorischen Verhaltens und Bewegungsantizipation
3. Postmotorische Phase: Vergleichsprozesse (Sollwert-Istwert-Vergleich) (Weineck, 2007, S. 843ff; Meinel & Schnabel, 2007, S. 40)

Rieder (1991, S. 36f) bezeichnet diese drei Phasen als kybernetische Theorie des Bewegungslernen. Der Autor konstatiert, dass nach dieser Theorie Bewegungslernen als ein sich selbst regulierendes System aufgefasst werden kann.

Bei den kybernetisch orientierten Modellen liegt eine Betonung auf individuelle Steuerungs- und Regelmechanismen vor (Meinel & Schnabel, 2007, S. 36).

3.6.1 Prämotorische Phase

Weineck (2007, S. 843ff) bezeichnet die erste Etappe als prämotorische Phase. Es handelt sich dabei um die Vorbereitung der Handlung mit einer Erstellung eines Bewegungspla-

nes auch als Sollwertfestlegung von ihm bezeichnet. Die Erstellung des Bewegungsplanes erfolgt über die sogenannte Afferenzsynthese.

Afferenz in der Physiologie wird als

„Vorgang der Informationsaufnahme durch die Sinnesorgane und die Übermittlung an die Steuerzentralen“ beschrieben. (Meinel & Schnabel, 2007, S. 41)

Die Afferenzsynthese ist nach Anochin (1967, zit. nach Meinel & Schnabel, 2007, S. 41f) ein wesentlicher Teilvorgang bei der sensorischen Informationsaufnahme und Rückinformation.

„Die Qualität der Empfindungsprozesse mit ihrer sinnesgebundenen, anschaulich-konkreten Widerspiegelung kann über Umgebungsveränderungen, Gerätewechsel sowie Variation von Personeninteraktionen bezüglich aller Strukturteile der Handlung positiv beeinflusst werden und über Veränderungen bzw. zielgerichtete Eingriffe in das Zusammenspiel aller afferenten Informationen, sei es durch Maßnahmen der Informationsanreicherung oder Informationsreduzierung“ erfolgen. (Pöhlmann, 1994, S. 67f)

Für den Lernprozess kommt der Rückinformation eine ganz besondere Bedeutung zu, da das Lernen ein erfahrungsbedingter Prozess ist bedarf es zwangsläufig an Rückmeldungen über den Effekt des sportlichen Verhaltens. In der Fachliteratur werden hierfür die anglo-amerikanischen Begriffe Knowledge of Results (KR) und Knowledge of Performance (KP) verwendet (Meinel & Schnabel, 2007, S. 152).

Schmidt & Wrisberg (2008, S. 287) definieren Knowledge of Results mit folgenden Worten:

“Augmented information usually provided in verbal form after the action is completed; indicates something about the degree to which the performer achieved the desired movement outcome or environmental goal.” (Schmidt & Wrisberg, 2008, S. 287)

Der Begriff Knowledge of Performance wird wie folgt definiert:

„Augmented feedback that provides information about the quality of the movement.“ (Schmidt & Wrisberg, 2008, S. 289)

Rückinformationen erhält der/die Lernende entweder über die Selbstbeobachtung oder über den/die TrainerIn. Die Rückmeldungen sind für den Lernprozess notwendig um die Motivation aufrecht zu erhalten und um Bewegungskorrekturen durchführen zu können (Meinel & Schnabel, 2007, S. 152).

Die Aufgabe der Afferenzsynthese ist die Auswahl und vergleichende Aufbereitung der aufgenommenen Signalreize (Anochin, 1967, zit. nach Meinel & Schnabel, 2007, S. 41f). Eine Programmierung ist erst dann möglich, wenn einerseits die einlaufenden Informationen, die die Handlung auslösen, als auch andererseits Informationen über den aktuellen

Zustand der Bewegungsorgane und der Umweltsituation übermittelt worden sind (Meinel & Schnabel, 2007, S. 42).

Die Entwurffunktion beim Lernen kommt folgenden drei Funktionen zu:

- Vorstellungsprozesse als Form der Widerspiegelung
- In die Zukunft gerichtete Planungsprozesse
- Vorausnahme oder Antizipation, einschließlich sich anschließender Entscheidungsprozesse (Pöhlmann, 1994, S. 78)

Die Handlungsvorbereitung schließt einerseits die Orientierung über die jeweilige zu lösende Situation ein, andererseits aber auch die Programmierung auf den verschiedenen Ebenen der Handlungsregulation und der danach notwendigen Entscheidung zur Durchführung der Aktion. Grundlage der Vorbereitung einer Handlung sind Antriebs- und Orientierungsprozesse, zum Teil aber auch schon Kontrollprozesse. Mit Orientierungsprozessen sind Prozesse der Informationsaufnahme und Aktualisierung bereits gespeicherter Informationen gemeint. Kontrollprozesse kommen in der Form von Vergleichen von aktuellen und bereits im Gedächtnis befindlichen Orientierungsinhalten zu tragen (Meinel & Schnabel, 2007, S. 31).

Die Vorstellungen von der zu lösenden Bewegungsaufgabe beruhen nach Pöhlmann (1994, S. 78) auf der Ein- und Verarbeitung jener Informationen, die über die Erfahrung schon vorhanden sind oder mit Hilfe von Erklärungen zu einer Vorstellung führen. Anders ausgedrückt, können Vorstellungen über Wahrnehmungs- und Gedächtnisprozesse aufgebaut werden.

3.6.2 Motorische Phase

Die zweite Phase ist die motorische Phase, bei der es zur Realisierung des Bewegungsplanes kommt, als Schlüsselmechanismus gilt hier die Programmierung des motorischen Verhaltens (Weineck, 2007, S. 843; Meinel & Schnabel, 2007, S. 53). Durch das aktive Tun, der Efferenz, erlebt der/die Übende eine völlig neue Dimension, kinästhetische und vestibuläre Informationen modulieren das innere Bewegungsmodell.

Bevor die Bewegung durchgeführt wird kommt es nach Anochin (1967, zit. nach Meinel & Schnabel, 2007, S. 53) zum ersten wesentlichen Schlüsselmechanismus in dieser Phase: zum Fällen der Entscheidung über die auszuführende Bewegung. Die Vorausnahme der Ergebnisse der bevorstehenden Handlung und ihre Teilaktionen sowie die Ausbildung

eines Handlungsprogramms sind zwei weitere wesentliche Schlüsselmechanismen die für die Durchführung der Bewegung wesentlich sind (Weineck, 2007, S.843ff).

Es wird darauf hingewiesen, dass beim Handlungsvollzug die gleichen Ebenen und Faktoren wie bei der Handlungsvorbereitung eingeschaltet werden. Die Kontrollprozesse nehmen allerdings im Vergleich zu den Antriebs- und Orientierungsprozessen an Wichtigkeit zu. Kontrolliert werden jetzt allerdings Handlungsverläufe, einerseits in den vorprogrammierten Schritten, andererseits aber auch die erreichten Ergebnisse (Meinel & Schnabel, 2007, S. 31). Bei der Ausführung werden entweder bereits bestehende Programme zum Einsatz kommen oder bei neuen Bewegungen wird über das Bewusstsein eine Lösung gesucht. Die efferenten Impulse werden sehr genau und differenziert in die Bewegungsausführung eingegeben (Rieder, 1991, S. 36f).

Ein entscheidender Faktor in dieser Phase ist die Programmierung als Antizipation. Menschliches Handeln verläuft nämlich nicht vorwiegend reaktiv ab (bereits abgelaufene Situationen berücksichtigend), sondern es werden die Ereignisse vorausberechnet und abgestimmt; somit ist die Antizipation – „die Vorausnahme noch nicht abgeschlossener Ereignisse“ – ein umfassendes Prinzip der menschlichen Tätigkeit schlechthin (Lomow, 1980, zit. Meinel & Schnabel, 2007, S. 54).

Als praktisches Beispiel kann hier angeführt werden, dass der/die SoldatIn bereits bevor er/sie die erste Bewegung (z.B. die Schussabgabe) macht, das gesamte Handlungsziel (z.B. Abwehr von oben) vor Augen hat. Meinel & Schnabel (2007, S. 54f) sind der Meinung, dass solche Beispiele die Annahme nahelegen, dass im sportlichen Handeln nicht nur eine Resultatsvorausnahme (Zielantizipation), sondern bereits eine Programmvorausnahme (Antizipation eines Handlungsprogramms) erfolgt. Besonders bei komplizierten Bewegungsabfolgen im Sport kommt die Programmvorausnahme zum Tragen. Der/die SportlerIn ruft sich das Programm vor Bewegungsbeginn ins Gedächtnis und somit ist seine/ihre Aufmerksamkeit bei der Ausführung bei den nachfolgenden Handlungsteilen. Aus der Verbindung von Ziel- und Programmvorausnahme wird hier auch deutlich, wie bei Bewegungskombinationen in der Form der vorangegangenen Bewegung die nachfolgende bereits erkennbar sein kann.

„Programmvorausnahme ist zu verstehen als Aufbau eines inneren Modells der motorischen Handlung, das im Verlauf des motorischen Akts durch Regelvorgänge differenziert und modifiziert wird.“

Scherer (2002, zit. nach Meinel & Schnabel, 2007, S. 54) konnte mit Hilfe von Untersuchungen feststellen, dass in dem inneren Modell weniger die Bewegungsmerkmale selbst, sondern vielmehr die Konsequenzen der Bewegung antizipiert werden.

Es wird nicht nur der motorische Akt selbst programmiert bzw. antizipiert, sondern auch das voraussichtliche Verhalten der Umwelt wird berücksichtigt. Es ist klar, dass eine Programmierung noch komplizierter wird, wenn ein/e GegnerIn in das System miteinbezogen werden muss, so wie dies beim Kampfsport der Fall ist (Meinel & Schnabel, 2007, S. 55).

In Zweikampfsportarten ist die ausführende Person an eine ständige, vielfältige Antizipation gebunden; dies führt zu der faszinierenden Tatsache, dass der/die SportlerIn bereits bei der Situationsanalyse mehrere Varianten des Modells im Gedächtnis durchspielt. Es wird ersichtlich, dass das Handeln der agierenden Person auf einer engen Verbindung von Situationsantizipation und Ziel- sowie Programmantizipation beruht, in der auch die Handlungen der GegnerIn einbezogen sind. Könnern können durch die Beobachtung des Gegners die Programmvorausnahme des Gegenübers erkennen und diese dann in ihr eigenes Handeln miteinbeziehen (Meinel & Schnabel, 2007, S. 57f).

3.6.3 Postmotorische Phase

In der dritten Etappe, der postmotorischen Phase, wird die ausgeführte Bewegung beurteilt und ein Ist-Sollwert-Vergleich durchgeführt. Dieser Vergleich stellt die Grundlage für die Erstellung eines neuen Bewegungsplanes dar (Weineck, 2007, S.843ff). Feigenberg (1998, zit. nach Meinel & Schnabel, 2007, S. 61) definiert Sollwert als „model of what should be“ und Istwert als „model of what is“.

Durch einen Soll-Istwertvergleich werden Korrekturen durchgeführt und es wird versucht, daß die Differenzen in neuen Versuchen vermieden werden. Dieser Vorgang wiederholt sich bis zum Abschleifen kleinster Abweichungen. In Abbildung 10 ist dieser Vorgang graphisch dargestellt (Rieder, 1991, S. 36f). Um das jeweils vorausgenommene Ergebnis einer Bewegung zu erreichen bzw. das dementsprechende Handlungsprogramm zu verwirklichen, müssen ständig die kleinsten Teilschritte des Bewegungsakts mit dem Gesamtziel, den Teilzielen, dem motorischen Verlaufsprogramm und den erwarteten Rückmeldungen verglichen werden (Meinel & Schnabel, 2007, S. 61).

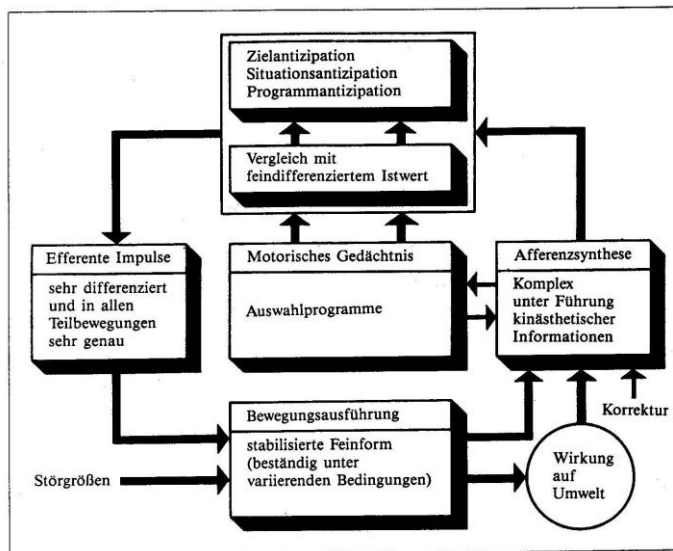


Abb. 10: Bewegungskoordination (modifiziert nach Rieder, 1991, S. 37)

Schnabel (1968, zit. nach Meinel & Schnabel, 2007, S. 62) konstatieren, dass jeder effektorische Impuls an die Muskeln, also jede Efferenz, in einem oder auch mehreren Zentren eine Efferenzkopie hinterlässt. Diese Efferenzkopie stellt die Grundlage für den Istwert-Sollwert-Vergleich dar.

Es steht in der Literatur geschrieben, dass nicht nur die augenblickliche Sollwert-Istwert-Differenz erfasst wird, sondern auch die weitere Verringerung oder Vergrößerung dieser Differenz antizipiert und anschließend durch antizipierende Regulation darauf reagiert (feed forward) (Bernstein, 1988, zit. nach Meinel & Schnabel, 2007, S. 56).

Es entsteht in der Literatur oft der Eindruck, dass jede Bewegung nach einem bereits zu Beginn der Ausführung verfügbaren genau eingeübten und angepassten Programm abläuft. Dies hätte zur Folge, dass die während des Bewegungsvollzuges auftretenden Störungen nicht mehr berücksichtigt werden könnten und der/die SportlerIn müsste eine unglaublich große Anzahl an Programmen gespeichert haben. In Wirklichkeit werden Bewegungen in jener Weise geregelt (Regelung verstanden als Vorlaufregelung bzw. -korrektur – Feed Forward und als Nachlaufregelung bzw. -korrektur – Feedback), dass sie einen so hohen Grad an Verfügbarkeit erreicht haben, dass ein glatter Bewegungsverlauf erzielt werden kann. Als Hauptträger dieser gerade beschriebenen Feinregulation tritt der innere Regelkreis in Erscheinung, dessen Unterprogramme und Korrekturmechanismen scheinen offenbar nicht bewusstseinspflichtig zu sein und weisen außerdem einen hohen Grad an Selbstorganisation auf (Meinel & Schnabel, 2007, S. 193).

Aufgrund der Komplexität der Anforderungen in den Kampfsportarten findet ständig eine völlige Reorganisation des ursprünglichen Programms statt (Meinel & Schnabel, 2007, S. 63).

Wenn eine Bewegungsaufgabe mehrmals wiederholt wird, gehen Erfahrungen aus einer Ausführung in den Bewegungsplan der nächsten ein; dies wird als Reafferenz bezeichnet. (Rieder, 1991, S. 36f) Reafferenz wird folgendermaßen definiert:

„Darunter sind Rückmeldungen, dass heißt auf afferentem Wege übermittelte Informationen über den Verlauf der Bewegung zu verstehen. Sie werden auch als Bewegungsempfindungen bezeichnet“. (Meinel & Schnabel, 2007, S. 42)

Anochin (1958, zit. nach Meinel & Schnabel, 2007, S. 43) unterscheidet zwischen der bewegungslenkenden Reafferenz, die vorwiegend über den Weg der kinästhetischen Signale erfolgt, und der resultativen Reafferenz, die vorwiegend über die komplexe Information über den Erfolg der programmierten Handlung verstanden wird.

Die ausgeführte Bewegung erfährt über das Reafferenzsystem eine wertende und korrigierende Beurteilung und dient somit bei Folgeversuchen als neuer und verbesserter Bewegungsplan. Wichtig für die Bewegungskorrektur und somit für das Techniklernen sind somit alle drei oben beschriebenen Phasen (Weineck 2007, S. 843ff). Auch bei Rieder (1991, S. 36f) ist zu lesen, dass zum Lernprozess Fehlererkennen und –korrigieren gehören. Anochin (1958, zit. nach Meinel & Schnabel, 2007, S. 43) sagt, dass ein ganz wesentlicher Teilvorgang in der Informationsverarbeitung die Synthese aus all den verschiedenartigen Afferenzen und Reafferenzen ist – welche auch als Afferenzsynthese bezeichnet wird.

Meinel & Schnabel (2007, S. 42) weisen darauf hin, dass ihrer Meinung nach eine starre Programmierung unmöglich ist, da die in koordinierten Prozessen beherrschten Kräfte und Faktoren sehr kompliziert sind und ihre Anzahl so groß und veränderlich ist. Deswegen konstatieren die Autoren, dass der Mensch nicht wie eine programmgesteuerte Maschine arbeitet, wenn das motorische System zum Einsatz kommt und somit können auch nicht alle Einzelheiten zentral festgelegt sein indem völlig vorcodierte Programme unverändert abgespielt werden, sondern es erfolgen vielmehr Präzisierungen und Korrekturen auch ausgedrückt als Regelung des Bewegungsablaufes. Einzig und allein während der Hauptphase der Bewegung für sehr schnelle Bewegungen wird ein weitgehendes Fehlen von Regelvorgängen durch Reafferenzen angenommen. Eine Regelung der Bewegung ist nur möglich auf der Grundlage der Reafferenzen (rückgekoppelte Informationen).

Die Aufgabe des Soll-Istwert-Vergleichs besteht aus folgenden beiden Aufgaben: erstens eine Bilanz des Bewegungsplans und zweitens die Erstellung der Ausführungsqualität (Rieder, 1991, S. 40).

In Abbildung 11 ist vereinfacht der Regelkreis beim sportmotorischen Lernprozess grafisch dargestellt:

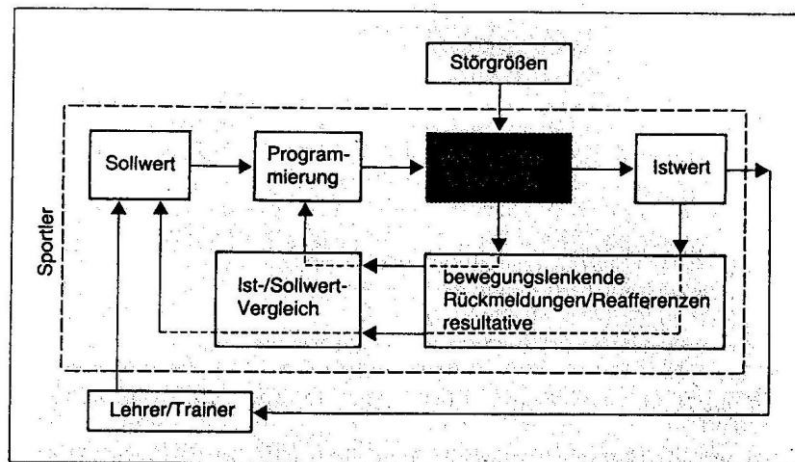


Abb. 11: Vereinfachtes Regelkreismodell zum sportmotorischen Lernprozess (Grosser & Neumaier, S. 55)

Reafferente Korrekturen können je nach Situation entweder während oder erst nach Bewegungsvollzug optimiert oder verändert werden, dies hängt von der Schnelligkeit der Bewegungsausführung aber auch vom Leistungsstand des Sportlers ab. Auch Weineck ist der Meinung, dass bei schnellen Bewegungen von etwa 100 ms Dauer der Beginn, die Ausführung und das Ende bereits zentral vorprogrammiert sind und somit in der Bewegung nicht mehr korrigiert werden können. Die Bewegung während der Ausführung zu korrigieren wird von AnfängerInnen noch nicht beherrscht. Bei Personen mit hohem technischem Niveau laufen die drei erwähnten Phasen der Bewegungshandlung aufgrund der bereits vorhandenen Programme bzw. Teilprogramme und der verbesserten Verwertung der Afferenz- und Reafferenzinformationen schneller ab. (Weineck, 2007, S. 845ff)

Es wird in der Literatur davon gesprochen, dass ein Bewegungsprogramm eine Klasse von Bewegungen steuert, deren Einzelheiten durch die Programm-Parameter festgelegt werden, wobei die Parameter mehr oder weniger kontinuierlich an die momentanen Bewegungserfordernisse angepasst werden können. Das heißt, dass die Regelung und Steuerung durch ein Bewegungsprogramm einander ergänzende Modi der Bewegungskontrolle sind (Heuer, 1983, S. 17).

In den neueren Motoriktheorien ist das Konstrukt Bewegungsprogramm jedoch sehr umstritten. Er weist aber darauf hin, dass menschliche Bewegung ohne jegliches Programm für die interne Bewegungspräsentation – wie es auch immer geartet sein mag – nicht möglich wäre und daher die Annahme von gespeicherten Programmelementen, die für die Steuerung und Kontrolle der Bewegung zuständig sind unverzichtbar macht. Der Autor steht der weitgehenden Computeranalogie allerdings kritisch gegenüber und hinterfragt diese (Schnabel et al., 1995, zit. nach Meinel & Schnabel, 2007, S. 53).

Offensichtlich verändern sich die motorischen und kognitiven Anteile bei der Erlernung von Bewegungsaufgaben durch oftmaliges Üben. Zu Beginn des Erlernungsprozesses sind viele Denk- und Vorstellungsprozesse notwendig, um die Aufgabe zu erfassen und grob zu lösen. Nach einiger Zeit, wenn die Bewegung besser gelingt, tritt der Gesamtablauf in den Vordergrund und Denken sowie Handeln werden auf die wesentlichen Punkte, die Knotenpunkte des Ablaufes, gerichtet. Schließlich werden Einzelteile automatisiert und das Bewusstsein tritt immer mehr und mehr zurück (Rieder, 1991, S. 42).

3.7 Methoden der Technikschiilung

Weineck (2007, S. 857) unterscheidet beim technischen Lernprozess die Ganzheits- und die Zergliederungsmethode, das variable und das konstante Üben sowie die Methode des massierten und des verteilten Lernens. Beim speziellen Techniktraining unterscheidet man zwischen aktivem und passiven differenziertem Üben.

3.7.1 Ganzheits- vs. Zergliederungsmethode

Wie der Name schon sagt, beinhaltet die Ganzheitsmethode ein ganzheitliches Lernen. Das heißt, dass die Bewegung auf direktem Wege im Ganzen gelernt wird. Sie eignet sich besonders bei einfachen Bewegungsabläufen. Bei der Zergliederungsmethode werden schwierige oder komplexe Bewegungsabläufe in ihre funktionellen Einzelbestandteile zerlegt und vom Einfachen zum Schwierigen fortschreitend zur Gesamtbewegung geführt (Weineck, 2007, S. 857). Dies erfolgt meist in Form einer methodischen Übungsreihe (Kunz, 1992, S. 11).

3.7.2 Massiertes vs. verteiltes Üben

Unter massierter Lernmethode versteht Weineck (2007, S. 857) „ein intensives, ununterbrochenes Lernen“. Es steht in der Literatur geschrieben,

„dass die Dauer eines Übungsversuches länger ist als die Pausendauer zwischen den Übungsversuchen“. (Olivier, 1996, S. 34)

Unter verteiltem Üben versteht man „ein mehrfach unterbrochenes Lernen“ (Weineck, 2007, S. 857). Die Pausendauer beim verteilten Üben zwischen den Übungsversuchen ist gleich lang oder länger als die Dauer eines Übungsversuches (Olivier, 1996, S. 34).

Bei der Frage, ob massiertes oder verteiltes Üben besser für den Lernprozeß geeignet ist, konnten aufgrund der vielen Variablen noch keine klaren Aussagen getroffen werden (Weineck, 2007, S. 857; Hotz & Weineck, 1983, S. 43). Zu Beginn des grobmotorischen Lernprozesses sollte dem massierten Lernen der Vorzug gegeben werden, da es die Gedächtnisprozesse günstig aktiviert und somit mentale Verstärkereffekte ausgenutzt werden können (Weineck, 2007, S.857).

„Die größte Wahrscheinlichkeit, aus dem Sofortgedächtnis in das Kurzzeit- und nachfolgend in das Langzeitgedächtnis übernommen zu werden, haben Lernprozesse, die innerhalb weniger Stunden oder Tage über identische Erregungsprozesse den Zusammenschluss vieler Neuronenverbände zu einer Funktionseinheit reaktivieren.“ (Hotz & Weineck, 1983, S. 38)

Das menschliche Gedächtnis ist in der Lage, sich durch wiederholtes Erinnern unbegrenzt zu verlängern. Das Langzeitgedächtnis konsolidiert sich über 1-3 Jahre, danach können die Inhalte nicht mehr in Vergessenheit geraten (Hollmann & Hettinger, 2000, S. 136).

Man sollte aber darauf achten, dass nur bis zum Eintritt erstere Ermüdungszeichen geübt werden sollte, da ansonsten die Bewegungsschleifen ungenau werden und dies verursacht unter Umständen eine Schwächung oder sogar Löschung der zuvor angelegten guten Gedächtnisspuren (Hotz & Weineck, 1983, S. 43f). Nach dem Lernauftakt bietet sich das verteilte Üben an,

„da nun günstige Effekte auf die Progredienz der bereits initiierten Syntheseprozesse erzielt werden können“. (Weineck, 2007, S. 857; Hotz & Weineck, 1983, S. 44)

Auch Goodeneough & Brian (1929, zit. nach Hotz & Weineck, 1983, S. 43) führen an, dass zu Beginn dem massierten Üben der Vorzug gegeben werden sollte, beschränken dieses aber auf grobmotorischen Lernprozesses, an denen größere Muskelgruppen beteiligt sind und mit zunehmender psychophysischer Ermüdung verbunden ist.

Beim massierten Lernen ist eine ausreichende Zielorientierung des zu erlernenden Bewegungsablaufes gegeben, was den Lernfortschritt positiv beeinflusst. Dies gewährleistet

eine günstige Grundlage für die Aktivierung von Gedächtnisprozessen (Niemeyer, 1958, zit. Hotz & Weineck, 1983, S. 43). Auf dieser Basis werden die bereits erfassten Bewegungsschleifen einerseits durch bewusste, andererseits aber auch durch unbewusste Verstärkung zusätzlich eingeschliffen (Hotz & Weineck, 1983, S. 43).

Adams und Reynolds (1954, zit. nach Olivier, 1996, S. 34) führten Studien zum Thema massiertes und verteiltes Üben durch. Sie fanden heraus, dass Versuchsgruppen, die zuvor massiert geübt hatten, nach einem Wechsel zum verteilten Üben eine sprunghafte Leistungsverbesserung erreicht haben.

Es konnten weitere Studien belegen, dass massiertes Üben zwar geringere Aneignungsleistungen als verteiltes Üben bringt, dass dieser negative Effekt jedoch in anschließenden Transfer-Situationen weitgehend nivelliert wird (Olivier, 1996, S. 34). Es wird in der Literatur darauf hingewiesen, dass die gefundenen Effekte einen Zusammenhang mit der Lernaufgabe aufweisen. Dieser Autor unterscheidet zwischen „continuous skills“ (haben keinen wahrnehmbaren Bewegungsanfang bzw. –ende) und „discrete skills“ (haben einen deutlich erkennbaren Anfang bzw. Ende). Bei continuous skills scheint der Einfluß von zwischenzeitlichen Erholungspausen im Zusammenhang mit dem Bewegungslernen sehr hoch zu sein (Schmidt, 1975, zit. nach Olivier, 1996, S. 34).

3.7.3 Variables vs. konstantes Üben

Unter variablem Üben ist eine Lehrtechnik gemeint, bei der die auszuführenden Zielbewegungen von Versuch zu Versuch variiert wird (Schmidt, 1988, zit. nach Olivier 1996, S. 35) wohingegen beim konstanten Üben eine solche Variation nicht stattfindet (Olivier, 1996, S. 35).

3.7.4 Aktives vs. passives differenziertes Üben

Beim speziellen Techniktraining kommt entweder die Methode des aktiven oder des passiven differenzierten Übens zur Anwendung. Durch ein ständiges aktives Wiederholen der Gesamttechnik oder Einzelkomponenten kommt es bei der Methode des aktiven differenzierten Übens zur Vervollkommnung bzw. Stabilisierung der speziellen Technik. Es kann entweder standardisiert oder aber auch unter veränderten bzw. erschwerten Bedingungen differenziert geübt werden (Weineck, 2007, S. 857f). Schöllhorn (1999, zit. nach Weineck, 2007, S. 858) beschreibt, dass hierzu auch die Methode des „Differenziellen Lernens“ gehört.

„Bei der Methode des Differenziellen Lernens steht nicht das stereotype Wiederholen einer am Idealbild (=Sollwert) ausgerichteten Bewegung im Sinne eines ‚Einschlei-

fens‘ des optimalen Bewegungsablaufes im Vordergrund, sondern das variable Üben. Sowohl bei Beginn des Lernprozesses als auch bei der späteren Optimierung des technischen Bewegungsablaufes eines Könnern eröffnet diese Methode neue Möglichkeiten zur Trainingseffektivierung und Ökonomisierung.“ (Weineck, 2007, S. 858)

Anders ausgedrückt bedeutet es, das beim „Differenziellen Lernen“ zum gezielten Einsatz unterschiedlicher Bewegungsausführungen mit großen Differenzen zwischen den ausgeführten Bewegungen kommt. Es wird vermieden, dass identische Bewegungsabläufe wiederholt werden. Dadurch kommt es zu größeren Leistungssteigerungen und zu längerfristigen Behaltensleistungen pro Zeiteinheit im Vergleich zu den traditionellen Lernmethoden und somit eignet sich diese Methode für AnfängerInnen und SpitzenathletInnen gleichermaßen (Weineck, 2007, S. 858).

Bei der Methode des passiven differenzierten Übens stehen laut Weineck (2007, S. 859) das mentale Training, das observative Training, die verbale Information und vergleichbare Trainingsformen im Vordergrund. Durch das passive differenzierte Üben kommt es zu physiologischen Prozessen, die auch für die real ausgeführte Bewegung charakteristisch sind und somit eine gute Ergänzung zum praktischen Training darstellt.

3.8 Methodische Grundsätze zum Techniktraining

Weineck (2007, S. 886f) führt folgende methodische Grundsätze, die beim Techniktraining beachtet werden sollten, an:

- Eine spezielle Technik erfordert spezielle Trainingsmaßnahmen und hat spezielle konditionelle Vorbereitungen voranzugehen.
- Um die Schwierigkeiten eines späteren Umlernens zu vermeiden, ist sofort diejenige Bewegungstechnik zu schulen, die die rationellste Lösung der Bewegungsaufgabe darstellt.
- Da das Erkennen von Bewegungsdetails für das Erlernen einer sportlichen Technik (oder ihre Vervollkommnung) wichtig ist, muss die Beobachtungsfähigkeit bzw. das Wissen über eine Technik mit in den Schulungsprozess einbezogen werden.
- Die Schnelligkeit des technischen Lernprozesses ist von dem Schatz an Bewegungserfahrungen, also von den bereitgestellten Teilprogrammen, abhängig. Daher erleichtert ein vorbereitendes Training von Fundamentalphysiken den Schulungsprozess.

- Die Notwendigkeit präziser Bewegungskorrekturen verlangt den Einsatz objektiver Kontrollverfahren wie zum Beispiel Videorekorder oder Film.
- Eine zu frühe Wettkampfteilnahme bei noch ungenügend stabilisierter Technik kann die technische Entwicklung negativ beeinflussen, denn es werden unter Umständen durch den Wettkampfstress falsche Bewegungsstrukturen eingeschliffen.
- Der technische Lernprozess sollte ohne lange Unterbrechungen zwischen den Trainingseinheiten vollzogen werden, da sich sonst die Effektivität des Trainings vermindert. Weiters sollte das technische Training in erholtem Zustand erfolgen; die Zahl der Übungswiederholungen hat sich den konditionellen Voraussetzungen bzw. der Konzentrationsfähigkeit anzupassen, da ein ermüdetes Zentralnervensystem keine optimale Konzentration erlaubt.
- Die technische Fertigkeit unterliegt einer ständigen Abhängigkeit vom Stand der physischen Leistungsfaktoren bzw. ihrer Schwankungen und Veränderungen im Zusammenhang mit Makro- und Mikrozyklen. Veränderte konditionelle Voraussetzungen bedingen demnach Veränderungen im Bewegungssystem (Weineck, 2007, S. 886f).

Das Thema motorischen Lernen und Techniktraining ist hiermit abgeschlossen. Es folgt nun das vierte Kapitel „Automatisierung“.

4 Automatisierung

Wenn man sich Gedanken darüber macht, was das Ziel der Erlernung einer Technik im Sport bzw. vor allem im Leistungssport ist, kommt man zu dem Ergebnis, dass es sich dabei um die Automatisierung der Bewegung handelt. Somit wird die Wichtigkeit dieses Themas bewusst. Weiters wird klar, dass beim Prozess der Automatisierung das Gehirn einen wichtigen Bestandteil einnehmen muss, da es für die Speicherung der Erinnerungen zuständig ist. Es stellt sich jedoch die Frage, wie der Prozess der Automatisierung genau abläuft und wie viel man üben muss, um diesen Technikstand zu erreichen. Die Antworten liefert das nachfolgende Kapitel, welches das Ergebnis meiner Literaturrecherche zu diesem Thema darstellt.

Fitts (1964, zit. nach Weinert et al., 1991, S. 45) beschreibt, dass das Erlernen von neuen Techniken bis hin zur Automatisierung in den folgenden Stufen stattfindet. In der kognitiven Phase bzw. der deklarativen Stufe werden zuerst alle notwendigen Voraussetzungen erworben, die für die weiteren beiden Stufen benötigt werden. In der darauffolgenden assoziativen Phase bzw. in der Stufe der Wissenskomplikation werden die verschiedensten motorischen und kognitiven Komponenten miteinander verknüpft. In der dritten und letzten Phase - der automatischen Phase bzw. der prozeduralen Stufe – erfolgt eine hochgradige Automatisierung des Verhaltens. Dies führt dazu, dass die Leistung effizient und mit einem Minimum an Aufmerksamkeit erbracht werden kann. Auch Rockmann-Rüger (1991, S. 17) weist darauf hin, dass das Ziel des Fortgeschrittenen- und Leistungstrainings die Automatisierung von Bewegungstechniken ist. Es handelt sich bei der Automatisierung um einen langjährigen Prozess, der niemals abgeschlossen werden kann, da es stets zu kleinen Technikmodifikationen im Sport kommt.

Traditionell werden Bewegungen dann als automatisiert klassifiziert, wenn zu ihrer Ausführung keine Aufmerksamkeit benötigt wird. Sie unterscheiden sich von nicht automatisierten Prozessen durch drei Funktionsmerkmale:

- Automatisierte Bewegungen benötigen keine Verarbeitungskapazität
- sie sind unabhängig von Intentionen
- sie gelten als nicht bewusst repräsentiert (Neumann, 1992, zit. nach Körndle, 1993, S. 168)

Man spricht dann von automatisierten Bewegungen, wenn SportlerInnen die ausgeführte Bewegung laufen lassen (im flow sein) ohne bewusst zu intervenieren; die beste Bewe-

gungsausführung wird dann erreicht, wenn man durch das motorische System die Bewegung kontrollieren lässt. (Gallwey, 1974, zit. nach Schmidt & Wrisberg, 2008, S. 87f)

Schnabel (1987, zit. nach Rockmann-Rüger, 1991, S. 17) führt die Charakteristik von automatisierten Bewegungen auf folgende äußere und innere Kriterien zurück. Als äußere Kriterien werden angeführt:

- eine große Bewegungsgeschwindigkeit und -genauigkeit
- eine geringe Variabilität in gleichen Situationen
- eine große Ergebniskonstanz auch bei massiven Störungen
- weitgehende Unabhängigkeit von äußeren Informationen
- hohe Fähigkeit zur Selbstkorrektur
-

Als innere Kriterien zählt Schnabel (1987, zit. nach Rockmann-Rüger, 1991, S. 17) auf:

- kaum oder geringe Gedächtniskapazität
- kaum Interferenzen bei Doppeltätigkeit
- selbst kaum für Interferenzen anfällig
- kontrolliert von Stimuli und nicht von Intentionen
- Ausführung, Steuerung und Regelung nicht zwingend auf bewusste Aufmerksamkeit gebunden

Es wird in der Literatur aus folgenden zwei Gründen nach Automatisierung der sportlichen Technik im Wettkampf verlangt. Erstens, weil die meisten sportlichen Bewegungen so schnell ablaufen, dass es unmöglich ist, vollständig mitzudenken und alle Einzelheiten der eigenen Bewegung denkend zu kontrollieren. Und zweitens, weil die Aufmerksamkeit des Sportlers, begründet auf der begrenzten Verarbeitungskapazität im Wahrnehmungsprozess, nicht beliebig verteilt werden kann. Weiters leidet die Gesamtbewegung darunter, wenn die Konzentration auf schwierige oder wichtige Bewegungsteile gerichtet ist und andere Teile der Bewegung nicht automatisiert sind (Grosser & Neumaier, 1982, S. 61).

4.1 Definitionen

In der Literatur sind nach Dougherty & Johnston (1996, S. 289) für besonders gut geübte Fertigkeiten die Begriffe “Overlearning” (Überlernen), “Fluency” (Gewandtheit) und “Automaticity” (Automatisierung) zu finden. Die beiden Autoren betonen, dass alle drei

in der Literatur zu findenden Begriffe im Grunde das Gleiche bedeuten. Auch Schmidt (1988, zit. nach Rockmann-Rüger, 1991, S. 18) spricht davon, dass Überlernen und Automatisierung den selben Verlauf der Lernkurve beschreibt und somit das Gleiche ist.

Unter Überlernen oder auch von Hotz & Weineck (1983, S. 47) als Lernvertiefung bezeichnet, wird allgemein die Tatsache verstanden, dass eine gelernte Bewegung, die über das Erreichen des primären Lernzieles hinaus noch weiter gefestigt wird, besonders leicht behalten bzw. schwer vergessen wird. Die Ursache dieser durch Lernvertiefung ausgelösten Behaltensstabilität ist darin zu suchen, dass die Weiterführung des Lernprozesses zu einer Intensivierung der an der Gedächtnisbildung beteiligten Regulationsprozesse beiträgt und dem Langzeitgedächtniseinbau fördernd gegenübersteht. Die Autoren führen an, dass man bei der Vertiefung beachten muss, dass die Lernleistung so weit wie nötig vertieft werden sollte, aber das Ganze sollte so variabel wie möglich stattfinden.

Daug (1993, S. 32) zitiert das Wort „automatisch“ wie folgt: unter automatisch versteht man etwas, was

„mit einer Automatik ausgestattet (technisches Gerät), durch Selbststeuerung oder Selbstregelung erfolgend, unwillkürlich, zwangsläufig, ohne weiteres Zutun des Betroffenen von selbst erfolgend ist. Entsprechend wird ein ‚Automatismus‘ als selbstständig ablaufende Organfunktion (z.B. Herztätigkeit) und als spontan ablaufender Vorgang oder Bewegungsablauf, der nicht vom Bewusstsein oder Willen beeinflusst wird, beschrieben. ‚Automatisierung‘ schließlich ist somit als ein Prozess der Entwicklung solcher Automatismen zu begreifen“.

„Das Lernen einer Bewegung führt zur Ausbildung eines Bewegungstereotyps, der auch als ‚automatisierte Bewegung‘ bezeichnet wird und durch eine fixierte neuronale Vermaschung (Bewegungsschleife) gekennzeichnet ist.“ (Hotz & Weineck, 1983, S. 44)

Der Prozess der Automatisierung in der Psychologie als auch in der Sportpsychologie wird gekennzeichnet als

„Stabilisierung des Leistungsverhaltens durch Standardisierung der wichtigsten Bewegungsparameter“. (Bernstein, 1947, zit. nach Meinel & Schnabel, 2007, S. 194)

Es wird in der Literatur davon gesprochen, dass allgemein unter dem Begriff Automatisierung darunter verstanden wird, dass mit der Ausbildung einer Fertigkeit entweder einzelne Komponenten oder sogar die ganze Handlung von selbst ablaufen. Das heißt, dass die Bewegungsgrundkomponenten unter der Bewusstseinsschwelle liegen und der/die Lernende seine/ihre Aufmerksamkeit auf andere Dinge richten kann (Bernstein, 1988, zit. nach Meinel & Schnabel, 2007, S. 194).

Blischke (2001, S. 21) definiert Automatisierung

„als Wegfall des Erfordernisses aufmerksamer Kontrolle. Dieser Zustand wird operationalisiert als Interferenzfreiheit bei Doppeltätigkeit. Damit gilt die Stärke von (negativen) Doppeltätigkeits-Interferenzen als Indikator für das zur Aufgabebearbeitung jeweils (noch) erforderliche Ausmaß an aufmerksamer Kontrolle“. (Blischke, 2001, S. 21)

Feldman Barrett & Tugade (2004, S. 5) gehen sogar soweit, dass sie konstatieren, dass eine Person nur an eine Aufgabe gleichzeitig denken kann.

Rubinstein (1959, zit. nach Gollhofer, 1993, S. 121) definiert den Begriff „Automatisierung“ wie folgt:

„Automatisierung ist dadurch gekennzeichnet, dass sowohl die Steuerung als auch die Regelung von Bewegungen von hierarchisch niederen Hirnzentren übernommen werden, ohne dass die Kontrolle von höheren Zentren verloren geht“.

4.2 Arten der Automatisierung

Die menschliche Willkürmotorik ist auf vielfältige Weise mit Automatismen durchsetzt; die außerordentliche Vielfalt und Leistungsfähigkeit dieser Motorik lässt sich wahrscheinlich überhaupt nur auf der Grundlage eines komplexen und komplizierten, funktionellen Zusammenspiels von eher aufmerksam kontrollierten und eher automatischen Prozessen bzw. Prozessanteilen erklären (Daug, 1993, S. 32).

Automatisationsphänomene wurden frühzeitig, am Beginn der Erforschung dieses Themas, mit Reflexcharakteristika versucht zu erklären (Pöhlmann, 1993, S. 150).

Automatismen treten in zwei Formen in Erscheinung. Daug (1993, S. 32) und Daug (1994, S. 94) spricht einerseits von „primären“ und andererseits von „sekundären“ Automatismen. Der Autor meint mit primären Automatismen genetisch fixierte Automatismen (Reflexe) und unter sekundären Automatismen versteht er durch extensives Üben erworbene Automatismen.

Beide Automatisierungsformen haben einen wichtigen Anteil an der Motorik, egal ob es sich dabei um reflexbasierter Haltungs- und Bewegungskontrolle handelt, oder um alle feedbackbasierten oder feedbacklosen bzw. feedforward-basierten Kontrollprozesse. (Daug, 1993, S. 32) Die Verfügbarkeit über solche Automatismen und die Fähigkeit zur Automatisierung durch extensives Üben stellt eine wesentliche Funktionsgrundlage für

die menschliche Motorik dar und hat eine große Bedeutung für das motorische Lernen (Daug, 1994, S. 94).

4.2.1 primäre Automatismen

Daug (1993, S. 35) spricht von Reflexen als eine wesentliche Funktionsgrundlage für die menschliche Motorik und die reflexbasierte Bewegungs- und Haltungskontrolle. Der Autor meint unter primären Automatismen jene Reflexe die nach Pawlow „unbedingte“ Reflexe sind und für deren Auslösung und Durchführung keine Aufmerksamkeit erforderlich ist. Diese Reflexe bewirken eine zwangsläufige und stereotype sowie anstrengungslose motorische Tätigkeit, wobei der Mensch keine Möglichkeit zur bewussten Kontrolle oder Unterdrückung hat.

Reflexe werden gekennzeichnet

„als automatische, beliebig wiederholbare und zweckgerichtete Antworten des Organismus auf Reize“. (Schmidt & Thews, 1990, zit. Gollhofer, 1993, S. 121)

Fitts und Posner (1967, zit. nach Daug, 1993, S. 35) heben hervor, dass Reflexe eine große Ähnlichkeit mit hochgeübten Fertigkeiten aufweisen (also mit sekundären Automatismen). Beide erscheinen unwillkürlich und weitestgehend ohne bewusste, aufmerksamkeitspflichtige Kontrolle.

Der monosynaptische Dehnungsreflex ist ein primärer Reflex in seiner einfachsten Form. Der Patellarsehnen-Reflex ist ein bekanntes Beispiel dieser Reflex-Form. Durch die neuronale Verschaltung garantiert dieser Reflex eine automatische Hemmung der antagonistischen Bewegungsmuskulatur. Der polysynaptische Beuge- und Schutzreflex gehört einer höheren Reflex-Form an. Hier ist allerdings eine Modifikation der motorischen Aktivität möglich, abhängig von der Reizstärke. Eine noch höhere Form stellen die transkortikalen Dehnungsreflexe dar und sind verantwortlich für reflexbasierte Bewegungskorrekturen zur Stabilisierung von Muskellängen (Daug, 1993, S. 35).

4.2.2 sekundäre Automatismen

Der Prozess der Bewegungsautomatisierung stellt durch die Entwicklung von extensivem Üben, neben dem zu Beginn initialem Neulernen und eventuellem Umlernen, eine der wichtigsten Aspekte des motorischen Lernens dar (Daug, 1994, S. 95). Der Autor weist darauf hin, dass Automatismen auch bei Prozessen motorischer Kontrolle, die nicht reflexbasiert sind – wie die primären Automatismen – eine wichtige Rolle spielen. Dies zeigt sich im Rahmen der closed-loop-Kontrolle (Regelung) als auch der open-loop-Kontrolle (Steuerung). Die closed-loop-Kontrolle stellt eine feedback-basierte Kontrolle

dar, die vor allem bei langsamen, präzisen und ungekonnten Bewegungen zum Einsatz kommt, während die open-loop-Kontrolle bei schnellen, hochgeübten Bewegungen feedbacklos und allein programmgesteuert abläuft (Daug, 1993, S. 37).

Als open-loop Bewegungen werden jene Bewegungen bezeichnet, die sehr schnell durchgeführt werden und meist mit viel Kraft ausgeführt werden. Diese Bewegungen werden mit einem open-loop Kontroll System kontrolliert, das heißt, dass nicht viel Information bei der Kontrolle einfließt, da keine Zeit bleibt um Informationsprozesse über Bewegungsfehler zu verarbeiten. Daher muss die Bewegung bereits vor Beginn derselbigen geplant werden. Diese Art der Kontrolle ist vor allem dann sinnvoll, wenn eine Bewegungskorrektur nur geringfügig notwendig ist und bei Bewegungen, die stabil sind (Schmidt & Wrisberg, 2008, S. 108).

„Bei der Veranschaulichung automatischer Prozesse im Rahmen open-loop-kontrollierter, programmgesteuerter Motorik ist noch ein weiteres Beispiel bedeutsam, die sogenannte ‚feedforward-Kontrolle‘. Feedforward-Prozesse bereiten das sensomotorische System entweder auf eintreffende motorische Kommandos von zentral, oder aber auf erwartete Feedback-Informationen von peripher vor. Ein solches ‚Voraus-Tuning‘ des sensomotorischen Systems lässt erwartete Störungen der Stabilität erheblich besser kompensieren, als dies durch die relativ trägen, reaktiven Korrekturen möglich ist.“ (Daug, 1993, S. 38)

Schmidt & Wrisberg (2008, S. 72) zitieren den Begriff „Feedforward“ wie folgt:

„information about the intended action or a copy of the expected feedback generated before the action begins“.

Bei der closed-loop-Kontrolle können Korrekturen der Bewegungsausführung stets in den drei Stufen der Informationsverarbeitung vorgenommen werden: erstens bei der Stimulus-Identifikation, zweitens bei der Response-Auswahl und drittens bei der Response-Programmierung (Daug, 1993, S. 37). Schmidt (1988, zit. nach Daug, 1993, S. 37) kommt zu dem Ergebnis, dass Aufmerksamkeit erst in der Stufe der Response-Programmierung in hohem Masse erforderlich ist. Weiters ist bei der Kontrolle von langsamen, präzisen, nicht gekonnten Bewegungen eine hohe Aufmerksamkeit erforderlich, weil die intensive Verarbeitung von Feedback-Informationen dies erfordert.

Dagegen ist die Ausführung von schnellen und hochgeübten Bewegungen kaum Aufmerksamkeit verlangend bzw. pflichtig. Denn vor allem bei schnellen Geschwindigkeiten lässt die träge Feedback-Kontrolle über alle drei Stufen der Informationsverarbeitung eine so schnelle Bewegung gar nicht zu. Aufmerksamkeit ist jedoch auch bei schnellen Bewegungen für die Initiierung erforderlich, wurde die Bewegungsausführung hingegen im

Kopf gestartet, erlauben solche Ballismen keine Unterdrückung oder Modifikation mehr (obwohl die Initiierung deutlich vor Bewegungsbeginn erfolgt ist) (Daug, 1993, S. 37).

Der Prozess der Bewegungsautomatisierung wird als der Übergang von vormalig angestrengt aufmerksamer zu schließlich automatischer Bewegungskontrolle beschrieben. Dieser Prozess vollzieht sich als prozessualer Effekt durch extensives Üben (Daug, 1993, S. 32). Extensives Üben wird von Daug (1993, S. 33) als häufiges „Wiederholen ohne Wiederholung“ beschrieben und bewirkt Veränderungen der äußeren Bewegung und des subjektiven Erlebens, sowie der zugrundeliegenden, internen Kontrollmechanismen. Dieser prozesshafte Übergang von anfangs schlecht-koordinierter, aufmerksam-kontrollierter, anstrengender Bewegung bis hin zu gut-koordinierter, automatisch-kontrollierter und anstrengungsloser Motorik ist als Verlagerung auf einem Kontinuum zwischen den Polen Aufmerksamkeit auf der einen Seite und Automatismus auf der anderen Seite zu verstehen. Der Autor weist jedoch darauf hin, dass ein Effekt in einer absoluten und ausschließlichen Ausprägung wohl kaum existiert.

Automatisierte Fertigkeiten werden als selbstgesteuert, anstrengungslos, unwillkürlich, zwangsläufig und ohne weiteres Zutun von Daug (1994, S. 19) beschrieben, wohingegen Blischke (2001, S. 19) die Attribute langfristig leistungsstabil, kaum noch aufmerksamkeitspflichtig und daher auch wenig stör anfällig bei Doppeltätigkeit benutzt, da nach Blischke & Reiter (2002, S. 9) der „Kopf frei wird“ für die zeitgleiche Erledigung einer anderen Aufgabe. Hiernach ließe sich das Entstehen von sekundären Automatismen als Reduktion von Doppeltätigkeitskosten operationalisieren auf hohem und zugleich behaltensstabilem Leistungsniveau erklären.

Der Prozess der Bewegungsautomatisierung wird als einer der zentralen Aspekte (neben dem initialen Neu- und Umlernen von Bewegungen) des motorischen Lernens beim Menschen schlechthin beschrieben (Daug, 1993, S. 33).

Auch Schmidt hat sich mit dem Thema Automatisierung und Aufmerksamkeit beschäftigt. Schmidt (1988, zit. nach Daug, 1993, S. 38) verdeutlicht in seiner Theorie der Generalisierten Motorischen Programme, dass bei der Korrektur von Auswahlfehlern jeweils nur ein Fehler gleichzeitig (aufmerksam) bearbeitet werden kann. Wohingegen Ausführungsfehler in vielfacher Weise simultan und ohne Aufmerksamkeit korrigiert werden können – somit also automatisch.

4.3 Phänomene und Effekte extensiven Übens

Es wird in der Literatur angeführt, dass durch extensives Üben sich ein Übergang von ursprünglich vorrangig aufmerksam kontrollierter, angestrenzter und störanfälliger Motorik hin zu weitgehend automatischer, anstrengungsloser und gut koordinierter Motorik einstellt (Daug, 1993, S. 39). Das automatische Verhalten ist charakterisiert durch den Wegfall von aufmerksamer Kontrolle einerseits und andererseits als automatisierte Fertigkeiten als langfristig leistungsstabil geltend und kaum noch aufmerksamkeitspflichtig, dadurch werden die Bewegungen wenig störanfällig bei Doppeltätigkeit (Blischke, 2002, S. 99; Blischke, 2001, S. 19). Hollmann & Hettinger (2000, S. 148) schreiben, dass der zur Automatisierung führende Gewöhnungseffekt bewirkt, dass Reize ignoriert werden können, die in ihrem Informationsgehalt keine Neuigkeiten aufweisen.

„Die Verlagerung von Gewöhnungsprozessen vom bewusst gesteuerten in einen unbewusst ablaufenden, automatisierten Vorgang geschieht speziell in Verbindung mit Funktionen des Kleinhirns. Dadurch bleibt das Bewusstsein frei für andere Aufgaben.“ (Hollmann & Hettinger, 2000, S. 149)

„Ausgehend von den der sportlichen Handlung zugrunde liegenden regulatorischen Prozessen, kann gesagt werden, dass für die Fertigkeiten weitestgehend automatisierte Steuer- und Regelungsprozesse charakteristisch sind. Das heißt, die einzelnen motorischen Fertigkeiten sind an ganz bestimmte, für sie typische, weitgehend automatisierte Regulationsprozesse gebunden.“ (Meinel & Schnabel, 2007, S. 150)

Die Bewegungen sind bei einer Fertigkeit soweit vervollkommen und stabilisiert, dass die Aufgabe mit großer Sicherheit gelöst werden kann (Meinel & Schnabel, 2007, S. 150). Hacker (2005, zit. nach Meinel & Schnabel, 2007, S. 30) bezeichnet die sensomotorische Ebene der Handlungsregulation als „automatisierte Regulationsebene“.

Betrachtet man die sensomotorische Regulationsebene aus neurophysiologischer Sicht, ist diese Ebene aus einer Reihe weiterer hierarchisch geordneter Regulationsebene aufgebaut, welche die verschiedensten Funktionsebenen des zentralen Nervensystems bis zum Rückenmark entsprechen. Auf jeder dieser Ebenen werden Unterprogramme gebildet oder existieren bereits. Durch dieses heterarchische Zusammenwirken aller Ebenen kann eine motorische Bewegung mit Hilfe eines Handlungsplans vollzogen werden (Meinel & Schnabel, 2007, S. 31).

Schmidt & Wrisberg (2008, S. 50) führen an, dass automatisierte Bewegungen, wenn sie einmal induziert wurden, nicht mehr gestoppt werden können.

In den nachfolgenden Kapiteln wird es immer wieder zur Diskussion über beanspruchte Ressourcen bei der Erklärung um automatische Prozesse kommen.

Manche Autoren vertreten die Meinung, dass allein der Hinweis auf eine Reduktion der für die Kontrolle der Verhaltensausführung beanspruchten Ressourcen wenig hilfreich ist für eine genaue Analyse des Übergangs von vormals kontrollierter, stockender und stör-anfälligen hin zur automatischen Verhaltensausführung. Deswegen schlägt der Autor vor, zunächst einmal die Art der Veränderung bei anhaltendem Training genauer zu analysieren und zu beschreiben (Hoffmann, 1993, S. 101).

Es wird darauf hingewiesen, dass automatisierte Bewegungsabläufe als Engramme vorhanden sein müssen; damit es zu einer Engrammbildung kommt müssen ständig Wiederholungen der Aktionsfolgen erfolgen, um überschüssige Erregungen abzubauen, das Bewusstsein nach und nach auszuschalten und nur mehr auf wenige Knotenpunkte der Technik bzw. des Programmablaufes konzentrieren zu müssen oder sogar nur mehr bei unvorhergesehenen Ereignissen einzuschalten. Durch den Prozess der Programmierung werden die Details des Bewegungsvollzuges weitgehend von höheren auf niedrigere Hirnzentren verlagert (Henatsch & Langer, 1983, zit. nach Martin, 1991, S. 56f). Schwach ausgebildete Engramme sind sehr hemmungsanfällig; stark ausgebildete hingegen sehr resistent gegenüber Einflüssen und verstärken sich sogar bei auftretenden Hemmungen (Laudin, 1977, zit. nach Martin, 1991, S. 57). Zur Bewältigung unerwarteter und überraschender Situationen - wie diese zum Beispiel im Wettkampf auftreten - ist eine Zusammenarbeit von Groß- und Kleinhirn erforderlich. Das Großhirn wird umso wichtiger, je überraschender die Situation ist und je ungewohnter der Einsatz der verfügbaren Programme ist, denn dieser Teil des Gehirns muss nicht nur Programme aus dem Kleinhirn abrufen, sondern auch die Situation erkennen und das richtige Programm mobilisieren (Lehnertz, 1986, zit. Martin, 1991, S. 69).

Wenn eine neu gelernte Bewegung zum Punkt der automatischen Ausführung gelangt, sind Gruppen von motorischen Bereichen im Gehirn stärker miteinander verbunden, was wiederum zu einer effizienteren Gehirntätigkeit führt. Es kommt bei Automatisierung zur Reduktion der neuronalen Gehirntätigkeit in den für Aufgaben zugeordneten Arealen. Dafür kommt es in anderen Gehirnbereichen – wie etwa dem Kleinhirn (wichtig für den Übergang zu automatisierten Bewegungen) und in den motorischen Arealen – zu einer besseren Verbindung, wohingegen der Precuneus weniger in Verbindung steht. Die geringere Aktivität des Precuneus zu anderen motorischen Arealen des Gehirns könnte ein Anzeichen dafür sein, dass die kortikale Aufmerksamkeit nicht mehr so wichtig ist bei auto-

matisierten Bewegungen (Wu et al, 2008). Allerdings wird der Precuneus bei Doppeltätigkeitsaufgaben verstärkt aktiviert, wahrscheinlich aufgrund von gesteigerten Anforderungen an die Aufmerksamkeit (Wenderoth, 2005, zit. Wu, 2008, S. 4301). Die Autoren Wu et al (2008) konnten weiters zeigen, dass die Wichtigkeit von den Aufmerksamkeitsnetzwerken bei automatisierten Bewegungen zunehmen und sie nehmen an, dass die Zunahme der besseren Verbindung zwischen den Hirnarealen zu einer effizienteren neurologischen Kodierung der Bewegungen führen.

Daug's (1993, S. 39f) zählt folgende Effekte extensiven Übens bei drei funktional zusammenhängenden Bereichen auf:

Veränderung der äußeren Bewegung:

- extensives Üben bewirkt eine Harmonisierung der Erscheinungsform der Bewegung
- zunehmende Maximierung, Minimierung bzw. Optimierung leistungsrelevanter biomechanischer Parameter
- fortschreitende Reduktion von Soll-Ist-Diskrepanzen (Daug's, 1993, S. 40)

Veränderung der Ausführungs- und Kontrollprozesse:

- Verlagerung von closed-loop (feedbackbasierter Kontrolle) zu open-loop (feedbackloser, programmgesteuerter Ausführung)
- Sekundäre Automatismen brauchen nur mehr für die Initiierung Aufmerksamkeit
- Einmal ausgelöste Bewegungen laufen weitgehend automatisch ab
- Bei hochgeübten Bewegungskombinationen ist Aufmerksamkeit vor allem für die Initiierung automatisierter Funktionseinheiten notwendig
- Die Aufmerksamkeit verlagert sich zunehmend von einer Detailkontrolle zu einer Globalkontrolle
- Es kommt zu einer zunehmenden Stabilität im Sinne einer erhöhten Störresistenz bei gleichzeitiger Entwicklung von „variabler Verfügbarkeit“
- Sekundäre Automatismen sind kaum noch aufzubrechen oder modifizierbar (Daug's, 1993, S. 40f)

Veränderungen im subjektiven Erleben:

- sekundäre Automatismen werden als mental anstrengungslos erlebt
- Die Bewegungen gehen wie von selbst ohne eigenes Zutun

- Der Ablauf wird als reibungslos empfunden, verbunden mit einem Gefühl der Glätte und Freude
- Auftreten von Flow Gefühlen (Daug, 1993, S. 41f)

4.4 Erklärungsansätze der Bewegungsautomatisierung

Laut Blischke (2001, S. 20) gibt es nur wenige ausdrücklich motorikwissenschaftlich ausgerichtete Arbeiten zum Thema Bewegungsautomatisierung und deren Erklärung. Die vorhandenen Arbeiten erklären Automatisierungsphänomene vorwiegend mit Hilfe von „Chunk“-Bildungs-Konzepten und „Prozeduralisierungs“-Annahmen auf der Ebene der Bewegungsvorbereitung. Meinel & Schnabel (2007, S. 194) verweisen auf zwei neurophysiologisch orientierte Erklärungsansätze zur Automatisierung:

- Die Ableitung aus der Theorie der höheren Nerventätigkeit vom funktionellen Rindenmosaik und
- Die Verlagerung der führenden Steuerungs- und Regelungsprozesse auf untergeordnete Funktionsebenen

Der erste Ansatz – Theorie der höheren Nerventätigkeit – geht auf Pawlow und seinen SchülerInnen zurück und besagt, dass neue, bedingte-reflektorische Verbindungen in der Großhirnrinde dann entstehen, wenn sich die betreffenden Hirnareale in einer optimalen Aktivierung bzw. Erregbarkeit befinden. Bei der Ausführung von automatisierten Bewegungen befinden sich die beteiligten Rindenzentren allerdings in einem Zustand der herabgesetzten Erregbarkeit (Pawlow, 1954, zit. nach Meinel & Schnabel, 2007, S. 194). Der Zustand der herabgesetzten Aktivierung konnte jedoch nicht nachgewiesen werden, außerdem ist dieser Ansatz bei motorischen Fertigkeiten, die nicht auf hohem oder höchstem Leistungsniveau sind, verständlich. Allerdings ist eine Steuerung über Zentren im Zustand herabgesetzter Erregbarkeit bei motorischen Bewegungen mit höchstem Krafteinsatz oder Schnelligkeit eher unwahrscheinlich (Puni, 1961, zit. nach Meinel & Schnabel, 2007, S. 194).

Der zweite Ansatz – Verlagerung der Steuerungs- und Regelungsprozesse – geht auf Bernstein zurück. Nach diesem Ansatz wird bei automatisierten Bewegungen – die nicht mehr der bewussten Kontrolle und Aufmerksamkeit unterliegen – die Steuerung und Regelung von höheren auf niedere Hirnzentren übertragen. Bernstein unterscheidet in Aufbau der Koordination eine Reihe von Funktionsebenen, die hierarchisch, aber auch hete-

rarchisch in Beziehung stehen. Hauptkern von Automatisierungsprozessen ist die Ausarbeitung des Planes der Verteilung der Grundkomponenten durch das Zentralnervensystem und der Festlegung der motorischen Zusammensetzung der Bewegungshandlung (Bernstein, 1988, zit. nach Meinel & Schnabel, 2007, S. 194f). In genau diesem Prozess verschwindet mit der Zeit die bewusste Aufmerksamkeit und werden so zu Automatismen. Automatismen sind nach Bernstein keine Korrekturen, sondern effektive Formen des Regelverhaltens und treten nicht erst in der dritten Lernphase auf, sondern bereits in der ersten Phase (Bernstein, 1947, zit. nach Meinel & Schnabel, 2007, S. 195). Es wird darauf hingewiesen, dass einige wichtige Aspekte für die Steuerung von Lernprozessen von Bernstein erklärt werden und auch hinreichend gesichert sind. Es wird jedoch die Anschauung der Bewusstheit kritisiert, da automatisierte Bewegungen jederzeit wieder ins Bewusstsein gerufen werden können und dadurch auch wieder bewusst ausgeführt werden können. Somit kann eine Regelung durch untergeordnete Zentren nicht bedeuten, dass die Großhirnrinde völlig ausgeschaltet wird, sondern dass weiterhin afferente und refferente Informationen offenbar unterschwellig die höheren Hirnzentren erreichen. (Meinel & Schnabel, 2007, S. 195) Somit kann „unbewusst“ und „ohne bewusste Konzentration der Aufmerksamkeit“ nicht gleichgesetzt werden (Puni, 1961, zit. nach Meinel & Schnabel, 2007, S. 195). Außerdem weisen Grosser & Neumaier (1982, zit. nach Meinel & Schnabel, 2007, S. 195) darauf hin, dass bei Sportarten mit hoher Variabilität der Situationen – wie etwa im Kampfsport – die Automatisierung nicht das volle Programm betreffen kann, daher wird angenommen, dass relativ allgemeine „generative“ Regeln des motorischen Verlaufs fixiert werden. Somit kann der/die SportlerIn passende Teilprogramme aus dem Gedächtnis abrufen und variabel kombinieren.

Es wird in der Literatur als Erklärung für Bewegungsautomatisierungsphänomene das Zwei-Phasen-Modell der Aufmerksamkeit beschrieben. Der Autor nimmt an, dass angestrengte und intensive Aufmerksamkeit Hand in Hand gehen können. Beckmann postuliert, dass sich nach einer ersten Phase der angestregten Aufmerksamkeit sich eine zweite Phase erreichen lässt, die nicht nur einen optimalen Zustand willkürlicher Aufmerksamkeit darstellt, sondern es zu einer besonderen Leistungsbegünstigung mit Hilfe von zusätzlicher Energiebereitstellung kommt. Das heißt anders ausgedrückt, dass sich ein optimaler Zustand für gute Leistungen bzw. automatisierte Bewegungen sich über den Weg der angestregten Aufmerksamkeit erzielen lässt. Denn über die angestrengte Aufmerksamkeit soll sich eine besondere Intensität der Aufmerksamkeit erreichen lassen, was

wiederum zu Höchstleistungen führt. Beckmann konnte jedoch noch nicht klären, wie man in die zweite Phase der intensiven Aufmerksamkeit gelangt (Beckmann, 1991, S. 78).

Im Kapitel 4.4.1 wird der Ansatz der Prozeduralisierung genauer beschrieben. Kapitel 4.4.2 und 4.4.3 gehen näher auf die Ansätze der Tätigkeits- und Handlungstheorie, sowie der Aufmerksamkeitsforschung aus der Kognitionspsychologie ein.

4.4.1 Prozeduralisierungsansatz

Automatisierungsphänomene werden in der Literatur oft als Folge von Aufgabenprozeduralisierung gesehen. Unter Prozeduralisierung versteht man

„die Verlagerung von deklarativen hin zu nicht-deklarativen Kontrollmechanismen im Zuge extensiven Übens“. (Blischke, 2001, S. 19f)

Einfacher ausgedrückt bedeutet es die Ablösung von anfangs bewusst kontrollierten, detailbezogenen und schrittweisen, wissensbasierten Aufgabenbearbeitung hin zu einer globalen und ganzheitlich, handlungsbezogenen Vorgehensweise, die in ihren Details nicht mehr bewusst zugänglich ist. Dieser Ansatz impliziert eine Umstrukturierung in der internen Aufgabenrepräsentation und der Verlagerung von Kontrollfunktionen. Nach diesem Ansatz durchläuft eine motorische Fertigkeit mit zunehmender Übung nach einem frühen kognitiven, ein späteres assoziatives und schließlich ein autonomes Stadium automatisierter Bewegungskontrolle. Anhand dieser Annahme verringert die Übung einer Bewegung also hauptsächlich den zur Bewältigung einer motorischen Aufgabe erforderlichen Aufwand an aufmerksamer Kontrolle, dadurch reduziert sich wiederum ihre Störanfälligkeit und macht früher gebundene Ressourcen (zur Überwachung und Bearbeitung) frei für andere Aufgaben (Blischke, 2001, S. 19f). Die erfolgreiche Ausführung von Doppeltätigkeiten als Indikator für Automatisiertheit hat somit seine Gültigkeit (Heuer, 1996, zit. Blischke, 2001, S. 20). Manzey meint mit Doppeltätigkeit

„die gleichzeitige Ausführung zweier verschiedener, voneinander unabhängiger Aufgaben“. (Manzey, 1988, zit. Blischke, 2001, S. 20)

Dies führt sehr oft bei einem oder sogar beiden simultan zu bewältigenden Handlungssträngen zu Leistungseinbussen im Vergleich zur erbrachten Leistung bei jeweils isolierter Ausführung.

4.4.1.1 Kontrollsysteme

Blischke (2001, S. 32ff) führt mehrere Kontrollsysteme der Bewegungssteuerung an. Es handelt sich dabei entweder um einseitige bzw. zweiseitige Kontrollsysteme.

Zwei Kontrollsysteme: Konkurrenzmodell

Es wird beschrieben, dass die vorliegenden Befunde prinzipiell für eine von zwei voneinander unabhängigen, anatomisch und auch funktionell deutlich zu unterscheidenden neuronalen Strukturen beim motorischen Lernen sprechen (Grafton, Hazeltine & Ivry, 1995, zit. nach Blischke, 2001, S. 32). Keele et al. (1998, zit. nach Blischke, 2001, S. 32) führt an, dass das nicht-attentionale System Lernen unter ablenkenden Bedingungen bewerkstelligt. Es hat nur einen geringen Bedarf an Aufmerksamkeit.

Das andere System - das attentionale System – wird hingegen nur unter weniger ablenkenden Bedingungen eingeschaltet (Blischke, 2001, S. 32). Es wurde von den oben erstgenannten Autoren mit Hilfe von bildgebenden Verfahren bewiesen, dass nicht beide Systeme gleichzeitig aktiv sein können. Eine Bewegung gilt in diesem Fall dann als automatisiert, wenn das nicht-attentionale System die Kontrolle oft genug übernehmen konnte (Blischke & Reiter, 2002, S. 25). Mit diesem Ansatz wird auch die Forderung nach hohen Übungsraten unterstrichen und es könnte bestehende Befunde erklären, wonach Üben bei Doppeltätigkeit die zu Automatisierungsprozessen führen, die erforderlichen Wiederholungshäufigkeiten im Training beträchtlich verringern können (Blischke, 2001, S. 32).

Zwei Kontrollsysteme: ein Übergangsmodell

Die oben beschriebene Vorstellung von zwei gänzlich voneinander unabhängiger Gedächtnis- und Kontrollsysteme widerspricht laut Blischke (2001, S. 32f) jedoch den ACT-Theorien des Fertigkeitserwerbs von Anderson. In dieser Theorie sind das deklarative und das prozedurale Gedächtnis über einen Mustererkennungsprozess miteinander verknüpft. Hier werden die Regeln für die Bewegungsproduktion genau dann aus dem prozeduralen Gedächtnis aufgerufen, wenn die Bedingungsseiten mit den aktuell bereitgehaltenen Daten des Arbeitsgedächtnisses eine Übereinstimmung herrscht. Das Arbeitsgedächtnis wiederum wird dargestellt von genau zu diesem Zeitpunkt aktivierten Teilen des deklarativen Gedächtnisses. Im Lernprozess agieren beide Komponenten ebenfalls miteinander. Zu Beginn steht die Wissenskodierung auf der deklarativen Stufe mit Hilfe der Anwendung von generellen kognitiven Strukturen. Danach folgt die Umwandlung von deklarativem Wissen in prozedurales Wissen, bis abschließend das prozedurale Lernen bewirkt, dass es

zu einer Stärkung der Produktionsregeln in Bezug auf die Bearbeitungsgeschwindigkeit und die Auswahlssicherheit kommt.

Dieses Gedächtnismodell wurde mit Hilfe von mehreren Experimenten zum Thema implizites Erlernen von Bewegungssequenzen unter Einfach- und Doppelaufgabenbedingungen für motorische Fertigkeiten durchgeführt Grafton, Hazeltine & Ivry im Jahre 1995 und 1997 bestätigt und präzisiert (Blischke & Reiter, 2002, S. 24).

Zwei Kontrollsysteme: ein Parallelmodell

Das „Dual Mode“ Prinzip vom Willingham (1998, zit. Blischke, 2001, S. 33) ist dem oben beschriebenen Ansatz von Grafton sehr ähnlich. Willingham postuliert ebenfalls zwei verschiedene Kontroll-Modi – einen bewussten und einen unbewussten, wobei der bewusste Modi aufmerksamkeitspflichtig ist und der unbewusste nicht. Die beiden Kontroll-Modi beruhen auf unterschiedlichen Repräsentationsprinzipien. Der bewusste Modus beruht auf allozentrischen Repräsentationen, die als Basis strategisch relevante Wahrnehmungsprozesse haben und somit umweltverändernde Handlungsziele ausgewählt werden. Der unbewusste Modus beruht auf egozentrischen Repräsentationen. Seine Basis ist einerseits für die Bestimmung der handlungsrelevanten Bewegungsziele die perzeptuomotorische Integration und andererseits die Sequenzierung der zur Zielerreichung erforderlichen Bewegungsfolgen. Der Autor führt an, dass der unbewusste Modus ein aufgabenspezifisches „Tuning“ durch motorisches Üben bedarf, damit die arbeitenden Prozesse der zugrunde liegenden neuronalen Netzwerke effizient arbeiten können. Somit kommt es beim motorischen Lernen dazu, daß nach einer Phase längeren Übens der unbewusste Kontrollmodus dem bewußten immer öfter vorgezogen wird, da dieser bessere Leistungen erbringt und somit sinken die Aufmerksamkeitsanforderungen. Willingham setzt sich jedoch gegen Grafton in folgendem Punkt ab: auch wenn die Ausführung bewusst kontrolliert wird, laufen die ausführungsbegleitenden Tuning-Prozesse in den neuronalen Substraten des unbewussten Kontrollsystems trotzdem ab. Die beiden Systeme laufen also gleichzeitig ab. Auch Blischke (2001, S. 34) ist der Meinung, dass beide Kontrollsysteme von Anfang an beim Lernprozess parallel aktiv sind – allerdings ändert sich die Dominanz von Versuch zu Versuch je nach verfügbarer Aufmerksamkeit.

Ein Kontrollsystem

Logan (1988 & 1994, zit. nach Blischke, 2001, S. 34) hat gegen die Notwendigkeit von zwei Kontrollsystemen erheblichen Einwand geleistet und argumentiert mit Hilfe der Einzelfalltheorie des Gedächtnisses wie folgt:

„Automatisiertheit wird hierbei reduziert auf ein Phänomen des deklarativen Gedächtnisses: Liegt eine bereichsspezifische Wissensbasis aus einzelnen Repräsentationen („instances“, d.h. Einzelfällen) vor, so gilt ein Verhalten dann als automatisch, wenn die Ausführung der betreffenden Aufgaben auf einem in einem einzigen Schritt stattfindenden und mit einem direkten Zugang ausgestatteten Abruf von früheren Lösungen aus dem Gedächtnis beruht.“ (Logan, 1988, zit. nach Blischke, 2001, S. 34)

Ist diese Wissensbasis noch nicht vorhanden (Bewegung ist noch nicht automatisiert), dann erfolgt die Aufgabenlösung nach einem allgemeinen Algorithmus, der jedoch Zeit verbraucht und dadurch störanfällig für gleichzeitig ablaufende Gedächtnisprozesse ist. Jener Prozess der schneller ein Ergebnis liefert, übernimmt die Bewegungssteuerung. Mit zunehmender Übung steigt natürlich die Anzahl der Einzelfälle (Logan, 1988, zit. nach Blischke, 2001, S. 34). Das Modell von Logan lässt aufgrund des strikten Reiz-Reaktions-Mappings keine Generalisierung der Leistung auf andere Reize zu. Ein weiteres Problem ergibt sich aus Logans Modell, da der Abruf der Einzelfälle und auch deren Speicherung zwingend Aufmerksamkeit erfordern. Dies deckt sich nicht mit den Befunden von Blischke wonach Doppeltätigkeits-Üben geringere Übungsumfänge erfordert (Blischke, 2001, S. 34).

Nachfolgend sollen zwei Theorien zur Erklärung der Automatisierung durch extensives Üben näher beschrieben werden. Es handelt sich dabei um die ältere sowjetische Tätigkeits- und Handlungstheorie und die neuere angelsächsische kognitionspsychologische Aufmerksamkeitsforschung (Daug, 1993, S. 43). Es wird in der Literatur darauf hingewiesen, dass beide Theorien eine ähnliche Charakterisierung verfolgen (Daug, 1993, S. 39). Henry & Rogers (1960, zit. nach Daug, 1993, S. 39) sprechen von ungelerten, komplizierten Bewegungen als unter bewusster Kontrolle vollzogen und schrittweise, schlecht koordiniert durchgeführt.

Hochgeübte Fertigkeiten haben große Ähnlichkeit mit Reflexen, denn sie sind weitestgehend anstrengungslos und ohne bewusste aufmerksame Kontrolle (Fitts & Posner, 1967, zit. nach Daug, 1993, S. 39).

Daug (1993, S. 43) wies im Jahr 1993 darauf hin, dass sich diese beiden Arbeitsrichtungen bislang weitestgehend gegenseitig ignoriert haben.

In den letzten Jahren näherten sich diese beiden Arbeitsrichtungen jedoch an.

4.4.2 Tätigkeits- und Handlungstheorie

Wenn die Begriffe „Handeln“ und „Handlung“ in der Psychologie verwendet werden, wird im Allgemeinen von zielgerichteter, zielorientierter Aktivität gesprochen (Kaminski, 2006, S. 8). Der Begriff „Handlung“ wird von Rubinstein als so wichtig erachtet, dass er ihm eine zentrale Stellung einräumt (Kussmann, 1971, zit. Kaminski, 2006, S. 8).

Kaminski (2006, S. 69f) stellt sich die Frage was Handlungstheorie eigentlich ist. Er beantwortet sich diese Frage selbst, indem er die Handlungstheorie als ein komplexes gedankliches Schemata bezeichnet, dass mit deren Hilfe bestimmte Wirklichkeitsausschnitte beschrieben und interpretiert werden und stellt somit eine Rahmentheorie dar.

Daug (1993, S. 43) führt als Gründer der sowjetischen Tätigkeits- und Handlungstheorie Pawlow und seine Theorie über die „Physiologie der höheren Nerventätigkeit“ an. Pawlow (1953/54, zit. nach Daug, 1993, S. 43) beschreibt in dieser Theorie,

„wie bei der Herausbildung bedingter Reflexe unter wiederholenden Umständen Erregungs- und Hemmungszustände in der Großhirnrinde über die Phase der Irradiation und Konzentration zu schließlich immer stärkerer Fixierung gelangen und immer leichter und automatischer verlaufen (Automatisation). Als sekundärer Automatismus entsteht schließlich ein sogenannter ‚dynamischer Stereotyp‘, dessen Aufrechterhaltung immer geringere nervale Arbeit verlangt, der träge, d.h. nur schwer veränderbar und durch neue Reize nur schwer zu überwinden ist“.

Die Pawlowsche Reflextheorie wurde oft bezüglich der Interventionsmethodik so ausgelegt, dass es einseitiger Weise zur Forderung nach hohen Wiederholungsserien mit fernhalten von Störreizen und der Bevorzugung von stereotypisierten Übungsmustern und Drillpatterns im Training kam, was wiederum von den TrainerInnen in der Praxis umgesetzt wurde (Pöhlmann, 1993, S. 151).

Nach Pawlow beschäftigte sich auch Rubinstein mit dem Thema der Automatisierung. Es wird beschrieben, dass Rubinstein die Kategorienketten Tätigkeit – Handlung – Operation bestimmend für Automatismen ansah, die unzertrennlich in Verbindung stehen mit Motiven, Zielen und Bedingungen. Die sozial-historische Tätigkeitsstheorie schließt Handlungen als deren eigentliche Bausteine ein, denn zielgerichtetes Handeln des Menschen ist seinem Wesen nach das Lösen von Aufgaben. Die Aufgabe die aus dem Zusammenhang zwischen Ziel und Bedingungen erwächst, bestimmt die psychologische Struktur des Menschen. Die Aneignung des Lösungsprozesses ist wiederum mit einer Veränderung dieser Struktur verbunden und führt vereinfacht gesagt zu einer fertigen Handlung oder

Fertigkeit. Pöhlmann zitiert Fertigkeiten als „tragende Elemente in Teilhandlungen und Operationen“. Wobei Operationen nicht mehr als eigenständige Ziele bewusst werden (Pöhlmann, 1993, S. 152). Rubinstein (1962, zit. nach Pöhlmann, 1993, S. 152) beschreibt sekundäre Fertigkeiten als Fertigkeiten, die im Lernprozess bewusst erarbeitet werden, mittels einer beabsichtigten Festigung bzw. Automatisierung anfänglich nicht automatisch vollzogener Handlungen.

Die handlungspsychologische Grundposition von Rubinstein beinhaltet weiters den Aspekt der Wechselbeziehungen zu dem Teilsystem Antrieb/Emotion/Motivation, der in der sportwissenschaftlichen Diskussion um das Thema Automatisierung oft vernachlässigt wird (Pöhlmann, 1993, S. 153). Für Rubinstein (1962, zit. nach Pöhlmann, 1993, S. 153)

„setzt das Zustandekommen einer Willenshandlung vor allem eine bewusst gewordene Verbindung zwischen Bedürfnis und entsprechendem Gegenstand voraus“.

Klar ist, dass diese psychologischen Strukturen nicht von den Prozessen der Automatisieren wegzudenken sind. Laut Rubinstein müsse das System wie ein Ganzes funktionieren, dies geschieht durch die Verlegung des Zieles. (Rubinstein, 1962, zit. Pöhlmann, 1993, S. 153)

„Gerade der Ausschluss der einzelnen Komponenten des bewussten Handelns aus dem Bewusstseinsfeld sei die Automatisierung.“

Es wird in der Literatur jedoch darauf hingewiesen, dass diese Position in dieser Art und Weise nicht mehr haltbar ist (Pöhlmann, 1993, S. 153).

Auch der sowjetische Wissenschaftler Bernstein hat sich mit dem Thema Automatisierung beschäftigt. Bernstein (1947, zit. nach Daus, 1993, S. 43) empfindet den Prozess der Ausarbeitung einer Fertigkeit bzw. eines Automatismus als ebenso vielphasig und kompliziert wie seine Hirnstruktur (Bernstein, 1988, zit. nach Daus, 1993, S. 43f). Dieser Autor erklärt Automatisierungsphänomene als Verlagerung der Kontrolle auf unterschiedliche hierarchische sowie heterarchische in Beziehung stehender Ebenen der Handlungsregulation. Durch häufiges Üben tritt einerseits eine Kontrollverlagerung von der „Ebene des Raumfeldes“ zur „Ebene der Synergien“ ein und andererseits zu einem sprunghaften Übergang von zuerst visueller hin zu propriozeptiver Kontrolle.

„Sobald irgendeine Gruppe von Koordinationskorrekturen aus der führenden Ebene in die Grundebene umgeschaltet wird, die für sie hinsichtlich der Qualität und Zusammensetzung ihrer Korrekturen adäquater ist, verlässt sie das Bewusstseinsfeld und wird automatisiert.“

Es wird beschrieben, dass am Anfang des Lernprozesses alle angewandten Korrekturen auf die „führende Ebene“ bezogen sind. Der Autor erklärt die unzureichende Ausfüh-

rungsqualität am Beginn des Bewegungslernens dadurch, dass kein erforderlicher und adäquater Korrekturmechanismus über alle Regulationsebenen verfügt und somit auch manchmal mehr oder weniger passende Korrekturen miteinfließen. Dies führt wiederum zu großen Überlastungen des Bewusstseins, dass „sich gezwungenermaßen in jede technische Einzelheit der Bewegung einmischen muss“. Durch extensives Üben kommt es allmählich zu einer Aussonderung der Grundkomponenten. Dies führt zu einer Verlagerung von der führenden Ebene auf eine tiefere Ebene und zwar auf jene Ebene, auf der die besten Voraussetzungen für die Ausführung dieser Korrektur vorhanden ist (Bernstein, 1988, zit. nach Daug, 1993, S. 44). Nach Bernstein besteht das

„Wesen des Prozesses der Automatisierung gerade in der Ausarbeitung des Planes der eben beschriebenen Verteilung der Grundkomponenten durch das Zentralnervensystem in der Festlegung der motorischen Zusammensetzung der Handlung“. (Bernstein, 1988, zit. Daug, 1993, S. 44)

Es wird darauf hingewiesen, dass auch Rubinstein den Automatisierungsprozess als Verlagerung von höheren auf niedrigere Ebenen der Handlungsregulation versteht (Daug, 1993, S. 44). Puni (1961, zit. nach Daug, 1993, S. 44) betont, dass es jedoch zu keinem absolutem Wechsel von bewusster zu unbewusster Kontrolle kommt. Vielmehr nimmt er an,

„dass die automatischen Komponenten der Handlung mit Hilfe des fest eingespielten Systems zeitweiliger Nervenverbindungen im Rahmen des ersten Signalsystems kontrolliert werden, während das Hauptglied bzw. die Hauptglieder der erlernten Handlung, die mit den allgemeinsten und wichtigsten Momenten ihrer Ausführung in Zusammenhang stehen, bewusst bleiben“.

Anochin (1967, zit. nach Daug, 1993, S. 44) spricht davon,

„dass im Zuge der Automatisierung sich einstellende Einschränkungen der Afferentation durch Heraussieben der führenden Afferenzen, also derjenigen Information, die für die Auslösung und Kontrolle der Bewegung adäquat und ausreichend ist“ vollzieht.

Es werden in der Literatur, drei Aspekte aus der bernsteinschen Theorie „Architektur des Verhaltens“ von Wissenschaftlern aus Ost und West aufgegriffen. Es handelt sich dabei um folgende drei Aspekte:

- die Ganzheitsproblematik inklusive der des motorischen Feldes,
- die Mehr-Ebenen-Mehr-Ziel-Modellierung inklusive der Relation von Vor- und Rückinformation,
- die Thematik der (psychomotorischen) Freiheitsgrade (Pöhlmann, 1993, S. 154f).

Für Bernstein (1988, zit. nach Pöhlmann, 1993, S. 155) ist der ganzheitliche Charakter der Bewegung das typische Merkmal für die Bewegungskoordination. Dies ist vor allem bei hochgradig automatischen und rhythmischen Bewegungen der Fall. Das motorische Feld

besagt, dass „die Bewegung keine Kette von Details, sondern eine in Details untergliederte Struktur“ ist, also eine ganzheitliche Struktur.

Es wird betont, dass die bernsteinsche Architektur des Verhaltens nicht nur auf der Analogie des Regelkreises in Form des reflektorischen Rings (eines Soll-Ist-Vergleichselements zur Vorhersage/Antizipation des zukünftig Erforderlichen) basiert, sondern auf einer Modellkonstruktion in Form von fünf kommunizierenden Ebenen. Weiter oben ist dieses Element als Mehr-Ziel-Mehr-Ebenen-Modell bezeichnet worden (Pöhlmann, 1993, S. 155f). In einem solchen Modell wird Automatisierung von mindestens zwei Prozessen begleitet:

- mit der Automatisierung von Bewegungen können die Kommunikations- und die Kontrollebene wechseln
- mit Automatisierung können sich die Anteile zentraler und peripherer Information sowie von Feedforward- und Feedback-Prozessen verlagern (Pöhlmann, 1993, S. 155f).

Bezüglich der oben aufgezählten beiden Prozesspunkte kam es laut Pöhlmann (1993, S. 156) oft zu Unrichtigkeiten durch falsche Auslegung. Dadurch kam es in erster Tendenz zu der extremen Annahme, dass es bei Automatisierung zu einem vertikalen Absinken aus der höchsten, bewussten Kontrollebene auf die tiefere, unbewusste Ebene kommt. In zweiter Tendenz führte es zu dem Extrem, dass es angeblich bei Automatisierung zu einer Dominanz der Feedforward-Funktionen käme und dass Antizipation oder Vor-Einstellung wichtiger sind als peripheres Feedback. Das ging sogar soweit, dass postuliert wurde, dass bei hochautomatisierten Vorgängen im Prinzip Rückinformationen nicht notwendig seien und keinen Einfluss haben.

In Abbildung 12 ist die Fähigkeit zur Informationsverarbeitung bei AnfängerInnen, Fortgeschrittenen und KönnernInnen grafisch dargestellt:

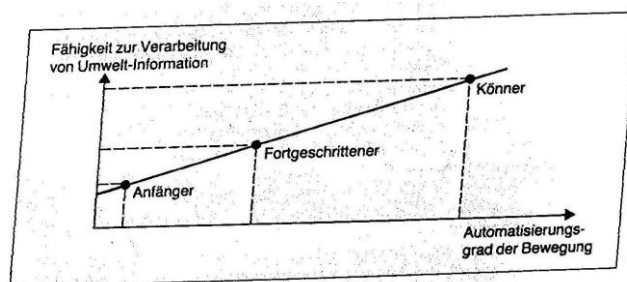


Abb. 12: Informationsverarbeitungsfähigkeit und Automatisierungsgrad (Grosser & Neumaier, S. 61)

4.4.3 Kognitionspsychologische Aufmerksamkeitsforschung

Man kann in der Literatur lesen, dass gegenwärtig die Phänomene des Bewegungslernens oft mit Theorien auf Grundlage der „Psychologie der Informationsverarbeitung“ zu erklärt versucht werden. Die Theorien der Informationsverarbeitung entwickelten sich im zweiten Weltkrieg. Es wurde versucht, dass in der Technologie gefundene neue Wissen auch im zivilen Bereich für die Darstellung von menschlichen Leistungen zu nutzen. Zuerst wurde mit Begriffen der Nachrichtentechnik gearbeitet, danach mit computeranalogen Termini wie etwa Speicher, Prozessoren und einem postuliertem kapazitätsbegrenztem zentralen Speicher (Maurus, 1996, S. 9f). Auch Kosslyn & Hatfield (1984, zit. nach Steininger, 1998, S. 12) sprechen davon, dass mit Hilfe der Computeranalogie Metaphern der Eigenschaften von modernen Computern herangezogen wurden.

Andere Autoren beschreiben ebenfalls den Informationsverarbeitungsansatz als Computeranalogie. Der/die Bewegungsausführende ist der Prozessor und funktioniert in der Informationsverarbeitung wie ein Computer. In diesem Modell nimmt die Person verfügbare Informationen aus der Umwelt (Input) auf und verarbeitet diese. Anschließend erfolgt eventuell der Befehl zur Bewegung und dessen Durchführung (Output) (Schmidt & Wrisberg, 2008, S. 26).

Die kognitive Psychologie wird in verschiedene Teilbereiche aufgegliedert: Wahrnehmung, Aufmerksamkeit, Gedächtnis, Lernen, Sprache, Problemlösen und für diese Arbeit am wichtigsten die Psychomotorik. Es werden allerdings alle Bereiche unabhängig voneinander untersucht, was sich in den Grundpostulaten des Informationsverarbeitungsansatzes niederschlägt (Steininger, 1998, S. 11).

Steininger (1998, S. 12) definiert das Wort „Kognition“ wie folgt:

„Die Kognition wird als ein System charakterisiert, das Informationen aufnimmt, diese in abgrenzbaren Verarbeitungsstufen sequentiell nach vorgegebenen Regeln verarbeitet und schließlich einen Output erzeugt.“

Die Theorien der Informationsverarbeitung stellen sich zwei wesentliche interessierende Fragen zum Gegenstand: zum einen das „wieviel“ der Leistung und zum anderen das „warum“ der Leistung. Zur Frage des wieviel der Leistung stehen die Schnelligkeit der Reaktion des Menschen und die Anzahl der zugleich verarbeitbaren Signale, sowie die Größe der Übertragungskapazität im Mittelpunkt. Bei dem warum der Leistung findet eine Auseinandersetzung mit den zugrundeliegenden Mechanismen der jeweils gemessenen Leistung statt (Maurus, 1996, S. 10).

Eine sehr alte Idee in der Psychologie ist, dass die Informationsverarbeitungskapazität des Menschen begrenzt ist und somit nur gewisse Teile der Umweltreize verarbeitet werden können oder dass man sich gleichzeitig nur auf ein oder zwei Dinge gleichzeitig konzentrieren kann. Es scheint jedoch nicht nur die Aufmerksamkeit begrenzt zu sein, sondern es liegt auch in der menschlichen Natur, dass man sich normalerweise nur auf eine Sache gleichzeitig konzentriert. Die Auffassung der begrenzten Aufmerksamkeitskapazität ist sehr wichtig für das Verständnis von hochgeübten Bewegungen (Schmidt & Wrisberg, 2008, S. 44). Der theoretische Hintergrund des Ansatzes über das „frei werden im Kopf“ wird zurück geführt auf den Ansatz der Kognitionspsychologie und dieser wird beschrieben bzw. erklärt das Phänomen mit einem sinkenden Erfordernis an aufmerksamer Kontrolle, für deren Gewährleistung nur begrenzte Ressourcen zur Verfügung stehen (Blischke & Reiter, 2002, S. 9). Daus (1993, S. 45) führt als Erklärung für die Annahme einer begrenzten Informationsverarbeitungs-Kapazität Engephänomene des Bewusstseins an. Es wird davon gesprochen, dass Aufmerksamkeit nicht mehr als Vermögen zur Selektion, Herausholung und vertiefte Bearbeitung gesehen wird, sondern als Unvermögen zur simultanen Bearbeitung mehrerer Aufgaben (Neumann, 1985, zit. nach Daus, 1993, S. 45). Die aufgestellte Hypothese von der begrenzten Verarbeitungskapazität entstand laut Daus (1993, S. 45) aus der Beobachtung von auftretenden Interferenzen bei Doppelaufgaben, deren theoretische Erklärung mit verschiedenen Analogien versucht wurde. Anschließend wurde das menschliche Verarbeitungssystem mit einem Kommunikationskanal mit begrenzter Übertragungskapazität bzw. begrenztem Kernspeicherplatz verglichen. Die beobachteten Interferenzen bei Doppeltätigkeit wurden durch die Konkurrenz der beiden Aufgaben um einen begrenzten Vorrat an Ressourcen zu erklären versucht.

Steininger (1998, S. 12) beschreibt, dass die Annahme, dass das kognitive System den Reizinput stufenweise und seriell verarbeitet wird, um zu einem Reaktionsoutput zu kommen von Donders vorgeschlagen wurde. Aufbauend auf diese Idee, teilen lineare Stufenmodelle alle kognitiven Prozesse zwischen Erscheinen des Reizes und dem Ausführen der Reaktion, in eine diskrete Sequenz von Verarbeitungsstufen ein. Diese Modelle nehmen an, dass eine nachfolgende Stufe erst dann gestartet werden kann, wenn die vorherige abgeschlossen wurde, somit ist eine Parallelverarbeitung nicht möglich.

Die zwei Ressourcenmodelle der Informationsverarbeitung werden wie folgt beschrieben. Es handelt sich dabei einerseits um das Modell unspezifischer Ressourcen und anderer-

seits um das Modell multipler Ressourcen. Die beiden Modelle versuchen eine Funktionsgrundlage für die oben zitierte begrenzte Informationsverarbeitungskapazität und deren Grenzen zu beschreiben. Charakteristisch für diese Ansätze ist die Vorstellung, dass das menschliche System der Informationsverarbeitung nur über begrenzte Verarbeitungsressourcen verfügt und um die bei simultaner Aufgabenbearbeitung konkurriert wird (Manzey, 1991, S. 119ff). Eversheim (2002, S. 16) spricht von dem Gedanken der Limitiertheit der Ressourcen-Theorie. Der Autor schreibt, dass es bei Überschreitung der Ressourcenkapazität zu Leistungseinbußen kommt, wie es zum Beispiel bei hinzufügen einer Zweitaufgabe vorkommen kann. Ein weiterer wichtiger Gesichtspunkt ist die Vorstellung der Aufteilbarkeit der Ressourcen. Das heißt, dass die verfügbare Kapazität auf zwei oder mehrere Aufgaben aufgeteilt werden kann, was wiederum zu Veränderungen der Leistung führen kann.

Das Modell unspezifischer Verarbeitungsressourcen geht davon aus, dass die begrenzten Ressourcen des Menschen zur Verarbeitung flexibel und bedarfsgerecht verschiedensten Aufgaben zugeteilt werden können. Den Ressourcen wird eine Aufgabenunspezifität zugeschrieben und es wird angenommen, dass alle Verarbeitungsprozesse auf den selben Ressourcenpool zugreifen egal um welche Art von Aufgabe es sich handelt. Es wird ein monoton steigender Zusammenhang zwischen der Leistung in der einen Aufgabe und der Menge investierter Ressourcen postuliert. Das heißt, dass je mehr Verarbeitungsressourcen für eine Aufgabe zur Verfügung stehen, desto besser sollte die Leistung in dieser Aufgabe ausfallen. Andererseits bedeutet es aber auch, dass unabhängig von der Art der Aufgabenanforderung, es zu Interferenzen bei der Ausführung von zwei Aufgaben kommen sollte, wenn ihr gemeinsamer Ressourcenbedarf die Menge der zur Verfügung stehenden Verarbeitungsressourcen übersteigt. Die Höhe der Interferenzeffekte sollte nach dieser Theorie alleine vom Ressourcenbedarf abhängen und von der Schwierigkeit der zu bewältigenden Mehrfachaufgaben determiniert werden (Manzey, 1991, S. 120). Es wären jedoch keine Interferenzen bei Doppeltätigkeit zu erwarten, wenn der Ressourcenbedarf von zwei oder mehreren Aufgaben die Gesamtmenge der zur Verfügung stehenden Ressourcen nicht überschreitet oder der Verarbeitungsprozess zumindest in einer Aufgabe vollständig automatisiert abläuft (also ressourcenunabhängig abläuft) (Schneider, Dumais & Shiffrin, 1984; zit. nach Manzey, 1991, S. 120).

Es gibt einerseits empirische Befunde, die diese Hypothesen stützen, andererseits aber auch andere Befunde, die der Annahme sind, dass aufgrund der Unspezifität der Ressourcen die Aufgabenschwierigkeit die wesentliche Determinante von Interferenzen bei Dop-

peltätigkeitsaufgaben sei (Manzey, 1991, S. 120f). Manzey führt eine Untersuchung von McLeod (1977, zit. nach Manzey, 1991, S. 121) an, bei der eine motorische Nachführaufgabe (Trackingaufgabe) mit einer Wahlreaktionsaufgabe kombiniert wurde. Es kommt allerdings nur zu Interferenzeffekten, wenn bei der Wahlreaktionsaufgabe eine manuelle Reaktion (z.B. ein Tastendruck) erforderlich ist nicht jedoch bei verbaler Reaktion. Weiters kamen Rollins & Hendricks (1980, zit. nach Manzey, 1991, S. 121) bei ihrer Untersuchung zu dem Ergebnis, dass zwei Aufgaben unabhängig vom Schwierigkeitsgrad stärker miteinander konkurrieren, wenn sie in der selben Sinnesmodalität (beide akustisch oder visuell) dargeboten werden als bei bimodaler Aufgabendarbietung.

Diese Befunde machen auf eine wesentliche Schwäche dieses Modells aufmerksam: die vollständige Ausklammerung der strukturellen Aufgabenmerkmale (Manzey, 1991, S. 121). Kahneman (1973, zit. nach Manzey, 1991, S. 121) postulierte darauf sogenannte strukturelle Interferenzen, die die oben geschilderten ressourcenbedingten Interferenzeffekte überlagern können. Nach seiner Theorie sollten strukturelle Aufgabeninterferenzen immer dann auftreten, wenn zwei Aufgaben von ihrer Struktur her sehr ähnlich sind, das heißt die gleichen Sinnesorgane beanspruchen oder ähnliche motorische Reaktionen erfordern und an ähnliche Verarbeitungsprozesse gebunden sind.

Aus den im oberen Abschnitt beschriebenen Theorien der unspezifischen Ressourcen (Kommunikationskanal mit begrenzter Übertragungskapazität bzw. begrenzter Kernspeicherplatz) ist grundsätzlich abzuleiten,

„dass bei hinreichender Schwierigkeit der simultan bearbeiteten Aufgaben grundsätzlich Interferenz auftreten muss, und dass die Stärke der Doppelaufgaben-Interferenz allein vom Schwierigkeitsgrad abhängt“. (Daugs, 1993, S. 46)

Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass beide Vorhersagen nicht zutreffend sind, da sie vielfach empirisch widerlegt wurden (Neumann, 1985, zit. Daugs, 1993, S. 46).

Die Wissenschaft versuchte, dieses Dilemma zu überwinden, dies führte unter Beibehaltung der Grundannahme einer begrenzten Kapazität zu Theorien „spezifischer“ Ressourcen und zu „Zwei-Prozess-Theorien“ (Daugs, 1993, S. 46). Manzey (1991, S. 121) führt eine weitere Modellerweiterung an, das Modell der multiplen Ressourcen. Jedoch schreibt Neumann (1991, zit. Daugs, 1993, S. 46), dass auch die Theorie der spezifischen Ressourcen in große Erklärungsnot kommt und nicht haltbar ist.

Als erweitertes Modell wird das Modell der multiplen Ressourcen beschrieben. Dieses Modell versucht auch jene Aufgabeninterferenzen bei Mehrfachaufgaben ressourcentheo-

retisch zu erklären, die unabhängig von der Aufgabenschwierigkeit sind und auf Ähnlichkeiten in der Aufgabenstruktur zurückgehen. Es wird hier die Zusatzannahme der nicht-ressourcenbedingten, strukturellen Interferenzen aufgegeben und stattdessen postuliert man das Vorhandensein von verschiedenen unabhängig voneinander organisierten Verarbeitungsressourcen, welche von unterschiedlichen Teilprozessen bei der Informationsverarbeitung beansprucht werden. Das Modell der multiplen Ressourcen postuliert, dass die Leistung einer Aufgabe von der Verfügbarkeit der jeweils beanspruchten Ressourcenart und deren Effizienz für diese Aufgabe abgänglich ist. Im Unterschied zum Modell der unspezifischen Ressourcen wird das Konzept der Aufgabenschwierigkeit im Modell der multiplen Ressourcen nicht mehr eindimensional definiert. Stattdessen wird angenommen, dass sich die Aufgabenschwierigkeit immer nur auf einen bestimmten Ressourcentyp beschreiben lässt und darauf bezieht. Es folgert sich daher in Bezug auf die Doppeltätigkeitssituation, dass zwei Aufgaben bei gleichzeitiger Bearbeitung dann miteinander interferieren, wenn die Schnittmenge der gemeinsam beanspruchten Ressourcen größer ist und wie stark die Leistung von diesen Ressourcen abhängt. Es geht in diesem Modell daher um die strukturellen Ähnlichkeiten einer Aufgabe bzw. der beanspruchten Ressourcen, das heißt je unterschiedlicher eine Aufgabe ist, desto geringer sollten auch deren Interferenzeffekte ausfallen und je ähnlicher zwei Aufgaben sind, desto größer sind die auftretenden Interferenzen. Durch diese Erweiterung des Modells können die ressourcenbedingten Interferenzen des Modells unspezifischer Ressourcen und die Erweiterung von Kahneman (Zusatzannahme sogenannter struktureller Interferenzen) erklärt werden. Denn das Modell der multiplen Ressourcen betont gerade den Aspekt der Aufgabenstruktur bzw. die Ähnlichkeit zweier Aufgaben als wesentliche Determinante der Aufgabeninterferenz (Manzey, 1991, S. 121). Es wird ein Doppeltätigkeits-Experiment mit 6 zu kombinierenden Aufgaben beschrieben. Der Autor konnte feststellen, dass die Stärke der Interferenzen bei ähnlichen Aufgaben zunimmt (Manzey, 1991, S. 122ff). Diese Untersuchung stützt somit die Annahme des Modells multipler Ressourcen und unterstützt die zuvor durchgeführten Studien von Wickens (1977), Wickens & Kessel (1976) und Wickens, Mountford und Schreiner (1981) alle zit. Manzey (1991, S. 128), in denen ebenfalls gezeigt werden konnte, dass es bei der gleichzeitigen Bearbeitung zweier Aufgaben die den selben Schwerpunkt haben (motorische oder perzeptiv-kognitive Aufgabe) zu stärkeren Interferenzen kommt, als bei der Kombination von unterschiedlichen Aufgabenstellungen.

Es wird beschrieben, dass es bei den „Zwei-Prozess-Theorien“ grundsätzlich zwei disjunkte Prozessarten des Zentralnervensystems gibt: einerseits aufmerksam kontrollierte und andererseits automatische (Daug, 1993, S. 46).

Nach der Widerlegung dieses Konzepts wurde erstmals die Existenz von kapazitätsfreien (automatischen) Verarbeitungsprozessen in die Überlegungen miteinbezogen. Daug (1993, S. 46) und Manzey (1988, zit. nach Daug, 1993, S. 46f) kam zu dem Schluss, dass sich durch Übung der Ressourcenbedarf einer Aufgabe verringert, was wiederum als Indikator für zunehmende Automatisiertheit gesehen wird.

„Automatismen wären in diesem Kontext also kapazitätsfreie, allein Data-limited-Prozesse zu verstehen, die sich grundsätzlich von Prozessen mit Ressourcenbedarf unterscheiden.“ (Daug, 1993, S. 47)

Jedoch wurde auch das Konzept der Zwei-Prozess-Theorien widerlegt, da beliebige Prozesse mit bestimmten Zweitaufgaben zu interferieren scheinen – also Kapazität verbrauchen – und andere dagegen nicht – also kapazitätsfrei zu sein scheinen. Dies bedeutet, dass derselbe Prozess einmal als aufmerksam kontrolliert und einmal als automatisch bezeichnet werden müsste. Weiters ist auch bekannt, dass erlernte Automatismen sehr wohl bei Bedarf wieder bewusst kontrolliert ausgeführt werden können und insofern in irgendeiner Form bewusst repräsentiert sein müssen. (Daug, 1993, S. 47) und Neumann (1991, zit. nach Daug, 1993, S. 47) weisen darauf hin, dass zwar die Zwei-Prozess-Theorien widerlegt wurden, keineswegs jedoch das Phänomen der „Enge des Bewusstseins“ und das Konzept der automatischen Verarbeitung schlechthin. Weiters führen die Autoren an, dass aufmerksam kontrolliertes Verhalten und Automatismen als Pole eines mehrdimensionalen Kontinuums zu sehen sind, die in reiner und sich gegenseitig ausschließender Form wohl kaum in Erscheinung treten. Sogenannte automatische Verarbeitungsprozesse werden offensichtlich nicht in einem absoluten Sinne automatisch, sondern nur in Bezug auf jene Komponenten der Aufmerksamkeit, die für die Ausführung nicht erforderlich sind.

„Aufmerksam kontrollierten wie automatischen Prozessen liegen offensichtlich gemeinsame sehr ausdifferenzierte Mechanismen zugrunde, wobei die Mechanismen aufmerksamen Verhaltens in die Mechanismen automatischen Verhaltens übergehen“ (Daug, 1993, S. 48).

Neumann (1991, zit. nach Daug, 1993, S. 48f) verdeutlicht in seinen „Umrissen einer alternativen Theorie“, dass Engphänomene des Bewusstseins eben nicht mehr mit begrenzter Verarbeitungskapazität und einer daraus notwendigen Selektivität erklärt werden können, sondern dass es sich eigentlich genau umgekehrt verhält.

„Die notwendige Verhaltensselektivität, insbesondere die Notwendigkeit der Auswahl einer Handlung zu einer Zeit sowie die Notwendigkeit einer und nur einer handlungsspezifischen Parametrisierung bei der Handlungsinitiierung und –ausführung, werden als Ursache für die Engephänomene gesehen. Interferenzeffekte bei Doppelaufgaben verweisen demnach nicht auf eine konkurrierende Beanspruchung begrenzter Ressourcen, sondern vielmehr auf eine Abschirmung der initiierten Handlung gegen alle die Zielsetzung störenden oder gar gefährdenden Zusatzreize und –aktivitäten. Auch der Prozess der Bewegungsautomatisierung, der ressourcentheoretisch eindimensional als Verringerung oder gar als Verschwinden von Doppelaufgaben-Interferenz betrachtet und durch Automatisierung, d.h. als Rückgang oder gar Verschwinden der Kapazitätserfordernis mindestens einer der beiden Aufgaben erklärt wird, erfährt eine grundlegende Umdeutung: Der Rückgang von Doppelaufgaben-Interferenz wird alternativ vor allem auf die funktionelle Integration und interne Strukturbildung („chunking“) im Sinne der Bernsteinschen ‚Synergien‘, der Turveyschen ‚Koordinationsstrukturen‘ oder der Schmidtschen ‚Generalisierten Motorischen Programme‘ erklärt.“ (Neumann, 1991, zit. nach Daus, 1993, S. 48f)

Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass mehrdimensionale Veränderungen der Motorik durch extensives Üben allein einer Bewegungsaufgabe noch kaum Berücksichtigung finden. Der durch Übung bedingte Übergang von einer Doppelaufgabe zur Einfachaufgabe erklärt nur einen Spezialfall, jedoch nicht den Prozess der Bewegungsautomatisierung an sich (Daus, 1993, S. 49).

Laut Hoffmann (1993, S. 114) ist Automatisierung das Ergebnis eines ursprünglichen Strebens nach einer zuverlässigen Kontrolle von Verhaltenskonsequenzen durch deren Antizipation. Dieses Streben kann nur dort Erfolg haben, wo unter weitgehend gleichbleibenden Bedingungen häufig genug Verhaltenserfahrungen im Alltag oder Training gemacht werden. Dort, wo wirklich Invarianten abstrahiert werden können, unter denen ein bestimmtes Verhalten zu immer derselben Konsequenz führt. Genau diese Bedingungen sind bei Alltagsbewegungen wie Treppensteigen, Schuhe binden oder aber auch im Sport vorhanden. Dort, wo jedoch solche eindeutigen Invarianten nicht existieren, können sich auch keine Automatismen ausbilden. Nach diesen Überlegungen von Hoffmann in seinem Konzept der „automatischen“ Informationsverarbeitung sind Automatismen nicht Verhaltensakte die keine Ressourcen beanspruchen, sondern Verhaltensakte für die die Reizbedingungen, die ihre erfolgreiche Ausführung invariant begleiten, vollständig antizipiert sind. Automatismen sind daher außerordentlich selektiv (nicht wie oft beschrieben: nicht-selektiv): sie sind mit einer hohen Bereitschaft zur Wahrnehmung der jeweils antizipierten Auslösebedingungen und Konsequenzen des jeweiligen intendierten Verhaltens verbunden. Diese spezifische Selektivität von automatischem Verhalten ist dafür verantwortlich, dass so wenig durch andere Reizeinflüsse gestört wird, solange sich diese in hinreichender Form von den antizipierten Reizbedingungen der eigentlichen Bewegung unterscheiden.

Die im Kontext der Ressourcentheorie so widersprüchlich diskutierten Befunde lassen sich durch diese Theorie widerspruchsfrei integrieren.

Dieses Konzept wurde in den achtziger und frühen neunziger Jahren bezüglich der Angemessenheit der ressourcentheoretischen Modellvorstellungen kontrovers diskutiert (Blischke & Reiter, 2002, S. 9). Diese Kontroverse hat dazu geführt, dass es einerseits zu einer grundsätzlichen Infragestellung des Konzeptes einer einheitlichen Aufmerksamkeit und klassischen ressourcentheoretischen Vorstellungen kam (Neumann, 1996, zit. nach Blischke & Reiter, 2002, S. 9) und andererseits konnte keine Antwort auf die Frage der internen Mechanismen automatischer Kontrolle erbracht werden (Heuer, 1996, zit. nach Blischke & Reiter, 2002, S. 9).

Informationelle Prozesse schließen nach Schnabel (2003, zit. nach Meinel & Schnabel, 2007, S. 41) folgende Tätigkeiten mit ein:

- Sensomotorische Steuerung und Regelung der Muskeltätigkeit
- Handlungs- bzw. Verhaltensregulation mit kognitiven Prozessen (Wahrnehmungs- und Denkprozesse)
- Entscheidungs- & Vergleichsprozesse im Handlungsverlauf
- Motivationale, emotionale und volitive Komponenten

Demzufolge sind Handlungsregulation und Bewegungskoordination ihrem Wesen nach informationelle Prozesse und somit als Informationsorganisation zu sehen (Stark, 1984, zit. nach Meinel & Schnabel, 2007, S. 41). Somit wird auch die Wichtigkeit von Information und deren Verarbeitung bei Bewegungstätigkeiten deutlich (Meinel & Schnabel, 2007, S. 41). Die Feststellung der Wichtigkeit der Informationsverarbeitung ist auch jetzt noch, wo das Paradigma der Informationsverarbeitung in die Krise geraten ist, gültig (Daug, 1994, S. 13).

„In den letzten Jahren hat sich diese Kontroverse zwischen Vertretern einer primär informationsverarbeitenden bzw. emergent ausgerichteten motorischen Kontrolle deutlich zu einer Anerkennung und Einbindung der jeweilig anderen Auffassung entwickelt. Insofern kann man eher von einer Zusammenführung beider Auffassungen sprechen, die als effektorientierte Motorik oder interne Modelle ihre Entsprechungen auch in modernen Ansätzen gefunden haben“. (Meinel & Schnabel, 2007, S. 37)

Aufgrund theoretischer und empirischer Widersprüche scheint eine weitere Erklärung der Engephänomene des Bewusstseins und der vielfältigen Doppeltätigkeitsinterferenz-

Effekte durch ressourcentheoretische Annahmen zur sogenannten „begrenzten Informationsverarbeitungskapazität“ kaum noch haltbar zu sein (Daug, 1993, S. 33f).

Auch Manzey (1988 & 1993) konnte Belege gegen eine Bewegungsautomatisierung durch einen Rückgang aufmerksamer Kontrolle finden. Eine genauere Beschreibung findet sich unter Punkt 4.5.

4.5 Doppeltätigkeit und Doppeltätigkeitsüben

Kaminski (2006, S. 37) beschreibt, dass ein/e SkiläuferIn, insbesondere ein/e AnfängerIn, zu jedem Zeitpunkt geradezu aus Notwendigkeit heraus Mehrfachaufgaben ausgesetzt ist. Dies ist natürlich übertragbar auf alle anderen Sportarten oder Alltagsbewegungen wie etwa ein Redner der gleichzeitig gestikuliert. Anders ausgedrückt: jeder Mensch muss zum gleichen Zeitpunkt mehrere Teilhandlungen gleichzeitig vollziehen und muss daher in der Lage sein diese zu koordinieren. Dies ist der Grund, warum der Aspekt der Bewältigung von Mehrfachaufgaben so interessant für die Wissenschaft geworden ist, weil dieses Thema so ubiquitär relevant erscheint. Der zur Aufgabenbewältigung notwendige Grad der Aufmerksamkeit wird nach Blischke (2001) zufolge über Leistungseinbussen bei Doppeltätigkeit ausgedrückt.

Es wird die Methode der Doppeltätigkeit als eine Möglichkeit zur Überprüfung von motorischen Lernprozessen angeführt (Eversheim, 2002, S. 13). Körndle (1993, S. 168) spricht von Doppeltätigkeit als Untersuchungsparadigma als eine klassische Experimentalanordnung zur Überprüfung von Automatisierung. Hierbei wird nach der Beschreibung von Eversheim (2002, S. 13) eine motorische Lernaufgabe mit einer gleichzeitig auszuführenden Aufgabe kombiniert, wobei die Zusatzaufgabe als Zweitaufgabe bezeichnet wird und oftmals einen eher kognitiven Charakter hat.

Aus der Annahme heraus, dass automatisierte Prozesse keine Verarbeitungskapazität benötigen folgert man, dass die gleichzeitige Ausführung eines zusätzlichen Prozesses oder einer Zusatzaufgabe die Leistung bzw. Qualität der ursprünglichen Aufgabe nicht beeinträchtigt wird. Beeinträchtigen sich die beiden Aufgaben untereinander, dann spricht man von Interferenz. Interferenz meint, dass aufgrund der gleichzeitigen Beanspruchung derselben Verarbeitungsfunktionen und -strukturen die Güte der Aufgabenlösung reduziert wird (Körndle, 1993, S. 168).

„Leistungseinbussen, welche durch die gleichzeitige Ausführung zweier Aufgaben entstehen, werden im Allgemeinen durch Übung immer geringer und verschwinden oft gänzlich. Eine Kombination zweier Aufgaben ohne Interferenz wurde daher als Definitionskriterium für automatische Prozesse vorgeschlagen.“ (Neumann, 1984, zit. nach Eversheim, 2002, S. 17)

Diese Ansicht wurde teilweise wieder relativiert, da Interferenzen von der Schwierigkeit einer Aufgabe abhängen, sowie von den spezifischen Anforderungen der Zusatzaufgabe (Eversheim, 2002, S. 17).

„Generell lässt sich jedoch sagen, dass reduzierte Doppeltätigkeits-Interferenzen ein Zeichen für zunehmende Automatisierung sein kann.“ (Neumann, 1987, zit. nach Eversheim, 2002, S. 17)

Experimente die Interferenzen zur Hilfe nehmen, haben ein starkes Untersuchungsmittel um die interne Organisation und die Architektur von kognitiven Aufgaben zu erforschen (Kamienkowski & Sigman, 2008, S. 1).

Das Wort Konzentration fällt oft in Verbindung mit dem Wort Doppeltätigkeit.

Manzey (1991, S. 119) beschreibt den Begriff „Konzentration“ wie folgt:

„mit dem Begriff Konzentration wird in der Regel ein Zustand beschrieben, bei dem die Aufmerksamkeit auf eine zu bearbeitende Aufgabe oder auszuführende Tätigkeit fokussiert ist. Dabei wird angenommen, dass diese Fokussierung der Aufmerksamkeit verantwortlich ist für die postulierte leistungsoptimierende Wirkung der Konzentration, zumindest aber eine notwendige Bedingung für das Erreichen des individuellen Leistungsmaximums bei einer Aufgabe darstellt“.

Folgt man der Annahme von Navon & Gopher (1979, zit. nach Manzey 1991, S. 119) so sollte eine gleichzeitige Bearbeitung von mehreren Aufgaben nur mit gleichzeitig auftretenden Interferenzeffekten möglich sein. Diese Interferenzeffekte können sich einerseits in mehr oder weniger stark ausgeprägten Leistungseinbussen bei den durchgeführten Aufgaben widerspiegeln oder aber auch in einer wechselseitigen Leistungsabhängigkeit dieser Aufgaben, was anders ausgedrückt bedeutet, dass die Leistung in einer Aufgabe nur auf Kosten der Leistung in den anderen Aufgaben gesteigert werden kann und umgekehrt.

Die Automatisierung von Willkürbewegungen im Sport werden als ein wesentliches Teilziel des Techniktrainings angesprochen, wobei kontrovers diskutiert wird ob Doppeltätigkeitsübungen – also Üben mit Zusatzanforderungen – für diesen Prozess hilfreich oder sogar notwendig ist (Blischke & Reiter, 2002, S. 8). Nach ausreichender Übungsdauer, welche sich meist über Jahre erstreckt, beherrscht der/die SportlerIn die Technik mit so konstan-

ter, guter Qualität, dass man sich gleichzeitig auf andere Dinge konzentrieren kann (Eversheim, 2002, S. 1).

4.5.1 Theorien zur Erklärung von Doppeltätigkeits-Interferenzen

Eversheim (2002, S. 13ff) beschreibt mehrere Theorien zur Erklärung von Doppeltätigkeits-Interferenzen.

Eine Möglichkeit zur Erklärung von Doppeltätigkeits-Interferenzen ist die Annahme, welche von Kahnemann (1973) und Navon & Miller (1987, zit. nach Eversheim, 2002, S. 13) aufgestellt wurde, dass beide Aufgaben um gleiche peripher-sensomotorische Mechanismen konkurrieren. Ein solcher Wettbewerb um periphere Mechanismen tritt laut Heuer (1996, zit. nach Eversheim, 2002, S. 13) dann auf, wenn gleichzeitig ein Zugriff auf physische Strukturen mit identischen Ein- und Ausgabevorrichtungen erfolgt, wie etwa das Greifen der Hand nur an einem Ort im Raum zu einem bestimmten Zeitpunkt möglich ist. Es kommt aber nach Kelsos Ansicht (1984, zit. nach Eversheim, 2002, S. 13) auch dann zu Interferenzen, wenn eine Kopplung von Ausgabesystemen erkennbar ist, wie es zum Beispiel bei der gleichzeitigen Bewegung beider Arme der Fall ist.

Es wird beschrieben, dass durch entsprechendes Training jedoch diese Interferenzen durch Erlernung von Koordinierungsmustern behoben werden können (Eversheim, 2002, S. 13f). Weiters konnte Kahnemann (1973, zit. nach Eversheim, 2002, S. 14) feststellen, dass Interferenzen häufiger auftreten, wenn zwei Aufgaben gleiche Rezeptoren oder Effektoren benötigen. McLeod (1980, zit. nach Eversheim, 2002, S. 14) konnte bestätigen, dass es tatsächlich zu höheren Interferenzen kommt, wenn eine Kombination zweier manueller Aufgaben gefordert ist im Vergleich zu einer Kombination einer manuellen und einer verbalen Aufgabe.

„Die Interferenz bei Doppelaufgaben ist seiner Ansicht nach von der jeweiligen Aufgabenpaarung abhängig und insbesondere dann groß, wenn die zu kombinierenden Aufgaben einander in bestimmter Hinsicht ähnlich sind. Mit ‚ähnlich‘ meint er, dass die beiden Aufgaben dieselbe Sinnesmodalität, dasselbe motorische System oder dieselbe Verarbeitungsstufe beanspruchen.“ Wickens (1980, zit. Steininger, 1998, S. 28)

Als weitere Erklärungsmöglichkeit für Interferenzen wird angeführt, dass die Annahme einer Konkurrenz um zentral-kognitive Ressourcen besteht (Eversheim, 2002, S. 14f). Diese Theorie wurde von Kahnemann (1973) Navon & Gopher (1979) und Wickens (1991, zit. nach Eversheim, 2002, S. 14f) aufgestellt bzw. untersucht. Ressourcen werden von Navon (1984, zit. nach Eversheim, 2002, S. 15) als limitierte innere Einheiten des zentralen Nervensystems angesehen, welche für die Durchführung von Verarbeitungsprozessen notwendig sind. Broadbent (1958) & Kahnemann (1973, zit. nach Eversheim,

2002, S. 15) waren die ersten beiden Autoren, die einen Ansatz zur Erklärung von Doppeltätigkeits-Leistungen durch begrenzte Ressourcen zu erklären versucht haben und gingen von nur einer einzigen Ressource aus. Das Ein-Ressourcen-Modell konnte nicht alle Ergebnisse von Doppeltätigkeits-Studien erklären, was zur Erweiterung zum Modell multipler Ressourcen führte (Eversheim, 2002, S. 15).

Es werden zwei verschiedene Erklärungsansätze für Doppeltätigkeitseffekte angeführt. Es wird einerseits vom Bottleneck-Modell und andererseits von Kapazitätsmodellen gesprochen und das Verarbeitungsengpässe als Bottleneck-Modell bezeichnet werden (Steininger, 1998, S. 25ff). Pashler (1989, zit. nach Steininger, 1998, S. 25) geht davon aus, dass der Mechanismus, der den zentralen Engpass verursacht, die Reaktionsauswahl ist. Über Kapazitätsmodelle wird geschrieben, dass sie die Modelle der allgemeinen Ressource und der multiplen Ressourcen zusammenfassen (Steininger, 1998, S. 27ff).

Eine genauere Beschreibung zur Ressourcen-Theorie findet sich im Kapitel „4.4.3 kognitionspsychologische Aufmerksamkeitsforschung“.

4.5.1.1 Zweitaufgaben

Eversheim (2002, S. 20) zitiert diverse Studien mit Doppeltätigkeit. Als Zweitaufgaben dienten dabei folgende Aufgaben:

- Töne zählen
- Kopfrechnen
- mentale Bildvorstellung
- verbale Antizipation
- Fußklopfen

Steininger (1998, S. 21f) führte eine Untersuchung durch bei der die ProbandInnen zu jeder Ziffer einer verbal vorgegebenen vierstelligen Zahl eins dazu addiert werden musste. Bei einer anderen Untersuchung musste aus einem Raster aus 2x4 Ziffern die höchste Zahl gefunden werden.

Blischke (2002, S. 101) verwendete bei seiner Untersuchung als Doppelaufgabe ebenfalls Rechenaufgaben. Konkret wurden den ProbandInnen zwei sechsstelligen Ziffernfolgen visuell präsentiert. Die letzten beiden Stellen änderten sich alle 1200 ms. Die Versuchs-

teilnehmerInnen mussten die Differenz der beiden Endziffernpaare berechnen und das Ergebnis laut mitteilen. Weiters mussten sie durch mitteilen des Wortes „Ja“ oder „Nein“ angeben, ob das Ergebnis größer/gleich oder kleiner als 5 ist.

In der englischsprachigen Literatur konnten folgende Zusatzaufgaben gefunden werden: Vergheze et al. (2007, S. 3) zitiert Aufsagen von auswendig gelernten Buchstaben des Alphabets. Taylor & Thoroughman (2008) führt Wortkategorisierungsaufgaben an. Kahnemann (1973, zit. nach Siu et al., 2008, S. 2) spricht von mathematischen Rechenaufgaben, wie etwa rückwärts Zählen in Dreierschritten. Feldman Barrett & Tugade (2004, S. 6) führen einfache Rechenaufgaben an.

4.5.2 Empirische Studien mit Doppeltätigkeit

Viele vorangegangenen Studien haben sich der Doppeltätigkeitsmethode bedient um die Rolle des ausführenden Systems im motorischen Lernprozess und deren Automatisierungsgrad zu erfassen; wohingegen die meisten dieser Studien eine Reaktionszeitaufgabe mit einer Zweitaufgabe kombinierten (Taylor & Thoroughman, 2008, S. 1).

Es gibt zahlreiche Arbeiten, die auftretende Interferenzeffekte bei simultaner Aufgabebearbeitung nachweisen konnten, allerdings gibt es auch eine große Anzahl von Untersuchungen, welche belegen, dass Aufgabeninterferenzen keinesfalls zwangsläufig auftreten müssen, was wiederum zu der Schlussfolgerung führt, dass gleichzeitige Ausführung von zwei oder mehreren Aufgaben nicht zwangsläufig zu Leistungseinbussen führen muss und dass eine Aufmerksamkeitsfokussierung nicht immer notwendig ist (Manzey, 1991, S. 119). Laut Blischke & Reiter (2002, S. 9) kursieren derzeit mehrere verschiedene Erklärungsansätze darüber, warum Doppelaufgabeninterferenzen überhaupt auftreten und unter welchen Bedingungen sie sich reduzieren lassen. Manzey (1988) hat einen bemerkenswerten experimentellen Versuch unternommen, um zu überprüfen welche der seinerzeit konkurrierenden ressourcentheoretischen Modellvorstellungen am ehesten das Auftreten von Doppelaufgabeninterferenzen erklären können. Bei dieser Studie hat er vier Aufgaben paarweise miteinander kombiniert, somit resultierten sechs Doppeltätigkeitssituationen. Manzey konnte feststellen, dass bei der simultanen Bearbeitung zweier Aufgaben stärkere Interferenzen in Erscheinung treten, wenn beide Aufgaben strukturell ähnlich waren, wohingegen die Interferenzen geringer waren, wenn eine perzeptiv-kognitive und eine motorische Aufgabe miteinander kombiniert wurden. Mit dieser Studie unterstützt der Autor die Überzeugung, dass die Modellvorstellung mit multiplen Ressourcen ihre Gültigkeit

hat. Nach dieser Modellvorstellung stehen nach der Ansicht von Wickens (1984, zit. nach Blischke & Reiter, 2002, S. 10) für perzeptiv-kognitive Leistungen sowie für motorische Kontrollanforderungen jeweils spezifische Ressourcen zur Verfügung. Manzey (1988) konnte weiters aufdecken, dass die Befunde des Modells unspezifische Ressourcen – welche Doppeltätigkeitsinterferenzen allein über die Aufgabenschwierigkeit zu erklären versucht – bei seiner Untersuchung nicht zutreffen. Der Autor (Manzey, 1993) konnte durch ein Zusatzexperiment noch eine weitere Schlussfolgerung aufstellen. Er folgert, dass das gleichzeitige Üben zweier anfangs störender Aufgaben die unabdingbare Voraussetzung ist, die oben beschriebenen negativen Doppeltätigkeitsinterferenzen zu reduzieren. Diese Veränderung wird durch zwei Prozeduranforderungen beschrieben: die fortschreitende funktionale Entkopplung und die integrierte Aufgabenbearbeitung. Der erste Vorgang – die fortschreitende funktionale Entkopplung der beiden Aufgaben – ist bis zum Schluss als getrennt anzusehen. Der zweite Vorgang – als integrierte Aufgabenbearbeitung bezeichnet – kommt durch eine allmähliche Ausbildung geeigneter Gruppierungsstrategien zustande, welche ein Hin- und Herwechseln zwischen den beiden gleichzeitig auszuführenden Bewegungen möglich macht (Manzey, 1993). Blischke & Reiter (2002, S. 10) sprechen davon, dass es sich dabei also nicht um ein allmähliches Verschmelzen der beiden voneinander unabhängigen Aufgaben zu einer gemeinsamen handelt, sondern dass vielmehr die Entwicklung solcher Wechselstrategien als Erwerb einer neuen kognitiven Fertigkeit angesehen werden sollten. Diese neue kognitive Fertigkeit ist auf einer übergeordneten Regulationsebene angesiedelt und benötigt durchgängig Aufmerksamkeit. Mit dieser Position setzt sich Manzey (1993) von den so genannten Prozeduralisierungstheorien ab und ist somit gegen die Bewegungsautomatisierung mit einem generellen Rückgang der aufmerksamen Kontrollanforderungen. Blischke & Reiter (2002, S. 11) bezeichnen diesen Schritt von Manzey als bemerkenswert, da er einerseits gestattet am Konzept strukturell bedingter Leistungseinschränkungen bei Doppeltätigkeit festzuhalten und andererseits aber ein Abrücken vom Konzept der „Ressource“ als kapazitätsbeschränkter Funktionsgrundlage menschlicher Informationsverarbeitungsprozesse (ein Konzept das inzwischen wie oben beschrieben nicht mehr haltbar ist) gestattet. Als Konsequenz für das Fertigkeitstraining mit Ziel der Bewegungsautomatisierung wäre aus diesen Schlussfolgerungen zu ziehen, dass nur dann Erfolg besteht, wenn die Wahl der Aufgaben und die Durchführungsgestaltung kritische Doppeltätigkeitssituationen in angemessener Weise vorwegnehmen, das heißt, dass eine Bewegungsautomatisierung nur kontextspezifisch zu erreichen wäre. Durch die Änderung der Doppeltätigkeitssituation durch eine Modifikati-

on nur einer Aufgabe, müssten die bis dahin erreichten Automatisierungseffekte beider Aufgaben zunichte machen. Die Forderung nach simultaner Übung konnte jedoch in einer Untersuchung von Blischke & Reiter (2002, S. 23) nicht bestätigt werden.

Roth, Hossner & Szymanski (1995, zit. nach Blischke & Reiter, 2002, S. 12f) führten ebenfalls mehrere Experimente zum Thema Doppeltätigkeitsüben als Mittel zur Bewegungsautomatisierung durch. Bei ihren Untersuchungen ging es um die Verbesserung der Zielgenauigkeit sportspielspezifischer Fertigkeiten beim Tischtennis bzw. beim Badminton unter besonderer Berücksichtigung verschiedener Trainingsbedingungen. Eine ausgewählte Technik wurde entweder nacheinander blockweise oder in zufälligem Wechsel unter verschiedenen Zuspielrichtungen bzw. –entfernungen trainiert. Die Autoren konnten feststellen, dass bei zufällig variierendem Zuspielkontext sich die reine Zielgenauigkeit stärker als bei isoliertem, blockweisem Üben der Zuspielparameter verbessert. Zur Erklärung dieses Phänomens ziehen die Autoren zwar Querverbindungen zu Manzeys Arbeit und zur Theorie der multiplen Ressourcen, diskutieren ihre Befunde aber hauptsächlich unter dem Gesichtspunkt von Kontextinterferenzeffekten. Nach dieser Theorie sollen nach optimalen schwierigen Aufgabenbedingungen beim variablen Üben eine größere Verarbeitungstiefe oder eine intensivere Rekonstruktion der relevanten Gedächtnisinhalte bewirken. Blischke & Reiter (2002, S. 13) stimmen dieser Interpretation zu und sind weiters der Meinung, dass diese Theorie auf jeden Fall jener der Assoziation zur Bewegungsautomatisierung durch Doppeltätigkeitsüben vorzuziehen ist. Als Erklärung führen die beiden Autoren an, dass es sich bei denen Experimenten von Roth, Hossner und Szymanski nicht um eine simultane Ausführung zweier disjunkter Aufgaben handelt, die zueinander in Konkurrenz stehen, sondern von Anfang an um ein und dieselbe Fertigkeit handelt, die einmal unter erschwerten (Zeitdruck bei variablem Üben) und einmal unter einfachen (Antizipierbarkeit bei blockweisem konstantem Üben) Bedingungen geübt werden.

Um der Frage nachzugehen ob Üben mit Zusatzanforderungen für den Prozess der Bewegungsautomatisierung hilfreich ist und auf Grund der nicht ausreichenden Antwort der oben genannten sportwissenschaftlichen Studien haben Blischke & Reiter (2002, S. 8ff) eine Klein-N-Studie durchgeführt, bei der eine Kraftparametrisierung eines Vertikalsprungs durchgeführt wurde, die jeweils noch mit zwei verschiedenen Doppelaufgaben bewältigt werden mussten. Die Befunde belegen, dass es gewisse Vorteile durch das Üben mit Zusatzaufgaben gibt. Es konnte allerdings belegt werden, dass Doppeltätigkeitsüben nicht zwingend erforderlich zur Automatisierung ist. Automatisierungseffekte beruhen somit

auf Aufgabenintegration und sprechen nach der Aussage von Blischke und Reiter für zwei voneinander unabhängiger neuronaler Lern- und Kontrollmechanismen bei motorischen Fertigkeiten. Die Autoren kommen nach der durchgeführten Studie zu der Annahme, dass Doppeltätigkeitsüben vielleicht keine zwingende Voraussetzung zur Beseitigung störender Aufgabeninterferenzen ist, es könnte aber möglicherweise den zur Automatisierung erforderlichen Übungsumfang drastisch verringern und zwar um weniger als ein Viertel des bei isolierter Übung bisher dokumentiert.

Es ist in der Literatur zu lesen, dass man bisher auf der Basis der Doppelaufgaben-Interferenz-Empfindlichkeit davon ausging, dass der Bewegungsautomatisierungsprozess erst relativ spät im Lernprozess stattfindet. Und zwar dort, wo sich die äußerlich messbare Bewegungsleistung schon nahe am Optimum befindet und sich nicht mehr wesentlich verbessert. Der Autor konnte jedoch bei verschiedenen sportlichen Bewegungen (zum Beispiel: Radfahren und Schwimmen) andere Beobachtungen machen (Zschorlich, 1993, S. 211).

Auch Eversheim (2002) hat eigene Studien zum Thema Doppeltätigkeits-Interferenzen bei einer Lernaufgabe durchgeführt. Die Versuchspersonen führten mit der dominanten Hand eine Trackingaufgabe unter verschiedenen Feedback-Bedingungen durch, gleichzeitig wurden mit der nicht-dominanten Hand verschiedene Zweitaufgaben durchgeführt. Der Autor kam zu dem Ergebnis, dass es zu Beginn des Lernens zu einer generellen Zunahme der Doppeltätigkeits-Interferenzen kam, welche sich jedoch im weiteren Verlauf des Übens kontinuierlich verringerte. Weiters konnte Eversheim (2002, S. 67) seltene empirische Befunde für die These der quantitativen und qualitativen Veränderung des Ressourcenbedarfs während des Lernens liefern. Die gefundenen Interferenzmuster bei verschiedenen Zweitaufgabentypen deuten auf eine Ressourcenveränderung hin, welche mit den oben postulierten Verarbeitungsprozessen von Phasenmodellen motorischen Lernens übereinstimmen. Der Autor konnte in seiner Untersuchung feststellen, dass bei frühen Lernphasen Ressourcen der Aufmerksamkeit und visuell-räumlichen Informationsverarbeitung vermehrt benötigt werden, wohingegen in einer späten Lernphase vermehrt Ressourcen der komplexen motorischen Programmierung sowie Ausführung beansprucht wurden.

Wenn man eine Adaptationsaufgabe mit einer gleichzeitigen Zusatzaufgabe kombiniert, sollte zu Beginn die Interferenz zwischen beiden Aufgaben sprunghaft ansteigen und sich dann schrittweise wieder normalisieren. Ausgehend von der stadienhaften Annahme des

Lernprozesses von sportlichen Bewegungen wurde vermutet und ist inzwischen belegt, dass der Ressourcenbedarf nicht nur abnimmt sondern sich qualitativ, je nach Stadium der Lernphase verändert. Dies kann mit Hilfe der Doppeltätigkeitsmethode überprüft werden, wenn verschiedene Zweitaufgaben dargeboten werden, die jeweils andere Ressourcentypen repräsentieren (Bock, 2001, S. 341).

Blischke (2001, S. 19) konnte anhand einer Untersuchung feststellen, dass es klare Belege für doppeltätigkeitsbedingte Leistungseinbussen gibt. Diese Reduktion der Leistung konnte erst nach sehr hohen Übungsraten von 3200 Versuchen erreicht werden. Blischke führt die anfänglichen schlechten und später besseren Leistungen auf zwei voneinander unabhängig wirkenden Kontroll- bzw. Gedächtnissysteme (attentional bzw. nicht-attentional) zurück. Blischke (2001) macht in seiner Theorie die Automatisiertheit als Grund für eine langfristige Leistungsstabilität aus. Dieser Ansatz erklärt auch die oben erwähnten Übungsabhängigkeiten für langfristiges Behalten, denn eine Automatisierung erfolgt erst nach sehr hohen Übungsraten.

Es wird angeführt, dass Doppeltätigkeitsexperimente unter methodischem Gesichtspunkt mit Überlegungen vertretbar sind (Körndle, 1993, S. 176).

Von dem in der Literatur zu findenden empirischen Untersuchungen mit Doppeltätigkeit folgt nun eine Beschreibung der von mir durchgeführte Studie und die Ergebnisse inklusive Interpretation und Schlussfolgerung.

5 Empirische Untersuchung

5.1 Fragestellung und Hypothesenformulierung

Wie bereits zu Beginn der Arbeit erwähnt, bildet den Schwerpunkt dieser Studie folgende Frage: Inwieweit verändert sich das Können der TeilnehmerInnen des Nahkampfkurses beim österreichischen Bundesheer nach einer zwei wöchigen Schulung und welche Unterschiede treten nach 6 Wochen Training im Vergleich zur Kontrollgruppe auf? Welche Unterschiede lassen sich zwischen Trainingsgruppe 1 (1x Training pro Woche in der 6 wöchigen Trainingsphase) und Trainingsgruppe 2 (2-3x Training pro Woche in der 6 wöchigen Trainingsphase) feststellen? Ist ein Einfluss durch regelmäßiges Sporttreiben in der Freizeit erkennbar? Welchen Einfluss hat die Doppeltätigkeitsaufgabe (Kopfrechenaufgaben) auf die Technikausführung? Eine genaue Beschreibung der Nahkampfschulung und -ausbildung, sowie der Testungsablauf werden im Kapitel 5.2.2 und 5.3.2 und dessen Unterkapiteln beschrieben.

Um die unten angeführten Nullhypothesen 3 bis 7 überprüfen zu können, ist es notwendig, das Ausgangsniveau der zwei zu testenden Gruppen festzustellen und anhand dieser die Veränderungen bezogen auf die Endtests aufzuzeigen (H_{01} und H_{02}). Das Ausgangsniveau ist in diesem Fall der Könnensstand nach der zweiwöchigen Nahkampfausbildung.

Da man sich mehrerer Messmethoden bediente, konnten mehrere Hypothesen formuliert werden:

Die ersten beiden Hypothesen überprüfen den Könnensstand der Technik aller ProbandInnen nach der zweiwöchigen Nahkampfschulung. Diese beiden Fragestellungen stellen die Ausgangswerte dar.

H_{01} : Die Mittelwerte bzw. Mediane der KursteilnehmerInnen unterscheiden sich nicht signifikant voneinander bezüglich der Technikausführung in Hinblick auf die Gesamtknotenpunktzahl ohne und mit Doppeltätigkeit nach der zwei wöchigen Nahkampfausbildung.

Die Gesamtknotenpunktzahl setzt sich zusammen aus der Summe der von den BewerterInnen gegebenen Punkten der neun Knotenpunkte. Höchstmögliche Punktzahl stellt der Wert 18 dar, da pro Knotenpunkt mit 0 bis 2 Punkten bewertet werden kann.

Ho₂: Die Mittelwerte bzw. Mediane der KursteilnehmerInnen unterscheiden sich nicht signifikant voneinander bezüglich der Technikausführung in Hinblick auf den Gesamteindruck ohne und mit Doppeltätigkeit nach der zwei wöchigen Nahkampfausbildung.

Der Gesamteindruck wird ebenfalls von den BewerterInnen benotet. Der Gesamteindruck kann sich von 0 bis 18 Punkten belaufen.

Nach Klärung der obig genannten Fragestellung ist es von enormer Bedeutung, innerhalb einer Gruppe die Veränderungen der Technikausführung vor und nach der sechs wöchigen Ausbildungsphase aufzulisten.

Ho₃: Die Mittelwerte bzw. Mediane der Versuchs- und Kontrollgruppen unterscheiden sich nicht signifikant voneinander bezogen auf den Technikunterschied nach sechs wöchiger Ausbildungsphase bezüglich der Technikausführung in Hinblick auf die Gesamtknotenpunktzahl ohne Zusatzaufgabe im Vergleich zum Eingangstest.

Ho₄: Die Mittelwerte bzw. Mediane der Versuchs- und Kontrollgruppen unterscheiden sich nicht signifikant voneinander bezogen auf den Technikunterschied nach sechs wöchiger Ausbildungsphase bezüglich der Technikausführung in Hinblick auf den Gesamteindruck ohne Zusatzaufgabe im Vergleich zum Eingangstest.

Ho₅: Die Mittelwerte bzw. Mediane der Versuchs- und Kontrollgruppen unterscheiden sich nicht signifikant voneinander bezogen auf den Technikunterschied nach sechs wöchiger Ausbildungsphase bezüglich der Technikausführung in Hinblick auf die Gesamtknotenpunktzahl mit Zusatzaufgabe im Vergleich zum Eingangstest.

Ho₆: Die Mittelwerte bzw. Mediane der Versuchs- und Kontrollgruppen unterscheiden sich nicht signifikant voneinander bezogen auf den Technikunterschied nach sechs wöchiger Ausbildungsphase bezüglich der Technikausführung in Hinblick auf den Gesamteindruck mit Zusatzaufgabe im Vergleich zum Eingangstest.

Da es immer wieder interessant ist, ob allgemeines Sporttreiben in der Freizeit die Aneignung von neuen Elementen fördert, wurde folgende Nullhypothese aufgestellt:

Ho₇: Die Mittelwerte bzw. Mediane unterscheiden sich nicht signifikant voneinander bezogen auf den Technikunterschied zwischen Personen die derzeit Sport betreiben und jenen die keinen Sport betreiben nach zwei wöchiger Nahkampfausbildung bezüglich der Gesamtknotenpunktzahl.

5.2 Methoden

5.2.1 Untersuchungskollektiv und Vorgehensweise

An der Studie nahmen GrundwehrdienerInnen des österreichischen Bundesheeres teil. Ursprünglich war geplant, Kaderpersonal zur Testung heranzuziehen, welche an einem Nahkampfinstruktorkurs teilnahmen. Da hier allerdings nur ein Untersuchungskollektiv von 8-12 Leuten möglich gewesen wäre, wurde die Entscheidung getroffen, auf GrundwehrdienerInnen auszuweichen. Der unterrichtete Inhalt sowie die Länge der Unterrichtseinheiten der zweiwöchigen Nahkampfschulung vor Beginn der ersten Testung wurden deswegen gekürzt. Der Inhalt des Nahkampfinstruktorkurs (siehe Kapitel 2.4.1) wurde für die zweiwöchige Nahkampfschulung auf die Schwerpunkte Kampfhaltung inklusive Bewegung im Raum und Abwehrtechniken mit dem Sturmgewehr reduziert.

Somit konnten 44 ProbandInnen für die Studie gewonnen werden. Bei der zweiten Testung nahmen nur mehr 33 ProbandInnen teil, daher reduziert sich das Probandenkollektiv auf die Anzahl 33. Das ergibt 10 Personen für die erste Trainingsgruppe, 7 Personen für die zweite Trainingsgruppe und 16 Personen für die Kontrollgruppe. Die Einteilung der ProbandInnen in die Gruppen erfolgte je nach Position (Kraftfahrer, Büro,...) und der damit sich ergebenden zeitlichen Verfügbarkeit.

Die TestteilnehmerInnen aller drei Gruppen füllten am ersten Tag der Nahkampfausbildung einen Anamnesebogen aus um später eventuelle Einflüsse des bis dahin getätigten Freizeitsportverhaltens auswerten zu können.

Die Nahkampfausbildung für alle ProbandInnen begann am 11.10.-26.10.10. In dieser Zeit wurden insgesamt 6 Trainingseinheiten à 60-90 Minuten durchgeführt. Die AusbildungsteilnehmerInnen wurden in den ersten 5 Trainingseinheiten auf 3 Gruppen aufgeteilt unterrichtet. Die Einteilung der Gruppen erfolgte völlig willkürlich von Training zu Training. Beim letzten Training wurde das Training vom Ausbildungsleiter durchgeführt um noch einmal eine Technikangleichung zu erreichen. Die erste Testung fand am 27.10.10 statt. Danach begann die 6 wöchige Trainingsphase (28.10.10-05.12.10). In dieser Zeit trainierte eine Gruppe (Kontrollgruppe) gar keine Nahkampftechniken, die erste Trainingsgruppe einmal pro Woche 45 Minuten und die zweite Trainingsgruppe 2-3 mal pro Woche ebenfalls 45 Minuten Nahkampf. Am 06.12.10 fand die zweite Testung statt. Alle

ProbandInnen führten während der 6 wöchigen Trainingsphase ein Trainingsprotokoll, in dem sportliche Betätigung in der Freizeit und beim Österreichischen Bundesheer eingetragen wurden.

5.2.2 Messmethodik

Aus der Literatur werden zur Überprüfung der motorischen Fertigkeiten und Fähigkeiten in der fähigkeitsorientierten Betrachtungsweise die Leistungen bei der Lösung von Bewegungsaufgaben zur Beurteilung herangezogen. (Roth & Willimczik, 1999, S. 257f)

Es wird von zwei möglichen Forschungs- und Diagnosemethoden gesprochen, die eine besondere Stellung einnehmen: zum einen die Bewegungsbeobachtung und zum anderen der sportmotorische Test. Der Einsatz beider Methoden dient dazu, neue Erkenntnisse zu gewinnen und Zusammenhänge aufzudecken. Der sportmotorische Test zeichnet sich dadurch aus, dass die Testzeit meist kurz ist und schnell eine Ergebniserhebung zustande kommt. Weiters ist er wiederholt einsetzbar, was eine seiner großen Stärken ist. Die Bewegungsbeobachtung zieht zur Beurteilung spezifische qualitative Güteaspekte (auch Knotenpunkte genannt) heran (Meinel & Schnabel, 2007, S. 374ff). Wie von Lienert & Raatz (1998, zit. nach Meinel & Schnabel, 2007, S. 380) vorgeschlagen, erhält durch die Vorgabe von Beurteilungskriterien wie etwa den Knotenpunkten, die Bewertung ein höheres Maß an Objektivität, wobei beim Einsatz von zwei oder mehreren BeurteilerInnen die Möglichkeit besteht eine Übereinstimmung mit Hilfe des Cohens Kappa-Koeffizienten zu erfassen.

Aufgrund dieser theoretischen Empfehlung wurde bei dieser Testung ein Expertenrating herangezogen, bestehend aus drei ExpertInnen. Zur Beurteilung wurden zuvor definierte Knotenpunkte eingesetzt. Zur Überprüfung des Lernstadiums bzw. dem Automatisierungsgrad wird eine Doppeltätigkeitsaufgabe im zweiten Durchgang herangezogen, aufgrund der bereits im Theorieteil geleisteten Erklärungen über Lernen und Automatisierung. Eversheim (2002, S. 13) führt die Methode der Doppeltätigkeit als eine Möglichkeit zur Überprüfung von motorischen Lernprozessen an. Blischke (2001, S. 21) definiert Automatisierung als Wegfall von aufmerksamer Kontrolle. Somit gilt die Verringerung oder das Fehlen von Doppeltätigkeits-Interferenzen als Indikator von Lernfortschritten. Durch die Interferenzen kann man Rückschlüsse auf das Ausmaß an aufmerksamer Kontrolle ziehen.

Bewegungen die noch nicht gekannt werden, werden als kontrolliert und mit hoher Aufmerksamkeit belegt beschrieben (Daug, 1993, S. 37).

Die Testerin hat sich für Rechenaufgaben als Doppeltätigkeitsaufgabe entschieden, da diese bereits bei mehreren wissenschaftlichen Studien verwendet wurden wie im Kapitel 4.5.1.1 aufgelistet wird. Die Autoren Eversheim (2002), Steininger (1998), Blischke (2002) und Kahnemann (1973) führen Studien mit Rechenaufgaben an.

Es wird darauf hingewiesen, dass standardisierte Bedingungen notwendig sind, um eine Reproduzierbarkeit gewährleisten zu können. Diese Forderung besteht für den gesamten testdiagnostischen Prozess (Testdurchführung, Testauswertung, Testinterpretation) (Meinel & Schnabel, 2007, S. 382ff). Bei der Messung von Motorikmerkmalen unterliegen diese bestimmten Voraussetzungen, um wissenschaftlichen Anspruch erheben zu können (Roth & Willimczik, 1999, S. 258). Bei jeder Erhebung müssen Kriterien eingehalten werden, Roth & Willimczik (1999, S. 258ff) & Lienert & Raatz (1998, zit. nach Meinel & Schnabel, 2007, S. 384) unterscheiden dabei zwischen den klassischen Hauptgütekriterien (Objektivität, Reliabilität und Validität) und Lienert & Raatz (1998, zit. nach Meinel & Schnabel, 2007, S. 384) führen auch noch Nebengütekriterien (Vergleichbarkeit, Ökonomie, Nützlichkeit, Normierung) an. Durch die Einhaltung der Kriterien bei der Erhebung von Bewegungsaufgaben kann man dieses Vorgehen laut Roth & Willimczik (1999, S. 258) als sportmotorischen Test bezeichnen. Die beiden zuvor genannten Autoren sprechen davon, dass ein Expertenrating am sinnvollsten die Validität erfüllt (Roth & Willimczik, 1999, S. 264).

Bei den Testungen werden die Hauptgütekriterien auf Grund von standardisierender Messtechnik, dem Einsatz von einer erfahrenen TestleiterIn und einer hohen Messgenauigkeit erfüllt. Weiters wurden die beiden Testungen jeweils am Vormittag zur selben Zeit durchgeführt. Der Testungsablauf wird anschließend näher ausgeführt.

5.2.2.1 Testdurchführung

Erste Testung

Am 27.10.10 fand die erste Testung in der Heckenast-Burian Kaserne statt. Vor dem Test erhielten die ProbandInnen eine kurze Auffrischung der Trainingsinhalte und eine kurze allgemeine Einweisung über den Ablauf der Testung, nicht jedoch über die Reihenfolge der Techniken. Die ProbandInnen wurden angewiesen alle Techniken dynamisch auszuführen. Weiters wurden die TestteilnehmerInnen informiert, dass beim zweiten Test-

durchgang beide Aufgaben gleichwertig zu behandeln sind. Das heißt, dass Technikausführung und Rechenaufgabe gleich wichtig sind und beide gleich gut ausgeführt werden sollen. Die zu testenden Personen wurden angewiesen, sich nach jeder vorgezeigten Technik auf die Markierung zu positionieren, damit die Person optimal von der Kamera gefilmt werden könne.

Bei der Testung wurden zwei Durchgänge gleich hintereinander durchgeführt, wobei darauf geachtet wurde, dass bereits getestete TeilnehmerInnen keinen Kontakt zu noch nicht getesteten Personen hatten. Jede/r ProbandIn wird mit seiner Probandennummer gekennzeichnet (Startnummer am Oberkörper angebracht) um die Person am Video eindeutig identifizieren zu können.

Beim ersten Durchgang musste der/die ProbandIn die gelernten Abwehrtechniken mit dem Sturmgewehr ohne Rechenaufgaben vollführen. Augenmerk wurde auf die richtige Technikausführung gelegt. Weiters wurden alle vier möglichen Angriffe bei allen ProbandInnen in der selben Reihenfolge durchgespielt (Reihenfolge: Abwehr von rechts, Bajonettabwehr, Abwehr von oben, Abwehr von links). Der/die ProbandIn wusste jedoch nicht, welches das „Prüfungselement“ war (nämlich die Abwehr von oben). Die TestteilnehmerInnen bekamen eine Videoaufzeichnung auf einer Leinwand vorgespielt. Auf der Leinwand war ein Angreifer zu sehen der mit einem Holz-Stock bewaffnet war und 4 verschiedenen Angriffe vorzeigte. Die getesteten Personen mussten daraufhin die richtige Technik dynamisch vorzeigen. Auf einen realen Feinddarsteller wurde verzichtet um eine normierte Testabfolge zu gewährleisten

Gleich anschließend an den ersten Testdurchgang wurde der zweite Durchgang gestartet, sodass jede/r ProbandIn den Test ohne Pause durchlaufen musste

Beim zweiten Durchgang bekam der/die ProbandIn ebenfalls ein Videoband vorgespielt allerdings wurde diesmal zusätzlich eine besprochene Tonspur mitabgespielt. Am Videoband war ein Angreifer zu sehen, der alle 4 Angriffe nacheinander durchführte. Auf der Tonspur befanden sich einfache Kopfrechenaufgaben (addieren und subtrahieren) (Rechenaufgaben siehe Anhang) die gleichzeitig im Kopf gelöst werden mussten. Die ProbandInnen erhielten die Anweisung, beide Aufgaben richtig zu lösen. Die getesteten Personen bekamen zuerst 7 Rechenaufgaben zu lösen ohne die Abwehr durchführen zu müssen. Nach jeder Rechenaufgabe hatten sie 4 Sekunden Zeit zum Rechnen und zum Ant-

worten. Nach der 7ten Rechenaufgabe startete auf dem Video der Feinddarsteller mit dem ersten Angriff. Als erstes wurde das zu testende Element „Abwehr von oben“ geprüft, damit alle ProbandInnen bei der selben Rechenaufgabe starteten. Danach wurde der Test noch weitergeführt. Als Testelement dienten die anderen 3 möglichen Angriffe, diese wurden jedoch nicht ausgewertet. Testreihenfolge beim zweiten Durchgang war folgende: Abwehr von oben, Abwehr von links, Bajonettabwehr, Abwehr von rechts.

Die beiden Durchgänge wurden mit einer Kamera gefilmt um die Techniken mit Hilfe dieser Aufzeichnungen auswerten zu können. Die Kamera filmte den/die ProbandIn von der rechten Seite.

Zweite Testung

Bei der zweiten Testung war der Ablauf genau der Gleiche wie bei der ersten Testung.

5.2.2.2 Bewertung der Technikausführung

Die Bewertung der Technikausführung erfolgte mit Hilfe eines ExpertInnenratings. Das ExpertInnenrating setzte sich zusammen aus drei Experten, die alle seit Jahren Nahkampfausbildungen beim Österreichischen Bundesheer abhalten und somit ein geschultes Auge dafür haben, wie die Techniken genau auszusehen haben.

Die Bewertung der Techniken erfolgte teilweise direkt vor Ort bei der Testung und andererseits nachträglich mit Hilfe der aufgezeichneten Videos. Zur Bewertung wurden einerseits die Techniknotenpunkte herangezogen (zur Unterstützung) aber auch die genau ausformulierten Bewertungskriterien (siehe Anhang). Die drei ExpertInnen bewerteten während der Testung direkt die Schussabgabe, den Bewegungsfluss und den Gesamteindruck, da diese in echt besser zu erkennen waren als am Video. Alle anderen Bewertungspunkte wurden im Nachhinein mit Hilfe der Videoaufzeichnung ausgewertet. Die Richtigkeit der Rechenaufgaben wurde von mir während der Testung überprüft.

Die Gegebenheit der Reliabilität wurde bei der Auswertung überprüft und ist gegeben.

Wichtige Punkte für den Testablauf und die Auswertung sind:

- Die TesterInnen müssen auch bei den nicht auszuwertenden Testelementen so tun als ob sie bewerten.

- Die ExpertInnen müssen mit den Bewertungskriterien vertraut sein & einige Probedurchläufe zuvor alleine durchgeführt haben.
- Der Ablauf der Testung wurde vor Ort ausprobiert, um einen reibungslosen Testablauf garantieren zu können. Weiters wurde auch die Position der Kameras und der Abstand zum/zur Probanden/In ausgetestet.

Zur Auswertung wurden die vergebenen Punkte der Experten herangezogen (Gesamteindruck und die einzelnen Punkte pro Knotenpunkt bzw. die Gesamtanzahl der Knotenpunkt-Punkte) einmal ohne und einmal mit Rechenaufgaben, sowie die Anzahl der Fehler bei den Rechenaufgaben.

5.3 Interventions-Planung und Inhalte der Trainingseinheiten

5.3.1 Terminisierung der Trainingseinheiten

Für alle TeilnehmerInnen war der militärische Nahkampf neu. Die Ausbildung und das anschließende Training wurden methodisch aufgebaut, d.h. in den ersten Trainingseinheiten der Nahkampfausbildung überwogen langsame Bewegungsausführung und abgeteiltes Training. Nach dem die Nahkampfelemente mehrere Einheiten in dieser Form geübt wurden, ging man in drillmäßigeres Üben über.

Das sechs wöchige Trainingsprogramm, welches mit den beiden Versuchsgruppen durchgeführt wurde, fand wie bereits oben beschrieben für die erste Trainingsgruppe 1 mal pro Woche und für die zweite Trainingsgruppe 2-3 mal Woche statt und dauerte 45 Minuten. Dabei wurden die Räumlichkeiten in der Heckenast-Burian Kaserne in der Schwenkgasse 47 genutzt. Die Zeiten richteten sich nach der Verfügbarkeit der ProbandInnen. Die Gruppeneinteilung erfolgte ebenfalls nach der zeitlichen Verfügbarkeit der GrundwehredienerInnen abhängig von deren Posten.

5.3.2 Gestaltung der Trainingsplanung & Trainingsinhalte

Die Trainingsinhalte und die methodische Vermittlung wurden bei der Ausbildung sowie des Trainings zum Großteil an den Nahkampfinstruktorkurs angelehnt.

Da die Inhalte der Trainingseinheiten für alle TeilnehmerInnen neu sind, handelt es sich bei der Durchführung des Trainings um ein Technikerwerbstraining, wie im Theorieteil

näher erläutert. Diese Art des Techniktrainings verlangt nach Martin (1991) und Kunz (1992) viele Wiederholungen unter möglichst identen Bedingungen um ein Einschleifen von Bewegungsmustern zu garantieren.

Um die Lernbedingungen konstant halten zu können wurde auf einen Gegnerkontakt bei der Nahkampfausbildung als auch bei der Trainingsphase verzichtet. Wichtig bei dieser Ausbildung ist das erste Ziel des Techniktrainings. Es handelt sich dabei um das im Theorieteil beschriebene Ziel der „Aneignung von neuen Bewegungsfertigkeiten bis hin zur Beherrschung der Grundstruktur“ (Schnabel et. al., 2008, S. 273).

Da sich die ProbandInnen am Beginn des Techniklernens befanden, werden sie von Hetfleisch (1995) als Anfänger bezeichnet, bei Meinel und Schnabel (1987) befinden sie sich in der Entwicklung der Grobkoordination und bei Weineck (2007) zu Beginn der Ausbildung in der Vermittlungs- und Erfassungsphase bzw. am Ende der Nahkampfausbildung in der Phase der Grobkoordination. Wie im Theorieteil zu lesen, zeichnet sich die erste Phase des Lernens (die Phase der Entwicklung der Grobkoordination) dadurch aus, dass sie das Stadium von Bekannt werden der Bewegung bis zur groben Beherrschung umfasst (Meinel & Schnabel, 2007, S. 165).

Folgende Methoden der Techniks Schulung (wie sie im Theorieteil beschrieben wurden) kommen zum Einsatz:

Die zu erlernenden Techniken werden mit Hilfe des strukturierten Lehrweges vermittelt. Strukturierter Lehrweg heißt nach Rieder, (1991, S. 54), dass eine Methodik angewendet wird, die Bewegungsabläufe in Teileinheiten aufgliedert, Lernschritte gemäß den Fähigkeiten der Gruppe festlegt und durch systematisches Üben zum Lernerfolg kommt.

Dadurch wird zu Beginn der Ausbildung auf die Zergliederungsmethode zurückgegriffen. Nach grober Beherrschung der Techniken werden diese in der Ganzheitsmethode weitergelehrt. Da die Vermittlung der Techniken an unterschiedlichen Tagen stattfindet spricht man von verteiltem Üben. Weiters wird konstant geübt, da keine Variation der Techniken erfolgt.

Weiters werden bei der Ausbildung besonders die Sinnesorgane miteinbezogen. Da diese, wie bereits im Theorieteil angeführt, laut Pöhlmann (1994) am Beginn des Techniklernens einen besonders großen Stellenwert einnehmen.

Deswegen werden die Bewegungen immer wieder vom Ausbilder/von der AusbilderIn vorgezeigt.

Natürlich halten sich die/der AusbilderIn an die methodischen Grundsätze des Techniktrainings (siehe Kapitel 3.8).

5.3.2.1 Nahkampfausbildung

Die Ausbildung startete am 11.10.10 mit 45 GrundwehrdienerInnen in der Kaserne in der Schwenkgasse und dauerte bis 26.10.10. Ausbildungsleiter ist OStv Gerald Pelikan, die Ausbildung selbst wird vom Ausbildungsleiter und 2 anderen AusbilderInnen durchgeführt, welche die selbe Methode bei der Ausbildung verwenden. Alle 45 Personen erhielten eine gemeinsame Nahkampfausbildung, wobei die TeilnehmerInnen in 3 Gruppen aufgeteilt unterrichtet wurden, außer bei der letzten Trainingseinheit. Beim Abschlusstraining vor der ersten Testung wurde die Ausbildung nur vom Ausbildungsleiter angeleitet um allen ProbandInnen noch ein letztes Mal die richtige Technik zu schulen und um sicher zu gehen, dass alle TestteilnehmerInnen den selben Könnensstand aufweisen. Ausbildungselemente sind: Kampfstellung, Kampfhaltung, aufmerksame Bereitschaftshaltung, Anschlagarten, Schritttechnik und Abwehrtechniken mit dem Sturmgewehr. Die TeilnehmerInnen erhielten in diesen beiden Wochen 6 angeleitete Trainingseinheiten à 60-90 Minuten. Eine genaue Beschreibung wie die korrekten Techniken auszusehen hatten findet sich im Kapitel 2.4.1.1 wieder.

Beim Training standen die ProbandInnen in mehreren Reihen versetzt nebeneinander, der/die AusbilderIn stand frontal zur Gruppe und zeigte die korrekten Techniken langsam vor. Diese wurden dann anschließend von den TeilnehmerInnen geübt. Der/die AusbilderIn griff korrigierend ein wenn nötig. In den letzten Einheiten, wenn die Techniken bereits verinnerlicht war, zeigte der/die AusbilderIn diverse Angriffe vor und diese wurden von den TeilnehmerInnen mit der Ausführung der richtigen Technik beantwortet.

5.3.2.2 6-wöchige Trainingsphase

In der Zeit von 28.10.-05.12.10 fand die 6-wöchige Trainingsphase statt. Die ProbandInnen wurden in 3 Gruppen unterteilt. Die erste Gruppe trainierte gar keine Nahkampftechniken sondern nur allgemeine sportliche Inhalte. Die zweite Gruppe führte 1 mal pro Woche die dritte Gruppe 2-3 mal pro Woche jeweils ein 45 minütiges angeleitetes Training

durch. Das Training fand an zuvor festgelegten Tagen statt. Inhalt jeder Trainingseinheit waren alle gelernten Elemente der Nahkampfausbildung. Jede Trainingseinheit in den 6 Wochen wurde auf dieselbe Art und Weise gestaltet.

Nachfolgend wird beschrieben, wie das Training absolviert werden sollte, wobei alle Techniken ohne Gegnerkontakt trainiert wurden, da sich die ProbandInnen noch in der Phase der Grobkoordination befanden.

Aufwärmen:

5 Minuten: Erwärmung durch Laufen in einem lockeren Tempo.

5 Minuten: Üben der korrekten Kampfstellung und -haltung mit Schritttechnik (vorwärts, rückwärts, links, rechts).

Das Üben der korrekten Kampfstellung erfolgte zuerst ohne Sturmgewehr. Danach nahmen die ProbandInnen das Sturmgewehr auf und übten die richtige Kampfhaltung. Klappete dies gut, wurden die Schritttechniken in der Kampfhaltung in allen vier möglichen Richtungen geübt.

Hauptteil:

5 Minuten: Üben der aufmerksamen Bereitschaftshaltung inklusive Schießhaltung, Schussabgabe und in Kampfhaltung bringen.

20 Minuten: langsames methodisches Üben der vier Abwehrtechniken mit STG77 ohne Gegner (Abwehr von oben, Bajonettabwehr, Abwehr seitlich links, Abwehr seitlich rechts) – je 5 Minuten pro Technik.

10 Minuten: Drillmässiges, visuelles Üben der 4 Abwehrtechniken mit Sturmgewehr ohne Gegner.

Das visuelle Üben in den letzten 10 Minuten der Trainingseinheit wurde folgendermaßen durchgeführt: Die TeilnehmerInnen stellten sich in einem Halbkreis vor dem Ausbilder auf. Der Ausbilder nahm einen Holzstock zur Hilfe. Mit dem Stock wurden die vier Angriffe (Bajonettangriff, Angriff von oben, Angriff von links sowie rechts) durch ausladende Bewegungen vorgezeigt. Die KursteilnehmerInnen mussten auf den vorgezeigten Angriff die korrekte Abwehrtechnik vorzeigen. Die ersten Angriffe erfolgten sehr langsam, wobei sich das Tempo im Laufe der Wiederholungen steigerte.

5.3.3 Statistische Verfahren

Die erhobenen Daten wurden mit Hilfe des Computerprogramms SPSS 11.5 für Windows ausgewertet.

Um Unterschiede zwischen Versuchs- und Kontrollgruppe hinsichtlich der Mittelwerte zu prüfen, wurde je nach Skalenniveau und Normalverteilung entweder der U-Test oder der T-Test für unabhängige Stichproben verwendet. Unterschiede zwischen den Eingangs- und Ausgangstests erfolgte mit Hilfe des T-Tests für gepaarte Stichproben oder mit dem Wilcoxon-Test.

Alle Tests wurden mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von fünf Prozent durchgeführt, das bedeutet, dass das Ergebnis dann signifikant ist, wenn der p-Wert $<0,05$ ist.

5.4 Testergebnisse

5.4.1 Charakteristik der StudienteilnehmerInnen

In den folgenden drei Unterkapiteln werden nun die soziodemographischen Angaben der Probanden von allen drei Gruppen aufgelistet.

5.4.1.1 Geschlechterverteilung

Da an dieser Testung nur Männer teilgenommen haben, entfällt die Berechnung der Geschlechterverteilung und es wird deswegen im nachfolgenden nur von Probanden gesprochen.

5.4.1.2 Anthropometrische Daten

Die Probanden sind im Durchschnitt $19,2 \pm 1,4$ Jahre alt, bei einer Durchschnittsgröße von $180,0 \pm 6,1$ cm und einer durchschnittlichen Masse von $77,5 \pm 12,5$ kg.

Die Probanden der Kontrollgruppe sind im Durchschnitt $19,0 \pm 1,3$ Jahre alt, die der Trainingsgruppe 1 sind $19,2 \pm 1,8$ Jahre und die Probanden der Trainingsgruppe 2 sind im Durchschnitt $19,4 \pm 1,1$ Jahre alt. Man sieht, dass es hinsichtlich des Alters keine signifikanten Unterschiede zwischen den Trainingsgruppe und der Kontrollgruppen vorliegen ($p=0,843$; $p=0,269$). Auch hinsichtlich der Größe ($p=0,443$, $p=0,814$) und der Masse ($p=0,711$, $p=0,057$) sind die Unterschiede nicht signifikant. In der nachstehenden Tabelle sind Alter, Gewicht und Größe von der Kontrollgruppe, der Trainingsgruppen und der Gesamtgruppe mit der jeweils dazugehörigen Standardabweichung aufgelistet.

Tab. 4: Alter, Größe und Masse (n=33)

	Gruppen gesamt
Alter $\pm$ SD (Jahre)	19,2 $\pm$ 1,4
Masse $\pm$ SD (kg)	77,5 $\pm$ 12,5
Größe $\pm$ SD (cm)	180,0 $\pm$ 6,1

Tab. 5: Alter, Größe und Masse im Gruppenvergleich

	Kontrollgruppe	Trainingsgruppe 1	Trainingsgruppe 2
Alter $\pm$ SD (Jahre)	19,1 $\pm$ 1,3	19,1 $\pm$ 1,9	19,3 $\pm$ 1,1
Masse $\pm$ SD (kg)	74,5 $\pm$ 8,9	74,3 $\pm$ 13,3	85,6 $\pm$ 14,6
Größe $\pm$ SD (cm)	180,3 $\pm$ 5,6	179,4 $\pm$ 7,9	180,0 $\pm$ 5,8

In folgender Tabelle sieht man Mittelwerte, Standardabweichung, Minimum- und Maximalwerte der Trainingsgruppe 1. Es wird ersichtlich, dass die Spannbreite des Alters mit 18-24 Jahren sehr gering ist, was darauf zurückzuführen ist, dass es sich bei dieser Studie ausschließlich um Grundwehrdiener handelt.

Tab. 6: Mittelwert, Standardabweichung, Minimum und Maximum der anthropometrischen Daten der Trainingsgruppe 1

Geschlecht	Parameter	N	Mittelwert	Stabw	Minimum	Maximum
männlich	Alter	10	19,2	1,8	18	24
	Masse	10	75,3	12,1	55	96
	Größe	10	179,2	7,3	170	196

Nun werden von der Trainingsgruppe 2 die Mittelwerte, die Standardabweichung, die Minimum- und Maximumwerte der anthropometrischen Daten angegeben.

Tab. 7: Mittelwert, Standardabweichung, Minimum und Maximum der anthropometrischen Daten der Trainingsgruppe 2

Geschlecht	Parameter	N	Mittelwert	Stabw	Minimum	Maximum
männlich	Alter	7	19,4	1,1	18	21
	Masse	7	87,14	16,4	70	120
	Größe	7	180,7	6,1	170	188

Nun werden von der Kontrollgruppe die Mittelwerte, die Standardabweichung, die Minimum- und Maximumwerte der anthropometrischen Daten angegeben.

Tab. 8: Mittelwert, Standardabweichung, Minimum und Maximum der anthropometrischen Daten der Kontrollgruppe

Geschlecht	Parameter	N	Mittelwert	Stabw	Minimum	Maximum
männlich	Alter	16	19,0	1,3	18	22
	Masse	16	74,6	9,2	57	90
	Größe	16	180,1	5,6	172	189

Auf den ersten Blick ist erkennbar, dass es sich sowohl bei der Trainingsgruppe als auch bei der Kontrollgruppe um eine homogene Gruppe handelt, was Größe und Alter betrifft. Einzig und allein die Masse in der Trainingsgruppe 2 fällt etwas aus dem Rahmen.

5.4.1.3 Sporttreiben

In diesem Unterkapitel soll analysiert werden, ob sich die Anzahl der Probanden, die in der Freizeit Sport betreiben gleichmäßig auf alle drei Gruppen aufteilt.

Tab. 9: Anzahl der Sporttreibenden in den Gruppen (in % angegeben)

	Anzahl in Kontrollgruppe	Anzahl in Trainingsgruppe 1	Anzahl in Trainingsgruppe 2
Freizeitsport	81%	80%	29%

Es ist aus der Tabelle erkennbar, dass der Großteil der Kontrollgruppe, nämlich 81 %, und 80% bei der Trainingsgruppe 1 regelmäßig Sport in der Freizeit betreiben. Auffallend wenige Leute der Trainingsgruppe 2 sind sportlich aktiv, nämlich nur 29 %. Aufgrund von organisatorischen Problemen war jedoch eine andere Gruppeneinteilung nicht möglich.

5.4.2 Eingangsuntersuchungen

Die nachfolgenden Kapitel beziehen sich auf die Untersuchungen zu Beginn der Studie, also nach Beendigung der Nahkampfausbildung.

Wenn nicht anders angeführt, werden die einzelnen Testergebnisse zuerst von der Kontrollgruppe dargestellt. Anschließend erfolgt die Auflistung der Ergebnisse der Trainingsgruppe 1 und der Trainingsgruppe 2. Die Kontrollgruppe wird in den folgenden Tabellen als Trainingsgruppe „kein Training“ dargestellt werden, die Trainingsgruppe 1 mit „1x Training“ und die Trainingsgruppe 2 mit „2-3x Training“.

5.4.2.1 Ergebnisse der Anfangsuntersuchungen ohne Rechenaufgaben

5.4.2.1.1 Testergebnisse der Anfangsuntersuchungen der Knotenpunkte der Gruppen ohne Rechenaufgaben

In den folgenden Tabellen werden die Ergebnisse der Häufigkeiten der erreichten Knotenpunkte der 3 Gruppen ohne Rechenaufgaben aufgezeigt. Dabei wird ersichtlich, wie-

viel Personen in der jeweiligen Gruppe die Bewegung „optimal“, „fehlerhaft“ oder „nicht vorhanden“ durchführten. Da die Probandenanzahl zwischen den einzelnen Gruppen stark variierte, hat die Autorin beschlossen, die Ergebnisse auch prozentuell anzugeben. Zur Berechnung der Ergebnisse wurden die gegebenen Punkte der Experten je Knotenpunkt herangezogen. Es konnten null bis 2 Punkte pro Knotenpunkt vergeben werden.

Tab. 10: Testung 1 ohne Rechenaufgaben Knotenpunkt 1

Trainingsgruppe		Häufigkeit	Prozent
kein Training	optimal	16	100,0
1x Training	optimal	10	100,0
2-3x Training	fehlerhaft	1	14,3
	optimal	6	85,7

Beim Knotenpunkt 1 handelt es sich um die „Schussabgabe“. In der Tabelle 10 ist zu sehen, dass bei der Kontrollgruppe und der Trainingsgruppe 1 alle Probanden optimal reagiert haben. Nur bei der Trainingsgruppe 2 hat eine Person fehlerhaft reagiert und nur einmal geschossen, anstatt der erforderlichen zwei Schüsse.

Tab. 11: Testung 1 ohne Rechenaufgabe Knotenpunkt 2

Trainingsgruppe		Häufigkeit	Prozent
kein Training	nicht vorhanden	4	25,0
	fehlerhaft	8	50,0
	optimal	4	25,0
1x Training	nicht vorhanden	6	60,0
	fehlerhaft	3	30,0
	optimal	1	10,0
2-3x Training	nicht vorhanden	5	71,4
	fehlerhaft	1	14,3
	optimal	1	14,3

Der Knotenpunkt 2 steht für das „Waffe absenken“ nach der Schussabgabe. Wie in Tabelle 11 anhand der Häufigkeiten ersichtlich, konnte dieser Technikpart von fast keinem Probanden optimal ausgeführt werden. Bei der Kontrollgruppe kam es bei 25 % zu gar keinem Absenken der Waffe, bei 50 % war dies fehlerhaft und bei nur 25 % optimal. Hinsichtlich der Trainingsgruppe 1 haben 60 % kein Absenken der Waffe durchgeführt, 30 % haben fehlerhaft reagiert und nur 10 % bzw. 1 Person hat richtig reagiert. Bei der Trainingsgruppe 2 hat nur 1 Person bzw. 14,3 % optimal reagiert und ebenfalls nur 1 Person bzw. 14,3 % fehlerhaft und 71,4 % haben gar keine Waffe abgesenkt.

Tab. 12: Testung 1 ohne Rechenaufgaben Knotenpunkt 3

Trainingsgruppe		Häufigkeit	Prozent
-----------------	--	------------	---------

kein Training	Fehlerhaft	9	56,3
	Optimal	7	43,8
1x Training	Fehlerhaft	7	70,0
	Optimal	3	30,0
2-3x Training	nicht vorhanden	1	14,3
	Fehlerhaft	2	28,6
	Optimal	4	57,1

Knotenpunkt 3 steht für die richtige „Kampfhaltung“. Die Kampfhaltung war nur bei einer Person in der Trainingsgruppe 2 nicht vorhanden. 28,6 % haben diese fehlerhaft ausgeführt und bei 57,1 % wurde sie optimal ausgeführt. Bei der Trainingsgruppe 1 kam es bei 70 % zu einer fehlerhaften Kampfhaltung und bei 30 % wurde sie optimal ausgeführt. Bezüglich der Kontrollgruppe konnten 43,8 % optimal die Technik ausführen und 56,3 % fehlerhaft. Die Ergebnisse sind in Tabelle 12 ersichtlich.

Tab. 13: Testung 1 ohne Rechenaufgaben Knotenpunkt 4

Trainingsgruppe		Häufigkeit	Prozent
kein Training	fehlerhaft	8	50,0
	optimal	8	50,0
1x Training	fehlerhaft	5	50,0
	optimal	5	50,0
2-3x Training	fehlerhaft	4	57,1
	optimal	3	42,9

Knotenpunkt 4 beschreibt das richtige „Hineingehen in den Gegner, die Oberkörperhaltung und die Beinposition/Stabilität“. Hier kam es bei allen drei Gruppen zu keiner Bewertung mit „nicht vorhandenen“. Bei der Kontrollgruppe und Trainingsgruppe 1 haben jeweils 50 % fehlerhaft und 50 % optimal reagiert. Nur bei der Trainingsgruppe 2 kam es zu leicht verschobenen Prozentsätzen von 57,1 % fehlerhaft und 42,9 % optimal.

Tab. 14: Testung 1 ohne Rechenaufgaben Knotenpunkt 5

Trainingsgruppe		Häufigkeit	Prozent
kein Training	Fehlerhaft	8	50,0
	Optimal	8	50,0
1x Training	Fehlerhaft	5	50,0
	Optimal	5	50,0
2-3x Training	Fehlerhaft	1	14,3
	Optimal	6	85,7

Knotenpunkt 5 steht für das „Strecken der Arme und die Waffenhaltung“. Auch bei diesem Knotenpunkt kommt es wie beim vorherigen Knotenpunkt nur zu fehlerhafter und optimaler Ausführung, nicht aber zu gar keiner Ausführung. Weiters verteilen sich die Prozentsätze der Kontroll- und Trainingsgruppe 1 ebenfalls jeweils mit 50 %. Auffällig

ist, dass bei der Trainingsgruppe 2 nur 1 Person fehlerhaft reagiert hat und somit 6 Personen bzw. 85,7 % optimal die Technik ausgeführt haben.

Tab. 15: Testung 1 ohne Rechenaufgaben Knotenpunkt 6

Trainingsgruppe		Häufigkeit	Prozent
kein Training	nicht vorhanden	3	18,8
	fehlerhaft	9	56,3
	Optimal	4	25,0
1x Training	nicht vorhanden	1	10,0
	fehlerhaft	6	60,0
	Optimal	3	30,0
2-3x Training	nicht vorhanden	1	14,3
	fehlerhaft	5	71,4
	Optimal	1	14,3

In Tabelle 15 ist der Knotenpunkt 6 „Blick zum Gegner bei Armstreckung“ dargestellt. Bei der Kontrollgruppe haben 18,8 % der Probanden diesen Technikpunkt völlig ausgelassen, 56,3 % haben fehlerhaft und 25 % optimal reagiert. Die Probanden der Kontrollgruppe 1 haben zu 30 % optimal, zu 60 % fehlerhaft und zu 10 % gar nicht richtig reagiert. Bei der Trainingsgruppe 2 sehen die Prozentsätze ähnlich aus: 14,3 % optimal, 71,4 % fehlerhaft und 14,3 nicht vorhanden.

Tab. 16: Testung 1 ohne Rechenaufgaben Knotenpunkt 7

Trainingsgruppe		Häufigkeit	Prozent
kein Training	fehlerhaft	8	50,0
	optimal	8	50,0
1x Training	fehlerhaft	6	60,0
	optimal	4	40,0
2-3x Training	nicht vorhanden	1	14,3
	fehlerhaft	3	42,9
	optimal	3	42,9

Knotenpunkt 7 beschreibt das „Ableiten“. Nicht vorhanden war dieser Knotenpunkt nur bei der Trainingsgruppe 2 bei 14,3 % bzw. bei einer Person. 42,9 % haben fehlerhaft und ebenfalls 42,9 % haben optimal reagiert. Trainingsgruppe 1 hat zu 40 % optimal und zu 60 % fehlerhaft gehandelt. Bei der Kontrollgruppe haben jeweils 50 % der Probanden die Technik optimal bzw. fehlerhaft ausgeführt.

Tab. 17: Testung 1 ohne Rechenaufgaben Knotenpunkt 8

Trainingsgruppe		Häufigkeit	Prozent
kein Training	fehlerhaft	4	25,0
	optimal	12	75,0
1x Training	nicht vorhanden	1	10,0
	fehlerhaft	4	40,0
	optimal	5	50,0

2-3x Training	nicht vorhanden	1	14,3
	fehlerhaft	2	28,6
	optimal	4	57,1

Knotenpunkt 8 - der vorletzte Knotenpunkt – steht für die korrekte „Endposition: Kolben an der Schulter“. Bei der Kontrollgruppe haben 25 % fehlerhaft und 75 % optimal reagiert. Die Probanden der Trainingsgruppe 1 haben zu 10 % gar nicht reagiert, 40 % fehlerhaft und 50 % optimal. Die Trainingsgruppe 2 hat zu 14,3 % nicht reagiert, 28,6 % fehlerhaft reagiert und zu 57,1 % optimal gehandelt.

Tab. 18: Testung 1 ohne Rechenaufgaben Knotenpunkt 9

Trainingsgruppe		Häufigkeit	Prozent
kein Training	fehlerhaft	4	25,0
	optimal	12	75,0
1x Training	nicht vorhanden	1	10,0
	fehlerhaft	5	50,0
	optimal	4	40,0
2-3x Training	nicht vorhanden	1	14,3
	fehlerhaft	2	28,6
	optimal	4	57,1

In Tabelle 18 ist der Knotenpunkt 9 „Bewegungsfluss“ dargestellt. Bei der Kontrollgruppe haben 25 % fehlerhaft und 75 % optimal reagiert, sowie 0 % nicht vorhanden. Bei der Trainingsgruppe 1 haben 10 % gar keinen Bewegungsfluss gehabt, 50 % einen fehlerhaften und 40 % einen optimalen Bewegungsfluss. Trainingsgruppe 2 hat ebenfalls nur 1 Person bzw. 14,3 % einen nicht vorhandenen Bewegungsfluss, 28,6 % fehlerhaft und 57,1 % optimal reagiert.

In Tabelle 19 sind die Mittelwerte, Mediane und Standardabweichungen der 9 verschiedenen Knotenpunkte dargestellt.

Tab. 19: Vergleich der Mittelwerte, Median und der Standardabweichung der Knotenpunkte 1-9 der einzelnen Gruppen

Gruppe		K 1	K 2	K 3	K 4	K 5	K 6	K 7	K 8	K 9
Kein Training	Mittelwert	2,00	1,00	1,44	1,50	1,50	1,06	1,50	1,75	1,75
	Median	2,00	1,00	1,00	1,50	1,50	1,00	1,50	2,00	2,00
	Stabw	,000	,730	,512	,516	,516	,680	,516	,447	,447
1x Training	Mittelwert	2,00	,50	1,30	1,50	1,50	1,20	1,40	1,40	1,30
	Median	2,00	,00	1,00	1,50	1,50	1,00	1,00	1,50	1,00
	Stabw	,000	,707	,483	,527	,527	,632	,516	,699	,675
2-3x Training	Mittelwert	1,86	,43	1,43	1,43	1,86	1,00	1,29	1,43	1,43
	Median	2,00	,00	2,00	1,00	2,00	1,00	1,00	2,00	2,00

Stabw	,378	,787	,787	,535	,378	,577	,756	,787	,787
-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Die Mittelwerte der Kontrollgruppe belaufen sich von 1,00 bis 2,00 mit einer Standardabweichung von 0,000 bis 0,730. Bei der Trainingsgruppe 1 befinden sich die Mittelwerte zwischen 0,50 und 2,00 mit einer Standardabweichung von 0,000 bis 0,707. Die Mittelwerte der Trainingsgruppe 2 belaufen sich zwischen 0,43 bis 1,86 mit einer Standardabweichung von 0,378 bis 0,787. Auf den ersten Blick ähneln sich die Werte der drei Gruppen ziemlich stark. Es sticht jedoch heraus, dass beim Knotenpunkt 2 die Kontrollgruppe deutlich höhere Mittelwerte und Mediane erreicht hat im Vergleich zu den beiden Trainingsgruppen. Weiters fällt auf, dass die Trainingsgruppe 2 bei fast allen Knotenpunkten die schlechtesten Werte aufweist bzw. bei 3 Knotenpunkten zumindest schlechter als die Kontrollgruppe ist. Nur beim fünften Knotenpunkt hat die Trainingsgruppe 2 den besten Mittelwert erreichen können. Die Mittelwerte und Mediane sind bei der Kontrollgruppe und Trainingsgruppe 1 fast immer identisch oder ähnlich. Bei der Trainingsgruppe 2 gibt es größere Differenzen zwischen den beiden Werten. Die Mediane sind meist höher als die Mittelwerte.

5.4.2.1.2 Testergebnisse der Knotenpunkte gesamt ohne Rechenaufgaben

In der nachstehenden Tabelle wird die Gesamtknotenpunkteanzahl der einzelnen Gruppen ohne Rechenaufgaben auf deren Häufigkeit dargestellt. Auch hier wurde prozentuelle Aufteilung mitberücksichtigt.

Tab. 20: Testung 1 ohne Rechenaufgaben Knotenpunkte Gesamt

Trainingsgruppe	Punkteanzahl	Häufigkeit	Prozent
kein Training	8	2	12,5
	9	1	6,3
	11	4	25,0
	13	1	6,3
	14	3	18,8
	16	2	12,5
	17	2	12,5
	18	1	6,3
1x Training	10	2	20,0
	11	4	40,0
	13	3	30,0
	16	1	10,0
2-3x Training	9	1	14,3
	10	1	14,3
	11	1	14,3
	12	1	14,3
	13	2	28,6
	14	1	14,3

In Tabelle 20 ist ersichtlich, dass sich bei der Kontrollgruppe die Knotenpunkte Gesamt zwischen 8 und 18 Punkten belaufen. Die von einem Probanden erreichte Punkteanzahl 18 stellt die beste Bewertung in diesem Falle dar, die von allen Teilnehmern in der ersten Testung ohne Rechenaufgaben erreicht wurde. In dieser Gruppe befindet sich aber auch die am schlechtesten bewertete Person mit 8 Punkten. Bei der Trainingsgruppe 1 reichen die Knotenpunkte Gesamt von 10 bis 16 Punkte, bei der Trainingsgruppe 2 zwischen 9 und 14 Punkten. Bei der Kontroll- und der Trainingsgruppe 1 verteilen sich die größte Anzahl der Probanden auf die Punkteanzahl 11 wie die prozentuellen Anteile zeigen. Bei der Trainingsgruppe 2 verteilen sich die Probanden jeweils mit 14,3 % auf die Knotenpunktesumtwerte, nur der Punktebereich mit 13 Punkten kann eine Häufigkeit von 28,6 % aufweisen.

5.4.2.1.3 Testergebnisse des Gesamteindrucks ohne Rechenaufgaben

Es folgt nun ein Überblick der Ergebnisse des Gesamteindrucks der einzelnen Gruppen.

Tab. 21: Testung 1 ohne Rechenaufgaben Gesamteindruck

Trainingsgruppe	Punkteanzahl	Häufigkeit	Prozent
kein Training	10	2	12,5
	11	1	6,3
	12	1	6,3
	13	3	18,8
	14	3	18,8
	15	5	31,3
	16	1	6,3
1x Training	11	1	10,0
	12	2	20,0
	13	4	40,0
	14	3	30,0
2-3x Training	11	2	28,6
	12	1	14,3
	13	2	28,6
	14	2	28,6

Tabelle 21 zeigt die Gesamteindruckspunkte ohne Rechenaufgaben. Auch hier befindet sich die größte Range der Probanden in der Kontrollgruppe, genauso wie bei den Knotenpunkten Gesamt. Die Kontrollgruppe konnte eine Gesamteindruckspunkteanzahl zwischen 10 und 16 Punkten erreichen. Bei der Trainingsgruppe 1 als auch der Trainingsgruppe 2 befinden sich die Probanden zwischen 11 und 14 Punkten, wobei sich die Häufigkeiten und natürlich auch die prozentuellen Anteile unterschiedlich gestalten.

Tab. 22: Vergleich der Mittelwerte, Median und der Standardabweichung der Gesamtknotenpunkte und des Gesamteindrucks der einzelnen Gruppen

Gruppe		Knotenpunkte Gesamt	Gesamteindruck
Kein Training	Mittelwert	13,00	13,44
	Median	13,50	14,00
	Stabw	3,266	1,861
1x Training	Mittelwert	11,90	12,90
	Median	11,00	13,00
	Stabw	1,853	,994
2-3x Training	Mittelwert	11,71	12,57
	Median	12,00	13,00
	Stabw	1,799	1,272

Die aufgelisteten Mittelwerte die in Tabelle 22 ersichtlich sind zeigen, dass bei der Kontrollgruppe im Vergleich von den Knotenpunkten Gesamt und dem Gesamteindruck nur ein kleiner Unterschied besteht, denn der Mittelwert der Knotenpunkte Gesamt ist $13,00 \pm 3,266$ und der Gesamteindruck beläuft sich auf $13,44 \pm 1,861$. Bei der Trainingsgruppe 2 lauten die Mittelwerte $11,71 \pm 1,799$ für die Knotenpunkte Gesamt und $12,57 \pm 1,272$ für den Gesamteindruck. Die größte Range wurde von der Trainingsgruppe 1 erreicht. In dieser Gruppe beläuft sich der Mittelwert der Knotenpunkte Gesamt auf $11,90 \pm 1,853$ und beim Gesamteindruck auf $12,90 \pm 0,994$.

5.4.2.2 Ergebnisse der Anfangsuntersuchungen mit Rechenaufgaben

5.4.2.2.1 Testergebnisse der Knotenpunkte der Gruppen mit Rechenaufgaben

In den folgenden Tabellen werden wieder die Ergebnisse der Häufigkeiten der erreichten Knotenpunkte der 3 Gruppen aber diesmal mit Rechenaufgaben aufgezeigt. Dabei wird wieder ersichtlich, wie viele Personen in der jeweiligen Gruppe die Bewegung „optimal“, „fehlerhaft“ oder „nicht vorhanden“ durchgeführt haben. Da die Probandenanzahl zwischen den einzelnen Gruppen stark variierte, hat die Autorin auch hier beschlossen, die Ergebnisse wieder prozentuell anzugeben.

Tab. 23: Testung 1 mit Rechenaufgaben Knotenpunkt 1

Trainingsgruppe		Häufigkeit	Prozent
kein Training	fehlerhaft	1	6,3
	optimal	15	93,8
1x Training	optimal	10	100,0
2-3x Training	fehlerhaft	1	14,3
	optimal	6	85,7

In Tabelle 23 ist der Knotenpunkt 1 „Schussabgabe“ hinsichtlich der Häufigkeit und dem Prozentanteil bezogen auf die drei Gruppen dargestellt. Auffällig ist, dass bei der Trainingsgruppe 1 alle 10 Probanden optimal reagiert haben und somit ergibt sich ein Prozentsatz von 100 %. Die Trainingsgruppe 2 hat mit 14,3 % fehlerhaft und mit 85,7 % optimal reagiert. Bei der Kontrollgruppe haben 6,3 % fehlerhaft und 93,8 % optimal reagiert. Bei Kontroll- & Trainingsgruppe 2 wurde niemand mit „nicht vorhanden“ benotet.

Tab. 24: Testung 1 mit Rechenaufgaben Knotenpunkt 2

Trainingsgruppe		Häufigkeit	Prozent
kein Training	nicht vorhanden	5	31,3
	fehlerhaft	7	43,8
	optimal	4	25,0
1x Training	nicht vorhanden	8	80,0
	fehlerhaft	2	20,0
2-3x Training	nicht vorhanden	4	57,1
	fehlerhaft	2	28,6
	optimal	1	14,3

Knotenpunkt 2 beschreibt den Technikpart „Waffe absenken“. Bei der Kontrollgruppe ist dieser Punkt bei 31,3 % nicht vorhanden, bei 43,8 % fehlerhaft und nur bei 25 % optimal. Bei der Trainingsgruppe 1 haben 80 % nicht vorhanden, 20 % fehlerhaft und 0 % optimal. Die Probanden der Trainingsgruppe 2 haben 57,1 % nicht vorhanden, 28,6 % fehlerhaft und 14,3 % optimal.

Tab. 25: Testung 1 mit Rechenaufgaben Knotenpunkt 3

Trainingsgruppe		Häufigkeit	Prozent
kein Training	nicht vorhanden	1	6,3
	fehlerhaft	7	43,8
	optimal	8	50,0
1x Training	fehlerhaft	7	70,0
	optimal	3	30,0
2-3x Training	fehlerhaft	4	57,1
	optimal	3	42,9

In Tabelle 25 ist der Knotenpunkt 3 „Kampfhaltung“ dargestellt. Nur bei der Kontrollgruppe wurde 1 Person mit nicht vorhanden bewertet, dass sind 6,3 %. 43,8 % wurden mit fehlerhaft und 50 % mit optimal beurteilt bei der Kontrollgruppe. Die Trainingsgruppe 1 hat 70 % fehlerhaft und 30 % optimal als Beurteilung, die Trainingsgruppe 2 wurde mit 57,1 % fehlerhaft und 42,9 % optimal benotet.

Tab. 26: Testung 1 mit Rechenaufgaben Knotenpunkt 4

Trainingsgruppe		Häufigkeit	Prozent
kein Training	nicht vorhanden	1	6,3
	fehlerhaft	8	50,0
	optimal	7	43,8
1x Training	nicht vorhanden	1	10,0
	fehlerhaft	4	40,0
	optimal	5	50,0
2-3x Training	fehlerhaft	5	71,4
	optimal	2	28,6

Knotenpunkt 4 beschreibt den Technikpart „Hineingehen in den Gegner, die Oberkörperhaltung und die Beinposition“. Die Trainingsgruppe 2 wurde mit 71,4 % fehlerhaft und 28,6 % optimal beurteilt. Bei der Trainingsgruppe 1 finden sich 10 % der Probanden bei nicht vorhanden, 40 % bei fehlerhaft und 50 % bei optimal. Die Kontrollgruppe wurde mit 6,3 % nicht vorhanden, 50 % fehlerhaft und 43,8 % optimal beurteilt.

Tab. 27: Testung 1 mit Rechenaufgaben Knotenpunkt 5

Trainingsgruppe		Häufigkeit	Prozent
kein Training	fehlerhaft	8	50,0
	optimal	8	50,0
1x Training	fehlerhaft	5	50,0
	optimal	5	50,0
2-3x Training	fehlerhaft	2	28,6
	optimal	5	71,4

Der Knotenpunkt 5 steht für „Strecken der Arme und Waffenhaltung“. Bei der Trainingsgruppe 1 sowie der Kontrollgruppe teilen sich die Probanden mit je 50 % auf die Bewertungen fehlerhaft und optimal auf. Bei der Trainingsgruppe 2 sind die Prozentsätze 28,6 % bei fehlerhaft und 71,4 % bei optimal.

Tab. 28: Testung 1 mit Rechenaufgaben Knotenpunkt 6

Trainingsgruppe		Häufigkeit	Prozent
kein Training	nicht vorhanden	3	18,8
	fehlerhaft	9	56,3
	optimal	4	25,0
1x Training	nicht vorhanden	1	10,0
	fehlerhaft	5	50,0
	optimal	4	40,0
2-3x Training	nicht vorhanden	1	14,3
	fehlerhaft	6	85,7

In Tabelle 28 werden die Ergebnisse für den Knotenpunkt 6 „Blick zum Gegner bei Armstreckung“ dargestellt. Die Prozentsätze teilen sich folgendermaßen bei der Kontrollgruppe auf: 18,8 % bei nicht vorhanden, 56,3 % bei fehlerhaft und 25,0 % bei optimal. Bei der

Trainingsgruppe 1 wurden 10 % der Probanden mit nicht vorhanden bewertet, 50 % mit fehlerhaft und 40 % mit optimal. Bei der Trainingsgruppe 2 teilen sich die Probanden auf die Bewertungen nicht vorhanden mit 14,3 % und auf fehlerhaft mit 85,7 % auf. In dieser Gruppe konnte niemand die volle Punkteanzahl der optimalen Bewertung erreichen.

Tab. 29: Testung 1 mit Rechenaufgaben Knotenpunkt 7

Trainingsgruppe		Häufigkeit	Prozent
kein Training	nicht vorhanden	1	6,3
	fehlerhaft	6	37,5
	optimal	9	56,3
1x Training	fehlerhaft	6	60,0
	optimal	4	40,0
2-3x Training	nicht vorhanden	1	14,3
	fehlerhaft	4	57,1
	optimal	2	28,6

Knotenpunkt 7 beschreibt das „Ableiten“. Bei jeweils einer Person der Kontrollgruppe und der Trainingsgruppe 2 wurde dieser Technikpunkt mit nicht vorhanden bewertet. Dies entspricht 6,3 % bei der Kontrollgruppe und 14,3 % bei der Trainingsgruppe. Die anderen beiden Prozentsätze teilen sich bei der Kontrollpunkte mit 37,5 % bei fehlerhaft und 56,3 % bei optimal bzw. bei der Trainingsgruppe 2 mit 57,1 % bei fehlerhaft und 28,6 % bei optimal auf. Die Trainingsgruppe 1 wurde mit 60 % fehlerhaft und 40 % optimal bewertet.

Tab. 30: Testung 1 mit Rechenaufgaben Knotenpunkt 8

Trainingsgruppe		Häufigkeit	Prozent
kein Training	nicht vorhanden	1	6,3
	Fehlerhaft	2	12,5
	Optimal	13	81,3
1x Training	nicht vorhanden	1	10,0
	Fehlerhaft	6	60,0
	Optimal	3	30,0
2-3x Training	nicht vorhanden	1	14,3
	Fehlerhaft	1	14,3
	Optimal	5	71,4

Die Tabelle 30 bezieht sich auf den Knotenpunkt 8, der „Endposition: Kolben an der Schulter“. Die drei Bewertungen teilen sich bei der Trainingsgruppe 2 mit jeweils 14,3 % auf nicht vorhanden und fehlerhaft, sowie mit 71,4 % auf optimal auf. Die Trainingsgruppe 1 wurde mit 10 % nicht vorhanden, 60 % fehlerhaft und 30 % optimal beurteilt. Die Probanden der Kontrollgruppe befinden sich mit 6,3 % im nicht vorhandenen Bereich, 12,5 fehlerhaft und 81,3 % im optimalen Bereich.

Tab. 31: Testung 1 mit Rechenaufgaben Knotenpunkt 9

Trainingsgruppe		Häufigkeit	Prozent
kein Training	nicht vorhanden	1	6,3
	fehlerhaft	14	87,5
	optimal	1	6,3
1x Training	fehlerhaft	10	100,0
2-3x Training	nicht vorhanden	3	42,9
	fehlerhaft	4	57,1

Der Knotenpunkt 9 beschreibt den „Bewegungsfluss“. Auffällig ist, dass bei der Trainingsgruppe 1 sich alle 10 Probanden im fehlerhaften Bereich befinden, daher die Prozentzahl 100 %. Bei der Trainingsgruppe 2 befinden sich 42,9 % bei nicht vorhanden und 57,1 % bei fehlerhaft. Nur bei der Kontrollgruppe befinden sich 6,3 % im optimalen Bereich, 87,5 % bei fehlerhaft und 6,3 % bei nicht vorhanden.

Tab. 32: Vergleich der Mittelwerte, Median und der Standardabweichung der Knotenpunkte 1-9 der einzelnen Gruppen

Gruppe		K 1	K 2	K 3	K 4	K 5	K 6	K 7	K 8	K 9
Kein Training	Mittelwert	1,94	,94	1,44	1,38	1,50	1,06	1,50	1,75	1,00
	Median	2,00	1,00	1,50	1,00	1,50	1,00	2,00	2,00	1,00
	Stabw	,250	,772	,629	,619	,516	,680	,632	,577	,365
1x Training	Mittelwert	2,00	,20	1,30	1,40	1,50	1,30	1,40	1,20	1,00
	Median	2,00	,00	1,00	1,50	1,50	1,00	1,00	1,00	1,00
	Stabw	,000	,422	,483	,699	,527	,675	,516	,632	,000
2x Training	Mittelwert	1,86	,57	1,43	1,29	1,71	,86	1,14	1,57	,57
	Median	2,00	,00	1,00	1,00	2,00	1,00	1,00	2,00	1,00
	Stabw	,378	,787	,535	,488	,488	,378	,690	,787	,535

In Tabelle 32 ist ersichtlich, dass sich die Mittelwerte der Knotenpunkte 1 bis 9 bei der Kontrollgruppe von 0,94 bis 1,94 mit einer Standardabweichung von 0,250 bis 0,772 belaufen. Bei der Trainingsgruppe 1 befinden sich die Mittelwerte zwischen 0,20 und 2,00 mit einer Standardabweichung von 0,000 bis 0,699. Die Probanden der Trainingsgruppe 2 konnten Mittelwerte zwischen 0,57 und 1,86 erreichen bei einer Standardabweichung von 0,378 und 0,787. Diese Tabelle zeigt ebenfalls, dass die Trainingsgruppe 2 fast überall die schlechtesten Werte aufweist, bzw. bei 3 Punkten schlechter als die Kontrollgruppe ist. Nur bei einem Knotenpunkt, dem Knotenpunkt 5, konnte der beste Mittelwert erreicht werden. Bei Knotenpunkt 2 fällt auf, dass die Kontrollgruppe viel bessere Mittelwerte und Mediane erreicht als die beiden Trainingsgruppen. Die Mittelwerte und Mediane sind bei allen drei Gruppen fast immer identisch oder ähnlich. Es gibt jedoch einen Ausreißer: der Knotenpunkt 7 bei der Kontrollgruppe. Hier beträgt der Unterschied zwischen Mittelwert (1,50) und Median (2,00) 0,5.

5.4.2.2 Testergebnisse der Knotenpunkte gesamt mit Rechenaufgaben

Tab. 33: Testung 1 mit Rechenaufgaben Knotenpunkte Gesamt

Trainingsgruppe		Häufigkeit	Prozent
kein Training	7	1	6,3
	8	2	12,5
	9	1	6,3
	10	1	6,3
	11	2	12,5
	13	1	6,3
	14	2	12,5
	15	3	18,8
	16	1	6,3
	17	2	12,5
1x Training	9	1	10,0
	10	3	30,0
	11	2	20,0
	12	1	10,0
	13	2	20,0
	15	1	10,0
2-3x Training	9	2	28,6
	11	2	28,6
	12	2	28,6
	14	1	14,3

In Tabelle 33 sieht man, dass sich die Knotenpunkte Gesamt mit Rechenaufgaben bei der Kontrollgruppe von 7 bis 17 Punkten beläuft. In dieser Gruppe befinden sich die Probanden in der größten Range und somit befindet sich die am besten und am schlechtesten bewertete Person in dieser Gruppe. In Trainingsgruppe 1 befinden sich die Probanden zwischen 9 und 15 Punkten, bei der Trainingsgruppe 2 zwischen 9 und 14 Punkten. Bei der Kontrollgruppe ist die meiste Häufigkeit bei 15 Punkten vertreten, bei der Trainingsgruppe 1 bei 10 Punkten und bei der Trainingsgruppe 2 teilen sich die meisten Prozenthäufigkeiten auf 9, 11 und 12 Punkte auf mit jeweils 28,6 %.

5.4.2.3 Testergebnisse des Gesamteindrucks mit Rechenaufgaben

Tab. 34: Testung 1 mit Rechenaufgaben Gesamteindruck

Trainingsgruppe		Häufigkeit	Prozent
kein Training	9	2	12,5
	11	2	12,5
	13	3	18,8
	14	5	31,3
	15	3	18,8
	16	1	6,3
1x Training	10	1	10,0
	11	2	20,0
	12	3	30,0

	13	2	20,0
	14	1	10,0
	15	1	10,0
2-3x Training	11	4	57,1
	13	2	28,6
	14	1	14,3

Tabelle 34 schlüsselt die Gesamteindruckspunkte mit Rechenaufgaben auf. Die Probanden der Kontrollgruppe befinden sich auch hier in der größten Range wie sie dies auch bei den Knotenpunkten Gesamt tun. Beim Gesamteindruck belaufen sich die Punkte der Teilnehmer zwischen 9 und 16 Punkte. Die Probanden der Trainingsgruppe 2 befinden sich in der kleinsten Range von 11 bis 14 Punkten. Die Punkte der Trainingsgruppe 1 belaufen sich zwischen 10 und 15 Punkten. Die meiste Häufigkeit beläuft sich bei der Kontrollgruppe bei 14 Punkten, bei der Trainingsgruppe 1 bei 12 Punkten und bei der Trainingsgruppe 2 bei 11 Punkten.

Tab. 35: Vergleich der Mittelwerte, Median und der Standardabweichung der Gesamtknotenpunkte und des Gesamteindrucks der einzelnen Gruppen

Gruppe		Knotenpunkte Gesamt	Gesamteindruck
Kein Training	Mittelwert	12,50	13,13
	Median	13,50	14,00
	Stabw	3,367	2,094
1x Training	Mittelwert	11,40	12,30
	Median	11,00	12,00
	Stabw	1,838	1,494
2-3x Training	Mittelwert	11,14	12,00
	Median	11,00	11,00
	Stabw	1,773	1,291

Tabelle 35 zeigt vergleichsweise die Mittelwerte, Mediane und Standardabweichungen der Knotenpunkte Gesamt und die Gesamteindruckspunkte der drei Gruppen. Die Mittelwerte der Kontrollgruppe belaufen sich auf $12,50 \pm 3,367$ bei den Knotenpunkten und $13,13 \pm 2,094$ beim Gesamteindruck. Die Probanden der Trainingsgruppe 1 konnten Mittelwerte von $11,40 \pm 1,838$ bei den Knotenpunkten Gesamt und $12,30 \pm 1,494$ beim Gesamteindruck erreichen. Die Trainingsgruppe 2 findet sich bei $11,14 \pm 1,773$ Mittelwert bei den Knotenpunkten Gesamt und $12,00 \pm 1,291$ beim Gesamteindruck wieder.

5.4.3 Erhebungen am Ende der Studie

5.4.3.1 Ergebnisse der Enduntersuchungen ohne Rechenaufgaben

5.4.3.1.1 Testergebnisse der Knotenpunkte der Gruppen ohne Rechenaufgaben

In den folgenden Tabellen werden die Ergebnisse der Häufigkeiten der erreichten Knotenpunkte der 3 Gruppen ohne Rechenaufgaben aufgezeigt. Dabei wird ersichtlich, wieviel Personen in der jeweiligen Gruppe die Bewegung „optimal“, „fehlerhaft“ oder „nicht vorhanden“ durchführten. Da die Probandenanzahl zwischen den einzelnen Gruppen stark variierte, hat die Autorin beschlossen, die Ergebnisse auch prozentuell anzugeben.

Tab. 36: Testung 2 ohne Rechenaufgaben Knotenpunkt 1

Gruppe		Häufigkeit	Prozent
kein Training	Nicht vorhanden	1	6,3
	Optimal	15	93,8
1x Training	Optimal	10	100,0
2-3x Training	Nicht vorhanden	1	14,3
	Optimal	6	85,7

Der Knotenpunkt 1 steht für die „Schussabgabe“. Wie in Tabelle 36 anhand der Häufigkeiten ersichtlich, konnte dieser Technikpart von fast allen Probanden optimal ausgeführt werden. Bei der Kontrollgruppe kam es bei 6,3 % zu gar keiner Schussabgabe, bei 93,8 % war dies optimal. Hinsichtlich der Trainingsgruppe 1 haben 100 % richtig reagiert. Bei der Trainingsgruppe 2 hat nur 1 Person bzw. 14,3 % gar keine Schüsse abgegeben und 85,7 % haben optimal reagiert.

Tab. 37: Testung 2 ohne Rechenaufgaben Knotenpunkt 2

Trainingsgruppe		Häufigkeit	Prozent
kein Training	nicht vorhanden	10	62,5
	Fehlerhaft	5	31,3
	Optimal	1	6,3
1x Training	nicht vorhanden	5	50,0
	Fehlerhaft	2	20,0
	Optimal	3	30,0
2-3x Training	nicht vorhanden	6	85,7
	Optimal	1	14,3

Knotenpunkt 2 beschreibt den Technikpart „Waffe absenken“. Dieser Knotenpunkt war bei fast allen Probanden nicht vorhanden wie in Tabelle 37 ersichtlich. Bei der Kontrollgruppe war er bei 62,5 % gar nicht vorhanden, bei 31,3 % fehlerhaft und nur bei 6,3 % optimal. Die Probanden der Trainingsgruppe 1 teilen sich mit 50 % auf nicht vorhanden,

20 % fehlerhaft und 30 % optimal auf. Die Trainingsgruppe 2 konnte 85,7 % bei nicht vorhanden und 14,3 % bei optimal erreichen.

Tab. 38: Testung 2 ohne Rechenaufgaben Knotenpunkt 3

Trainingsgruppe		Häufigkeit	Prozent
kein Training	nicht vorhanden	2	12,5
	Fehlerhaft	7	43,8
	Optimal	7	43,8
1x Training	nicht vorhanden	1	10,0
	Fehlerhaft	6	60,0
	Optimal	3	30,0
2-3x Training	nicht vorhanden	1	14,3
	Fehlerhaft	5	71,4
	Optimal	1	14,3

Knotenpunkt 3 beschreibt die „Kampfhaltung“. An den Prozentsätzen und den Häufigkeiten ist ersichtlich, dass bei der Kontrollgruppe die Probanden sich auf 12,5 % nicht vorhanden und jeweils 43,8 % fehlerhaft und optimal verteilen. Bei der Trainingsgruppe 1 befindet sich 1 Proband im nicht vorhandenen Bereich, dies entsprechen 10 %, 6 Probanden bzw. 60 % fehlerhaft und 30 % optimal. Die Probanden der Trainingsgruppe 2 verteilen sich mit 14,3 % nicht vorhanden, 71,4 % fehlerhaft und 14,3 % optimal.

Tab. 39: Testung 2 ohne Rechenaufgaben Knotenpunkt 4

Trainingsgruppe		Häufigkeit	Prozent
kein Training	Fehlerhaft	6	37,5
	Optimal	10	62,5
1x Training	Fehlerhaft	3	30,0
	Optimal	7	70,0
2-3x Training	Fehlerhaft	3	42,9
	Optimal	4	57,1

In Tabelle 39 sind die Ergebnisse für den Knotenpunkt 4 dem „Hineingehen in den Gegner, Oberkörperhaltung, Beinposition“ dargestellt. Die Probanden aller drei Gruppen wurden nur mit fehlerhaft und optimal, nicht aber mit nicht vorhanden beurteilt. Die Trainingsgruppe 2 konnte 42,9 % bei fehlerhaft und 57,1 % bei optimal erreichen. Die Probanden der Trainingsgruppe 1 wurden mit 30 % fehlerhaft und 70 % optimal beurteilt. Die Kontrollgruppe erreichte 37,5 % bei fehlerhaft und 62,5 % bei optimal.

Tab. 40: Testung 2 ohne Rechenaufgaben Knotenpunkt 5

Trainingsgruppe		Häufigkeit	Prozent
kein Training	nicht vorhanden	1	6,3
	Fehlerhaft	5	31,3
	Optimal	10	62,5

1x Training	Fehlerhaft	4	40,0
	Optimal	6	60,0
2-3x Training	Fehlerhaft	3	42,9
	Optimal	4	57,1

Knotenpunkt 5 beschreibt den Technikpart „Strecken der Arme und Waffenhaltung“. Ein Proband der Kontrollgruppe war der Einzige, der mit nicht vorhanden beurteilt wurde, dies sind 6,3 %. Die anderen Probanden dieser Gruppe teilen sich mit 31,3 % fehlerhaft und 62,5 % optimal auf. Die Ergebnisse der beiden Trainingsgruppen gestalten sich ähnlich. Die Trainingsgruppe 1 erreicht 40 % bei fehlerhaft und 60 % bei optimal. Die Ergebnisse der Trainingsgruppe 2 lauten 42,9 % bei fehlerhaft und 57,1 % bei optimal.

Tab. 41: Testung 2 ohne Rechenaufgabe Knotenpunkt 6

Trainingsgruppe		Häufigkeit	Prozent
kein Training	nicht vorhanden	4	25,0
	Fehlerhaft	9	56,3
	Optimal	3	18,8
1x Training	Fehlerhaft	8	80,0
	Optimal	2	20,0
2-3x Training	Fehlerhaft	5	71,4
	Optimal	2	28,6

Tabelle 41 liefert die Ergebnisse des Knotenpunkts 6 „Blick zum Gegner bei Armstreckung“. Auch hier befinden sich nur die Probanden der Kontrollgruppe im Bereich nicht vorhanden mit 25 %, 56,3 % befinden sich bei fehlerhaft und 18,8 % bei optimal. 80 % der Probanden aus der Trainingsgruppe wurden mit fehlerhaft und die verbleibenden 20 % mit optimal im Bezug auf den sechsten Knotenpunkt beurteilt. Die Ergebnisse der Trainingsgruppe 2 gestalten sich ähnlich wie die der anderen Trainingsgruppe. 71,4 % der Probanden wurden mit fehlerhaft bewertet und 28,6 % mit optimal.

Tab. 42: Testung 2 ohne Rechenaufgabe Knotenpunkt 7

Trainingsgruppe		Häufigkeit	Prozent
kein Training	nicht vorhanden	4	25,0
	fehlerhaft	6	37,5
	optimal	6	37,5
1x Training	nicht vorhanden	1	10,0
	fehlerhaft	1	10,0
	optimal	8	80,0
2-3x Training	fehlerhaft	3	42,9
	optimal	4	57,1

Knotenpunkt 7 beschreibt das „Abgleiten“. Die Trainingsgruppe 2 hat bei diesem Knotenpunkt am besten abgeschnitten, weil sich kein Proband im nicht vorhandenen Bereich befindet. 42,9 % der Probanden wurden mit fehlerhaft und 57,1 % mit optimal beurteilt.

Die Trainingsgruppe 1 wurde mit 10 % nicht vorhanden, 10 % fehlerhaft und 80 % optimal beurteilt. Auffällig ist der hohe Anteil im optimalen Bereich. Die Probanden der Kontrollgruppe teilen sich mit folgenden Prozentsätzen auf: 25 % nicht vorhanden, 37,5 % fehlerhaft und ebenfalls 37,5 % optimal.

Tab. 43: Testung 2 ohne Rechenaufgaben Knotenpunkt 8

Trainingsgruppe		Häufigkeit	Prozent
kein Training	nicht vorhanden	7	43,8
	fehlerhaft	1	6,3
	optimal	8	50,0
1x Training	nicht vorhanden	1	10,0
	fehlerhaft	1	10,0
	optimal	8	80,0
2-3x Training	fehlerhaft	3	42,9
	optimal	4	57,1

Knotenpunkt 8 beurteilt die „Endposition: Kolben an der Schulter“. Auffällig ist, dass sich die Ergebnisse von Knotenpunkt 8 in der beiden Trainingsgruppen mit den selben Prozentsätzen wie bei Knotenpunkt 7 verteilen. Nur die Kontrollgruppe hat anders verteilte Ergebnisse: 43,8 % nicht vorhanden, 6,3 % fehlerhaft und 50 % optimal.

Tab. 44: Testung 2 ohne Rechenaufgaben Knotenpunkt 9

Trainingsgruppe		Häufigkeit	Prozent
kein Training	fehlerhaft	11	68,8
	optimal	5	31,3
1x Training	fehlerhaft	6	60,0
	optimal	4	40,0
2-3x Training	nicht vorhanden	1	14,3
	fehlerhaft	5	71,4
	optimal	1	14,3

Tabelle 44 beschreibt den letzten Knotenpunkt, den „Bewegungsfluss“. Die Ergebnisse der Kontrollgruppe lauten wie folgt: 68,8 % fehlerhaft und 31,3 % optimal. Auch die Verteilung der Trainingsgruppe 1 belaufen sich nur auf fehlerhaft mit 60 % und optimal mit 40 %. Nur 1 Proband der Trainingsgruppe 2 wurde mit nicht vorhanden bewertet, dies entsprechen 14,3 %. Die anderen Teilnehmer dieser Gruppe wurden mit 71,4 % bei fehlerhaft und 14,3 % bei optimal beurteilt.

Tab.45: Vergleich der Mittelwerte, Median und der Standardabweichung der Knotenpunkte 1-9 der einzelnen Gruppen

Gruppe		K 1	K 2	K 3	K 4	K 5	K 6	K 7	K 8	K 9
Kein Training	Mittelwert	1,94	,94	1,44	1,38	1,50	1,06	1,50	1,75	1,00
	Median	2,00	1,00	1,50	1,00	1,50	1,00	2,00	2,00	1,00
	Stabw	,250	,772	,629	,619	,516	,680	,632	,577	,365
1x Training	Mittelwert	2,00	,20	1,30	1,40	1,50	1,30	1,40	1,20	1,00
	Median	2,00	,00	1,00	1,50	1,50	1,00	1,00	1,00	1,00
	Stabw	,000	,422	,483	,699	,527	,675	,516	,632	,000
2-3x Training	Mittelwert	1,86	,57	1,43	1,29	1,71	,86	1,14	1,57	,57
	Median	2,00	,00	1,00	1,00	2,00	1,00	1,00	2,00	1,00
	Stabw	,378	,787	,535	,488	,488	,378	,690	,787	,535

Die Mittelwerte der Kontrollgruppe belaufen sich von 0,94 bis 1,94 mit einer Standardabweichung von 0,250 bis 0,772. Bei der Trainingsgruppe 1 befinden sich die Mittelwerte zwischen 0,20 und 2,00 mit einer Standardabweichung von 0,000 bis 0,699. Die Mittelwerte der Trainingsgruppe 2 belaufen sich zwischen 0,57 bis 1,86 mit einer Standardabweichung von 0,378 bis 0,787. Auch hier ist ersichtlich, dass die Kontrollgruppe beim Knotenpunkt 2 deutlich bessere Mittelwerte und Mediane erreicht als die beiden Trainingsgruppen. Trainingsgruppe 2 schneidet bei fast allen Knotenpunkten schlechter ab als die beiden anderen Gruppen bzw. bei 3 Knotenpunkten zumindest schlechter als die Kontrollgruppe. Auffällig ist, dass die Trainingsgruppe 2 beim Knotenpunkt 5 als einzige der neun Knotenpunkte die besten Mittelwerte erreichen konnte. Die Mittelwerte und Mediane sind bei allen drei Gruppen fast immer identisch oder ähnlich. Es gibt wie in Tabelle 45 ersichtlich nur drei größere Ausreißer: das ist der Knotenpunkt 7 bei der Kontrollgruppe, sowie Knotenpunkt 2 und 9 bei der Trainingsgruppe 2.

5.4.3.1.2 Testergebnisse der Knotenpunkte gesamt ohne Rechenaufgaben

Tab. 46: Testung 2 ohne Rechenaufgaben Knotenpunkte Gesamt

Trainingsgruppe	Punkteanzahl	Häufigkeit	Prozent
kein Training	7	1	6,3
	8	2	12,5
	9	1	6,3
	10	1	6,3
	11	2	12,5
	13	1	6,3
	14	2	12,5
	15	3	18,8
	16	1	6,3
	17	2	12,5
1x Training	9	1	10,0
	10	3	30,0

	11	2	20,0
	12	1	10,0
	13	2	20,0
	15	1	10,0
2-3x Training	9	2	28,6
	11	2	28,6
	12	2	28,6
	14	1	14,3

Tabelle 46 zeigt die Testergebnisse für die Knotenpunkte Gesamt ohne Rechenaufgaben. Auffällig ist, dass die Kontrollgruppe die breiteste Range hat von 7 bis 17 Punkte, wobei sich die größte Probandenanzahl dieser Gruppe bei 15 Punkten befindet. Die Punkte der Trainingsgruppe 1 reichen von 9 bis 15 Punkten mit der größten Häufigkeit bei 10 Punkten. Die Probanden der Trainingsgruppe 2 erreichten 9 bis 14 Punkten, wobei die Punktewerte 9,11 und 12 am häufigsten vorkamen und zwar jeweils mit 28,6 %.

5.4.3.1.3 Testergebnisse des Gesamteindrucks ohne Rechenaufgaben

Tab. 47: Testung 2 ohne Rechenaufgaben Gesamteindruck

Trainingsgruppe	Punkteanzahl	Häufigkeit	Prozent
kein Training	9	2	12,5
	11	2	12,5
	13	3	18,8
	14	5	31,3
	15	3	18,8
	16	1	6,3
1x Training	10	1	10,0
	11	2	20,0
	12	3	30,0
	13	2	20,0
	14	1	10,0
	15	1	10,0
2-3x Training	11	4	57,1
	13	2	28,6
	14	1	14,3

Tabelle 47 zeigt die Gesamteindruckspunkteanzahl der drei Gruppen. Die breiteste Range hat auch hier, sowie bei den Knotenpunkten Gesamt, die Kontrollgruppe. Die Werte reichen von 9 bis 16 Punkten, wobei sich die höchste Anzahl der Probanden bei 14 Punkten ansiedeln. Die Trainingsgruppe 1 findet sich im Bereich von 10 bis 15 Punkten wieder. Die Punkteanzahl 13 finden sich prozentmäßig am häufigsten wieder. Die Probanden der Trainingsgruppe 2 zeigen die kleinste Range von 11 bis 14 Punkten, wobei 11 Punkte mit 57,1 % am öftesten vorkommen.

Tab. 48: Vergleich der Mittelwerte, Median und der Standardabweichung der Gesamtknotenpunkte und des Gesamteindrucks der einzelnen Gruppen

Trainingsgruppe		Knotenpunkte Gesamt	Gesamteindruck
Kein Training	Mittelwert	12,50	13,13
	Median	13,50	14,00
	Standardabweichung	3,367	2,094
1x Training	Mittelwert	11,40	12,30
	Median	11,00	12,00
	Standardabweichung	1,838	1,494
2-3x Training	Mittelwert	11,14	12,00
	Median	11,00	11,00
	Standardabweichung	1,773	1,291

Tabelle 48 zeigt die Mittelwerte, Mediane und Standardabweichungen der Knotenpunkte Gesamt und Gesamteindruck im Vergleich der drei Gruppen. Der Mittelwert der Knotenpunkte Gesamt der Kontrollgruppe beläuft sich auf $12,50 \pm 3,367$ und für den Gesamteindruck $13,13 \pm 2,094$. Bei den beiden Trainingsgruppen gibt es ähnliche Werte bei den Mittelwerten. Bei der Trainingsgruppe 1 lautet der Mittelwert bei den Knotenpunkten Gesamt $11,40 \pm 1,838$ und beim Gesamteindruck $12,30 \pm 1,494$, bei der Trainingsgruppe 2 belaufen sich die Mittelwerte auf $11,14 \pm 1,773$ bei den Knotenpunkten Gesamt und $12,00 \pm 1,291$ beim Gesamteindruck.

5.4.3.2 Ergebnisse der Enduntersuchungen mit Rechenaufgaben

5.4.3.2.1 Testergebnisse der Knotenpunkte der Gruppen mit Rechenaufgaben

In den folgenden Tabellen werden wieder die Ergebnisse der Häufigkeiten der erreichten Knotenpunkte der 3 Gruppen aber diesmal mit Rechenaufgaben aufgezeigt. Dabei wird wieder ersichtlich, wie viele Personen in der jeweiligen Gruppe die Bewegung „optimal“, „fehlerhaft“ oder „nicht vorhanden“ durchgeführt haben. Da die Probandenanzahl zwischen den einzelnen Gruppen stark variierte, hat die Autorin auch hier beschlossen, die Ergebnisse wieder prozentuell anzugeben.

Tab. 49: Testung 2 mit Rechenaufgaben Knotenpunkt 1

Trainingsgruppe		Häufigkeit	Prozent
kein Training	nicht vorhanden	1	6,3
	optimal	15	93,8
1x Training	optimal	10	100,0
2-3x Training	fehlerhaft	1	14,3
	optimal	6	85,7

In der Tabelle 49 ist der Knotenpunkt 1 „Schussabgabe“ hinsichtlich der Häufigkeit und dem Prozentanteil bezogen auf die drei Gruppen dargestellt. Auffällig ist, dass bei der

Kontrollgruppe als einziges eine Person mit nicht vorhanden bewertet wurde. Die anderen Probanden dieser Gruppe wurden mit 93,8 % optimal beurteilt. Bei der Trainingsgruppe 1 haben alle 10 Probanden optimal reagiert, dies ergibt somit einen Prozentsatz von 100 %. Die Trainingsgruppe 2 hat mit 14,3 % fehlerhaft und mit 85,7 % optimal reagiert.

Tab.50: Testung 2 mit Rechenaufgaben Knotenpunkt 2

Trainingsgruppe		Häufigkeit	Prozent
kein Training	nicht vorhanden	8	50,0
	fehlerhaft	6	37,5
	optimal	2	12,5
1x Training	nicht vorhanden	6	60,0
	fehlerhaft	1	10,0
	optimal	3	30,0
2-3x Training	nicht vorhanden	7	100,0

Knotenpunkt 2 beschreibt das „Waffe absenken“. Es fällt auf, dass bei der Trainingsgruppe 2 alle 7 Probanden mit nicht vorhanden beurteilt wurden. Die Probanden der Trainingsgruppe 1 wurden mit 60 % nicht vorhanden, 10 % fehlerhaft und 30 % optimal beurteilt. Die Kontrollgruppe hat mit 50 % keine Waffe abgesenkt, bei 37,5 % der Probanden war dieser Technikknotenpunkt fehlerhaft und nur 12,5 % haben optimal reagiert.

Tab. 51: Testung 2 mit Rechenaufgaben Knotenpunkt 3

Trainingsgruppe		Häufigkeit	Prozent
kein Training	nicht vorhanden	2	12,5
	fehlerhaft	10	62,5
	optimal	4	25,0
1x Training	nicht vorhanden	1	10,0
	fehlerhaft	7	70,0
	optimal	2	20,0
2-3x Training	nicht vorhanden	2	28,6
	fehlerhaft	4	57,1
	optimal	1	14,3

Knotenpunkt 3 steht für den Technikabschnitt „Kampfhaltung“. Die Kontrollgruppe und die Trainingsgruppe 1 haben ähnliche Werte. Bei der Kontrollgruppe erreichten 12,5 % nicht vorhanden, 62,5 % fehlerhaft und 25 % optimal, bei der Trainingsgruppe 1 erreichten 10 % nicht vorhanden, 70 % fehlerhaft und 20 % optimal. Die Werte der Trainingsgruppe 2 belaufen sich auf 28,6 % bei nicht vorhanden, 57,1 % bei fehlerhaft und 14,3 % bei optimal.

Tab. 52: Testung 2 mit Rechenaufgaben Knotenpunkt 4

Trainingsgruppe		Häufigkeit	Prozent
kein Training	nicht vorhanden	1	6,3
	fehlerhaft	7	43,8
	optimal	8	50,0
1x Training	fehlerhaft	5	50,0
	optimal	5	50,0
2-3x Training	fehlerhaft	5	71,4
	optimal	2	28,6

Tabelle 52 beschreibt den Knotenpunkt 4 „Hineingehen in den Gegner, Oberkörperhaltung, Beinposition“. Ein Proband der Kontrollgruppe wurde als einziger mit nicht vorhanden beurteilt, dies entspricht 6,3 %. Die anderen Teilnehmer dieser Gruppe wurden mit 43,8 % fehlerhaft und mit 50 % optimal beurteilt. Die Trainingsgruppe 1 teilt sich jeweils mit 50 % auf die Bereiche fehlerhaft und optimal auf. Bei der Trainingsgruppe 2 konnten 71,4 % der Probanden fehlerhaft reagieren und 28,6 % optimal.

Tab. 53: Testung 2 mit Rechenaufgaben Knotenpunkt 5

Trainingsgruppe		Häufigkeit	Prozent
kein Training	nicht vorhanden	1	6,3
	fehlerhaft	6	37,5
	optimal	9	56,3
1x Training	fehlerhaft	3	30,0
	optimal	7	70,0
2-3x Training	fehlerhaft	2	28,6
	optimal	5	71,4

Tabelle 53 liefert die Ergebnisse für den Knotenpunkt 5 dem „Strecken der Arme und Waffenhaltung“. Wie beim vorherigen Knotenpunkt wurde auch hier nur ein Proband mit nicht vorhanden beurteilt, dieser gehört in die Kontrollgruppe. Die anderen Probanden der Kontrollgruppe erreichten 37,5 % beim fehlerhaften Bereich und 56,3 % beim optimalen Bereich. Die Werte der beiden Trainingsgruppen unterscheiden sich nur geringfügig. Die Trainingsgruppe 1 erreichte 30 % bei fehlerhaft und 70 % optimal, wohingegen die Probanden der Trainingsgruppe 2 28,6 % bei fehlerhaft und 71,4 % bei optimal erreichten.

Tab. 54: Testung 2 mit Rechenaufgaben Knotenpunkt 6

Trainingsgruppe		Häufigkeit	Prozent
kein Training	nicht vorhanden	3	18,8
	fehlerhaft	11	68,8
	optimal	2	12,5
1x Training	fehlerhaft	6	60,0
	optimal	4	40,0
2-3x Training	fehlerhaft	7	100,0

Knotenpunkt 6 beschreibt den Technikpart „Blick zum Gegner bei Armstreckung“. Auch bei diesem Knotenpunkt wurden nur Probanden aus der Kontrollgruppe mit nicht vorhanden bewertet und zwar 18,8 %. 68,8 % der Kontrollgruppe wurden mit fehlerhaft und 12,5 % mit optimal bewertet. Die Trainingsgruppe 1 wurde von den Experten mit 60 % fehlerhaft und 40 % optimal beurteilt. Alle 7 Probanden der Trainingsgruppe 2 wurden im fehlerhaften Bereich eingestuft.

Tab. 55: Testung 2 mit Rechenaufgaben Knotenpunkt 7

Trainingsgruppe		Häufigkeit	Prozent
kein Training	nicht vorhanden	4	25,0
	fehlerhaft	7	43,8
	optimal	5	31,3
1x Training	fehlerhaft	2	20,0
	optimal	8	80,0
2-3x Training	fehlerhaft	2	28,6
	optimal	5	71,4

Knotenpunkt 7 liefert die Ergebnisse für das „Ableiten“. Wie bei den Knotenpunkten davor, siedeln sich auch hier nur Probanden der Kontrollgruppe im nicht vorhandenen Bereich an. Die 4 Probanden im nicht vorhandenen Bereich entsprechen 25 %, 43,8 % reagierten fehlerhaft und 31,3 % optimal. Die Ergebnisse der beiden Trainingsgruppen sind ähnlich. 20 % reagierten fehlerhaft und 80 % optimal bei der Trainingsgruppe 1. 28,6 % wurden mit fehlerhaft und 71,4 % mit optimal bei der Trainingsgruppe 2 beurteilt.

Tab. 56: Testung 2 mit Rechenaufgaben Knotenpunkt 8

Trainingsgruppe		Häufigkeit	Prozent
kein Training	nicht vorhanden	7	43,8
	fehlerhaft	3	18,8
	optimal	6	37,5
1x Training	fehlerhaft	4	40,0
	optimal	6	60,0
2-3x Training	optimal	7	100,0

Tabelle 56 beschreibt den Knotenpunkt 8. Dieser Knotenpunkt steht für die „Endposition: Kolben an der Schulter“. Auffällig ist, dass bei der Trainingsgruppe 2 100 % optimal reagiert haben. Bei der Trainingsgruppe 1 wurden 40 % mit fehlerhaft und 60 % mit optimal beurteilt. Die schlechtesten Ergebnisse liefert die Kontrollgruppe: 43,8 % nicht vorhanden, 18,8 % fehlerhaft und 37,5 % optimal.

Tab. 57: Testung 2 mit Rechenaufgaben Knotenpunkt 9

Trainingsgruppe		Häufigkeit	Prozent
kein Training	nicht vorhanden	2	12,5

	fehlerhaft	10	62,5
	optimal	4	25,0
1x Training	fehlerhaft	6	60,0
	optimal	4	40,0
2-3x Training	fehlerhaft	5	71,4
	optimal	2	28,6

Knotenpunkt 9 beschreibt den letzten Technikpart, den „Bewegungsfluss“. Die Ergebnisse der Kontrollgruppe sind: 12,5 % bei nicht vorhanden, 62,5 % fehlerhaft und 25 % optimal. Die Probanden der Trainingsgruppe 1 wurden mit 60 % fehlerhaft und 40 % optimal beurteilt, wohingegen die Probanden der Trainingsgruppe 2 mit 71,4 % fehlerhaft und 28,6 % optimal beurteilt wurden.

Tab. 58: Vergleich der Mittelwerte, Median und der Standardabweichung der Knotenpunkte 1-9 der einzelnen Gruppen

Gruppe		K 1	K 2	K 3	K 4	K 5	K 6	K 7	K 8	K 9
Kein Training	Mittelwert	1,88	,63	1,13	1,44	1,50	,94	1,06	,94	1,13
	Median	2,00	,50	1,00	1,50	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Stabw	,500	,719	,619	,629	,632	,574	,772	,929	,619
1x Training	Mittelwert	2,00	,70	1,10	1,50	1,70	1,40	1,80	1,60	1,40
	Median	2,00	,00	1,00	1,50	2,00	1,00	2,00	2,00	1,00
	Stabw	,000	,949	,568	,527	,483	,516	,422	,516	,516
2-3x Training	Mittelwert	1,86	,00	,86	1,29	1,71	1,00	1,71	2,00	1,29
	Median	2,00	,00	1,00	1,00	2,00	1,00	2,00	2,00	1,00
	Stabw	,378	,000	,690	,488	,488	,000	,488	,000	,488

Tabelle 58 beschreibt die Mittelwerte, Mediane und Standardabweichungen für alle 9 Knotenpunkte und alle Gruppen. Die Mittelwerte der Kontrollgruppe belaufen sich zwischen 0,63 und 1,88 mit einer Standardabweichung von 0,500 bis 0,929, die Mittelwerte der Trainingsgruppe 1 von 0,700 bis 2,00 mit einer Standardabweichung von 0,000 bis 0,949 und die Mittelwerte der Trainingsgruppe 2 liefern Ergebnisse zwischen 0,00 bis 1,86 mit einer Standardabweichung von 0,000 bis 0,690. In dieser Tabelle teilen sich die Mittelwerte und Mediane unter den Gruppen anders auf als den drei davor angeführten und interpretierten gleichwertigen Tabellen. Deutlich sichtbar ist, dass die Trainingsgruppe 2 diesmal bei zwei Knotenpunkten (Knotenpunkt 5 und 8) die besten Mittelwerte erreichen konnte. Bei drei Knotenpunkten war die Trainingsgruppe 2 schlechter als die Trainingsgruppe 1, bei den restlichen nicht aufgezählten Knotenpunkten schneidet die Trainingsgruppe 2 am schlechtesten ab. Die Mittelwerte und Mediane sind bei allen drei Gruppen fast immer identisch oder ähnlich. Es gibt wie in Tabelle 58 ersichtlich nur zwei größere Ausreißer: das ist der Knotenpunkt 5 bei der Kontrollgruppe, sowie Knotenpunkt 2 bei der Trainingsgruppe 1.

5.4.3.2 Testergebnisse der Knotenpunkte gesamt mit Rechenaufgaben

Tab. 59: Testung 2 mit Rechenaufgaben Knotenpunkte Gesamt

Trainingsgruppe	Punkteanzahl	Häufigkeit	Prozent
kein Training	5	1	6,3
	6	2	12,5
	7	1	6,3
	8	1	6,3
	10	2	12,5
	11	1	6,3
	12	2	12,5
	13	1	6,3
	14	3	18,8
	16	2	12,5
1x Training	10	1	10,0
	12	4	40,0
	13	1	10,0
	14	1	10,0
	15	1	10,0
	16	1	10,0
	17	1	10,0
2-3x Training	11	2	28,6
	12	4	57,1
	14	1	14,3

Tabelle 59 beschreibt die Ergebnisse für die Knotenpunkte Gesamt pro Gruppe. Die Kontrollgruppe erreicht die geringsten Punktwerte, die Trainingsgruppe 1 die höchsten. Die Knotenpunkteanzahl Gesamt bei der Trainingsgruppe belaufen sich zwischen 5 und 16 Punkten, wobei die Punkteanzahl 14 am häufigsten erreicht wurde und zwar von 3 Personen. Die Ergebnisse der Trainingsgruppe 1 belaufen sich zwischen 10 und 17 Punkten, wobei jeder Punktwert jeweils nur von einer Person erreicht wurde, außer die Punkteanzahl 12, diese wurde von 4 Personen erreicht. Bei der Trainingsgruppe 2 wurden Werte von 11 bis 14 Punkte erreicht, wobei der Punktwert 12 mit 57,1 % am häufigsten als Benotung herangezogen wurde.

5.4.3.2.3 Testergebnisse des Gesamteindrucks mit Rechenaufgaben

Tab. 60: Testung 2 mit Rechenaufgaben Gesamteindruck

Trainingsgruppe	Punkteanzahl	Häufigkeit	Prozent
Kein Training	8	1	6,3
	9	2	12,5
	11	2	12,5
	12	2	12,5
	13	5	31,3
	14	2	12,5
	16	2	12,5

1x Training	10	1	10,0
	11	2	20,0
	13	2	20,0
	14	1	10,0
	15	2	20,0
	16	1	10,0
	17	1	10,0
2-3x Training	12	3	42,9
	13	1	14,3
	14	2	28,6
	16	1	14,3

Tabelle 60 beschreibt die Gesamteindruckspunkte mit Rechenaufgaben. Die Kontrollgruppe erreichte Werte von 8 bis 16 Punkten. Der Punktwert 13 wurde mit 31,3 % am häufigsten vergeben. Die Probanden der Trainingsgruppe 1 erreichten zwischen 10 und 17 Punkten. Die Werte 11, 13 und 15 wurden jeweils mit 20 % am öftesten zur Beurteilung herangezogen. Die kleinste Range zeigt die Trainingsgruppe 2 mit einem Punktbereich von 12 bis 16 Punkten, wobei 12 Punkte am häufigsten vergeben wurden.

Tab: 61: Vergleich der Mittelwerte, Median und der Standardabweichung der Gesamtknotenpunkte und des Gesamteindrucks der einzelnen Gruppen

Trainingsgruppe		Knotenpunkte Gesamt	Gesamteindruck
Kein Training	Mittelwert	10,88	12,31
	Median	11,50	13,00
	Standardabweichung	3,612	2,301
1x Training	Mittelwert	13,30	13,50
	Median	12,50	13,50
	Standardabweichung	2,163	2,321
2-3x Training	Mittelwert	12,00	13,29
	Median	12,00	13,00
	Standardabweichung	1,000	1,496

Tabelle 61 zeigt die Mittelwerte, Mediane und Standardabweichungen aller drei Gruppen bezogen auf die Knotenpunkte Gesamt und den Gesamteindruck. Der Mittelwert der Knotenpunkte Gesamt der Kontrollgruppe beläuft sich auf $10,88 \pm 3,612$ und für den Gesamteindruck $12,31 \pm 2,301$. Bei den beiden Trainingsgruppen gibt es ähnliche Werte bei den Mittelwerten des Gesamteindrucks. Bei der Trainingsgruppe 1 lautet der Mittelwert bei den Knotenpunkten Gesamt $13,30 \pm 2,163$ und beim Gesamteindruck $13,50 \pm 2,321$, bei der Trainingsgruppe 2 belaufen sich die Mittelwerte auf $12,00 \pm 1,000$ bei den Knotenpunkten Gesamt und $13,29 \pm 1,496$ beim Gesamteindruck.

5.4.4 Testergebnisse zur Überprüfung der Unterschiede der Gesamtknotenpunktzahl ohne und mit Doppeltätigkeit (H_{01})

Da die Voraussetzungen für den T-Test für gepaarte Stichproben (Gleichheiten der Differenzen, metrische Daten) nicht gegeben waren (Überprüfung mittels Histogrammen und Kolmogorov-Smirnov-Tests) wurde dieser Fragestellung mit Hilfe des Wilcoxon Tests nachgegangen.

Tab. 62: Überprüfung der Unterschiede der Gesamtknotenpunktzahl mit/ohne Doppeltätigkeit

	Testung 1 mit Rechenaufgaben Knotenpunkte Gesamt – Testung 1 ohne Rechenaufgaben Knotenpunkte Gesamt
Z	-2,015(a)
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,044

a Basiert auf positiven Rängen.

b Wilcoxon-Test

Tabelle 62 zeigt, dass der Unterschied der Gesamtknotenpunktzahl mit und ohne Doppeltätigkeit eine Signifikanz von 0,044 ergibt.

Interpretation der Testergebnisse (H_{01})

Die erste Hypothese, die aufgestellt wurde und die es zu kontrollieren gab, war folgende:

H_{01} : Die Mittelwerte und Mediane der KursteilnehmerInnen unterscheiden sich nicht signifikant voneinander bezüglich der Technikausführung in Hinblick auf die Gesamtknotenpunktzahl ohne und mit Doppeltätigkeit nach der zwei wöchigen Nahkampf-ausbildung.

Betrachtet man nun das Ergebnis aus Tabelle 62 ($p=0,044$) bedeutet dies, dass die H_{01} verworfen wird, da es einen signifikanten Unterschied im Hinblick auf die Gesamtknotenpunktzahl ohne und mit Doppeltätigkeit nach der zweiwöchigen Nahkampf-ausbildung gibt. Inwiefern Unterschiede existieren, sollte folgende Tabelle näher darstellen:

Tab. 63: Vergleich Gesamtknotenpunktzahl mit/ohne Doppeltätigkeit bei Anfangstestungen

	N	Mittelwert	Stabw	Minimum	Maximum
Testung 1 ohne Rechenaufgaben Knotenpunkte Gesamt	33	12,39	2,633	8	18
Testung 1 mit Rechenaufgaben Knotenpunkte Gesamt	33	11,88	2,690	7	17

Wie in Tabelle 63 ersichtlich, beläuft sich der Mittelwert bei der Testung 1 ohne Rechenaufgaben bei den Kontenpunkten Gesamt auf $12,39 \pm 2,633$ mit einer Minimumpunktzahl von 8 Punkten und einem Maximum von 18 Punkten. Bei der Testung mit Rechenaufgaben belaufen sich das Minimum bei 7 Punkten und das Maximum bei 17 Punkten, dies ergibt einen Mittelwert von $11,88 \pm 2,690$.

5.4.5 Testergebnisse zur Überprüfung der Unterschiede des Gesamteindrucks ohne und mit Doppeltätigkeit (H_{02})

Die Unterschiede des Gesamteindrucks des Eingangstests mit und ohne Doppeltätigkeit ist auch mit Hilfe des Wilcoxon Tests durchgeführt worden, da wiederum die Voraussetzungen den T-Test für gepaarte Stichproben nicht gegeben waren. Obwohl in den vorherigen Kapiteln bereits die deskriptiven Statistiken der zu berechnenden Variablen abgehandelt wurden, werden diese der Einfachheit halber nochmals in einer Tabelle aufgezeigt.

Tab. 64: Vergleich des Gesamteindrucks mit/ohne Doppeltätigkeit bei Anfangstestungen

	Testung 1 mit Rechenaufgaben Gesamteindruck – Testung 1 ohne Rechenaufgaben Gesamteindruck
Z	-2,283(a)
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,022

a Basiert auf positiven Rängen.

b Wilcoxon-Test

Tab. 65: Vergleich Gesamteindruck mit/ohne Doppeltätigkeit bei Anfangstestungen

	N	Mittelwert	Stabw	Minimum	Maximum
Testung 1 ohne Rechenaufgaben Gesamteindruck	33	13,09	1,528	10	16
Testung 1 mit Rechenaufgaben Gesamteindruck	33	12,64	1,800	9	16

Interpretation der Testergebnisse (H_{02})

Einer weiteren Fragestellung wurde nachgegangen:

H_{02} : Die Mittelwerte und Mediane der KursteilnehmerInnen unterscheiden sich nicht signifikant voneinander bezüglich der Technikausführung in Hinblick auf den Gesamteindruck ohne und mit Doppeltätigkeit nach der zwei wöchigen Nahkampfausbildung.

Bei der Überprüfung der H_{02} stellte sich heraus, dass es einen signifikanten Unterschied der KursteilnehmerInnen bezüglich der Technikausführung in Hinblick auf den Gesamt-

eindruck ohne und mit Doppeltätigkeit nach der zwei wöchigen Nahkampfausbildung gibt ($p=0,022$) und somit die Hypothese verworfen werden kann. Der Mittelwert der Testung ohne Rechenaufgaben lautet $13,09 \pm 1,528$, jener für die Testung mit Rechenaufgaben $12,64 \pm 1,800$.

Abbildung 13 stellt die Ergebnisse von Hypothese 1 und 2 graphisch dar.

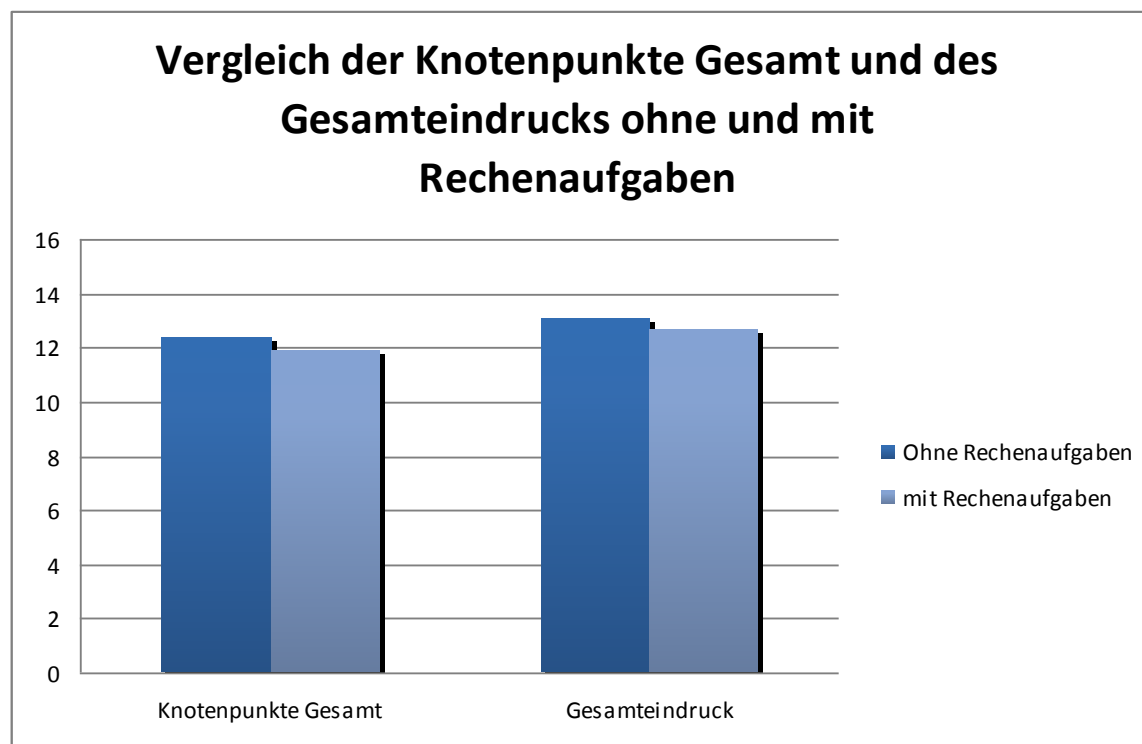


Abb. 13: Vergleich der Knotenpunkte Gesamt und des Gesamteindrucks ohne und mit Rechenaufgabe

5.4.6 Testergebnisse zur Überprüfung der Unterschiede der Gesamtpunkteanzahl ohne Zusatzaufgabe zwischen Versuchs- und Kontrollgruppen (H_0)

Der dritten Hypothese wurde mit Hilfe des U-Tests nachgegangen, da die Gruppen nicht normalverteilt waren und somit die Voraussetzungen des T-Tests für unabhängige Stichproben nicht gegeben waren.

Tab. 66: Vergleich der Gesamtpunkteanzahl der Kontrollgruppe und Trainingsgruppe 1

	Testung 1 ohne Rechenaufgaben Knotenpunkte Gesamt	Testung 2 ohne Rechenaufgaben Knotenpunkte Gesamt
Mann-Whitney-U	60,500	55,500
Wilcoxon-W	115,500	191,500
Z	-1,047	-1,301
Asymptotische Signifikanz (2- seitig)	,295	,193

Exakte Signifikanz [2*(1-seitig Sig.)]	,310(a)	,201(a)
---	---------	---------

a Nicht für Bindungen korrigiert.

b Gruppenvariable: Trainingsgruppe

Tab. 67: Vergleich der Gesamtpunkteanzahl der Kontrollgruppe und Trainingsgruppe 2

	Testung 1 ohne Rechenaufgaben Knotenpunkte Gesamt	Testung 2 ohne Rechenaufgaben Knotenpunkte Gesamt
Mann-Whitney-U	42,000	49,500
Wilcoxon-W	70,000	185,500
Z	-,944	-,437
Asymptotische Signifikanz (2- seitig)	,345	,662
Exakte Signifikanz [2*(1-seitig Sig.)]	,376(a)	,671(a)

a Nicht für Bindungen korrigiert.

b Gruppenvariable: Trainingsgruppe

Tab. 68: Vergleich der Gesamtknotenpunkteanzahl zwischen den Gruppen

Gruppe		N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Stabw
kein Training	Testung 1 ohne Rechenaufgaben Knotenpunkte Gesamt	16	8	18	13,00	3,266
	Testung 2 ohne Rechenaufgaben Knotenpunkte Gesamt	16	5	16	11,13	3,222
1x Training	Testung 1 ohne Rechenaufgaben Knotenpunkte Gesamt	10	10	16	11,90	1,853
	Testung 2 ohne Rechenaufgaben Knotenpunkte Gesamt	10	6	16	12,70	3,093
2-3x Training	Testung 1 ohne Rechenaufgaben Knotenpunkte Gesamt	7	9	14	11,71	1,799
	Testung 2 ohne Rechenaufgaben Knotenpunkte Gesamt	7	10	14	11,86	1,574

Interpretation

Die dritte Hypothese, welche formuliert wurde, war folgende:

Ho₃: Die Mittelwerte und Mediane der Versuchs- und Kontrollgruppen unterscheiden sich nicht signifikant voneinander bezogen auf den Technikunterschied nach sechs wöchiger Ausbildungsphase bezüglich der Technikausführung in Hinblick auf die Gesamtknotenpunkteanzahl ohne Zusatzaufgabe im Vergleich zum Eingangstest.

Betrachtet man die oberen Ergebnisse (Tabelle 66 und 67) wird ersichtlich, dass keine Signifikanz besteht und die Ho₃ somit beibehalten wird. Die Gesamtpunkteanzahl im Vergleich der Kontrollgruppe und der Trainingsgruppe 1 liefert bei der ersten Testung

ohne Rechenaufgaben einen p-Wert von 0,295 und bei der zweiten Testung von 0,193. Vergleicht man die Kontrollgruppe mit der Trainingsgruppe 2 ergeben sich p-Werte von 0,345 für die erste Testung und 0,662 für die zweite Testung.

5.4.7 Testergebnisse der Überprüfung des Unterschieds des Gesamteindrucks ohne Zusatzaufgabe zwischen Versuchs- und Kontrollgruppen (Ho₄)

Auch die vierte Hypothese wurde mit Hilfe des Mann-Whitney-U Tests berechnet.

Tab. 69: Vergleich des Gesamteindrucks der Kontrollgruppe und Trainingsgruppe 1

	Testung 1 ohne Rechenaufgaben Gesamteindruck	Testung 2 ohne Rechenaufgaben Ge- samteindruck
Mann-Whitney-U	57,000	69,500
Wilcoxon-W	112,000	205,500
Z	-1,237	-,560
Asymptotische Signi- fikanz (2-seitig)	,216	,576
Exakte Signifikanz [2*(1-seitig Sig.)]	,241(a)	,586(a)

a Nicht für Bindungen korrigiert.

b Gruppenvariable: Trainingsgruppe

Tab. 70: Vergleich des Gesamteindrucks der Kontrollgruppe und Trainingsgruppe 2

	Testung 1 ohne Rechenaufgaben Gesamteindruck	Testung 2 ohne Rechenaufgaben Gesamteindruck
Mann-Whitney-U	36,500	54,500
Wilcoxon-W	64,500	190,500
Z	-1,325	-,102
Asymptotische Signi- fikanz (2-seitig)	,185	,919
Exakte Signifikanz [2*(1-seitig Sig.)]	,198(a)	,922(a)

a Nicht für Bindungen korrigiert.

b Gruppenvariable: Trainingsgruppe

Tab. 71: Vergleich des Gesamteindrucks zwischen den Gruppen

Gruppe		N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Stabw
kein Trai- ning	Testung 1 ohne Rechen- aufgaben Gesamtein- druck	16	10	16	13,44	1,861
	Testung 2 ohne Rechen- aufgaben Gesamtein- druck	16	8	16	12,31	2,089
1x Training	Testung 1 ohne Rechen- aufgaben Gesamtein- druck	10	11	14	12,90	,994
	Testung 2 ohne Rechen- aufgaben Gesamtein- druck	10	10	15	12,80	1,874

2-3x Training	Testung 1 ohne Rechenaufgaben Gesamteindruck	7	11	14	12,57	1,272
	Testung 2 ohne Rechenaufgaben Gesamteindruck	7	10	16	12,57	1,813

Interpretation

Die vierte Fragestellung, der nachgegangen wurde, lautete folgendermaßen:

Ho₄: Die Mittelwerte und Mediane der Versuchs- und Kontrollgruppe unterscheiden sich nicht signifikant voneinander bezogen auf den Technikunterschied nach sechs wöchiger Ausbildungsphase bezüglich der Technikausführung in Hinblick auf den Gesamteindruck ohne Zusatzaufgabe im Vergleich zum Eingangstest.

Betrachtet man die oberen Ergebnisse wird auch ersichtlich, dass keine Signifikanz besteht und daher die Ho beibehalten wird. Die Gesamtpunkteanzahl im Vergleich der Kontrollgruppe und der Trainingsgruppe 1 liefert bei der ersten Testung ohne Rechenaufgaben einen p-Wert von 0,216 und bei der zweiten Testung von 0,576. Vergleicht man die Kontrollgruppe mit der Trainingsgruppe 2 ergeben sich p-Werte von 0,185 für die erste Testung und 0,919 für die zweite Testung.

5.4.8 Testergebnisse zur Überprüfung der Unterschiede der Gesamtpunkteanzahl mit Zusatzaufgabe zwischen Versuchs- und Kontrollgruppen (Ho₅)

Auch die fünfte Hypothese wurde mit Hilfe des Mann-Whitney-U Tests berechnet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 72 und 73 aufgelistet.

Tab. 72: Vergleich der Gesamtpunkteanzahl der Kontrollgruppe und Trainingsgruppe 1 mit Zusatzaufgabe

	Testung 1 mit Rechenaufgaben Knotenpunkte Gesamt	Testung 2 mit Rechenaufgaben Knotenpunkte Gesamt
Mann-Whitney-U	62,500	50,000
Wilcoxon-W	117,500	186,000
Z	-,928	-1,596
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,353	,110
Exakte Signifikanz [2*(1-seitig Sig.)]	,363(a)	,121(a)

a Nicht für Bindungen korrigiert.

b Gruppenvariable: Trainingsgruppe

Tab. 73: Vergleich der Gesamtpunkteanzahl der Kontrollgruppe und Trainingsgruppe 2 mit Zusatzaufgabe

	Testung 1 mit Rechenaufgaben Knotenpunkte Gesamt	Testung 2 mit Rechenaufgaben Knotenpunkte Gesamt
Mann-Whitney-U	42,000	48,500

Wilcoxon-W	70,000	184,500
Z	-,941	-,508
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,347	,612
Exakte Signifikanz [2*(1-seitig Sig.)]	,376(a)	,624(a)

a Nicht für Bindungen korrigiert.

b Gruppenvariable: Trainingsgruppe

Tab. 74: Vergleich der Gesamtknotenpunkteanzahl zwischen den Gruppen mit Zusatzaufgabe

Gruppe		N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Stabw
kein Training	Testung 1 mit Rechenaufgaben Knotenpunkte Gesamt	16	7	17	12,50	3,367
	Testung 2 mit Rechenaufgaben Knotenpunkte Gesamt	16	5	16	10,88	3,612
1x Training	Testung 1 mit Rechenaufgaben Knotenpunkte Gesamt	10	9	15	11,40	1,838
	Testung 2 mit Rechenaufgaben Knotenpunkte Gesamt	10	10	17	13,30	2,163
2-3x Training	Testung 1 mit Rechenaufgaben Knotenpunkte Gesamt	7	9	14	11,14	1,773
	Testung 2 mit Rechenaufgaben Knotenpunkte Gesamt	7	11	14	12,00	1,000

Interpretation

Die fünfte Hypothese die aufgestellt wurde, war folgende:

Ho₅: Die Mittelwerte und Mediane der Versuchs- und Kontrollgruppen unterscheiden sich nicht signifikant voneinander bezogen auf den Technikunterschied nach sechs wöchiger Ausbildungsphase bezüglich der Technikausführung in Hinblick auf die Gesamtknotenpunkteanzahl mit Zusatzaufgabe im Vergleich zum Eingangstest.

Die Ergebnisse zeigen, dass keine Signifikanz vorliegt und die Ho somit beibehalten wird. Die Werte der Kontrollgruppe im Vergleich zur Trainingsgruppe 1 lauten bei der ersten Testung $p=0,353$ und für die zweite Testung $p=0,110$. Die p-Werte der Kontrollgruppe im Vergleich zur Trainingsgruppe 2 belaufen sich auf 0,347 bei Testung 1 und 0,612 bei Testung 2.

5.4.9 Testergebnisse zur Überprüfung der Unterschiede des Gesamteindrucks mit Zusatzaufgabe zwischen Versuchs- und Kontrollgruppen (Ho₆)

Die sechste Hypothese wurde wie die Hypothesen davor ebenfalls mit einem U-Test geprüft.

Tab. 75: Vergleich des Gesamteindrucks der Kontrollgruppe und Trainingsgruppe 1 mit Zusatzaufgabe

	Testung 1 mit Rechenaufgaben Gesamteindruck	Testung 2 mit Rechenaufgaben Gesamteindruck
Mann-Whitney-U	54,000	58,000
Wilcoxon-W	109,000	194,000
Z	-1,389	-1,175
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,165	,240
Exakte Signifikanz [2*(1-seitig Sig.)]	,182(a)	,262(a)

a Nicht für Bindungen korrigiert.

b Gruppenvariable: Trainingsgruppe

Tab. 76: Vergleich des Gesamteindrucks der Kontrollgruppe und Trainingsgruppe 1 mit Zusatzaufgabe

	Testung 1 mit Rechenaufgaben Gesamteindruck	Testung 2 mit Rechenaufgaben Gesamteindruck
Mann-Whitney-U	32,500	43,500
Wilcoxon-W	60,500	179,500
Z	-1,608	-,850
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,108	,395
Exakte Signifikanz [2*(1-seitig Sig.)]	,118(a)	,413(a)

a Nicht für Bindungen korrigiert.

b Gruppenvariable: Trainingsgruppe

Tab. 77: Vergleich des Gesamteindrucks zwischen den Gruppen mit Zusatzaufgabe

Gruppe		N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Stabw
kein Training	Testung 1 mit Rechenaufgaben Gesamteindruck	16	9	16	13,13	2,094
	Testung 2 mit Rechenaufgaben Gesamteindruck	16	8	16	12,31	2,301
1x Training	Testung 1 mit Rechenaufgaben Gesamteindruck	10	10	15	12,30	1,494
	Testung 2 mit Rechenaufgaben Gesamteindruck	10	10	17	13,50	2,321
2-3x Training	Testung 1 mit Rechenaufgaben Gesamteindruck	7	11	14	12,00	1,291
	Testung 2 mit Rechenaufgaben Gesamteindruck	7	12	16	13,29	1,496

Interpretation

H₀₆: Die Mittelwerte und Mediane der Versuchs- und Kontrollgruppen unterscheiden sich nicht signifikant voneinander bezogen auf den Technikunterschied nach sechs wöchiger Ausbildungsphase bezüglich der Technikausführung in Hinblick auf den Gesamteindruck mit Zusatzaufgabe im Vergleich zum Eingangstest.

Betrachtet man die oberen Ergebnisse wird ersichtlich, dass auch hier keine Signifikanz besteht und daher die H_0 ebenfalls beibehalten wird. Der Gesamteindruck im Vergleich der Kontrollgruppe und der Trainingsgruppe 1 liefert bei der ersten Testung ohne Rechenaufgaben einen p-Wert von 0,165 und bei der zweiten Testung von 0,240. Vergleicht man die Kontrollgruppe mit der Trainingsgruppe 2 ergeben sich p-Werte von 0,108 für die erste Testung und 0,395 für die zweite Testung.

Abbildung 14 stellt die Ergebnisse der Hypothese 3 bis 6 graphisch dar.

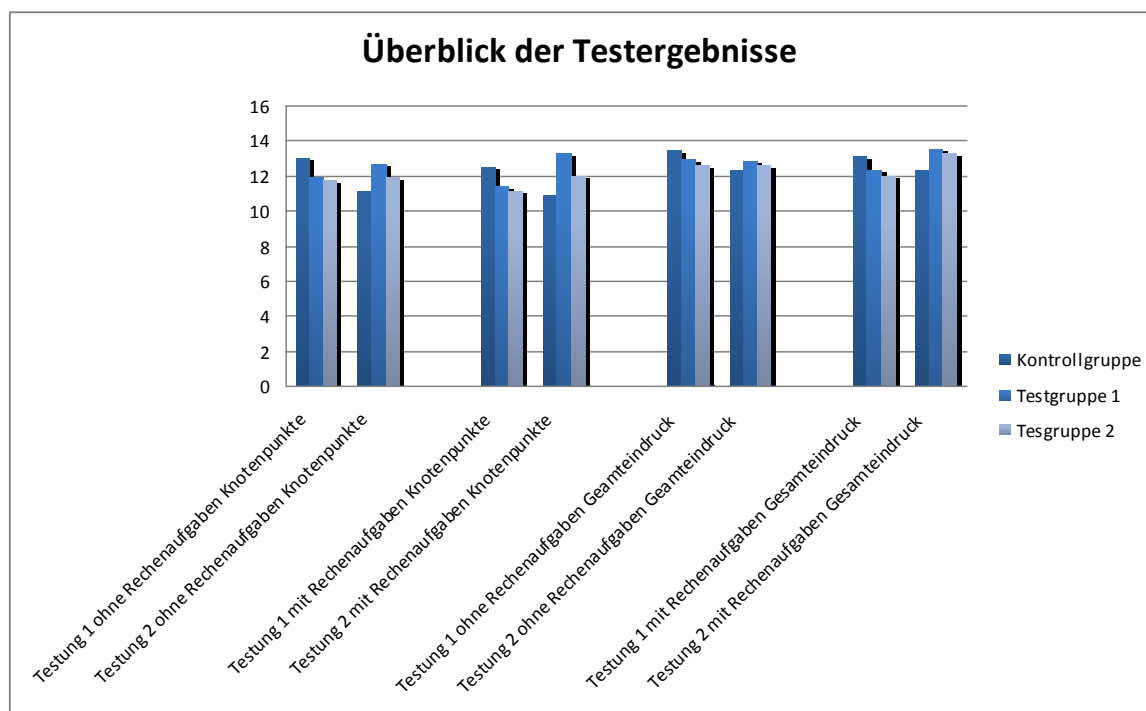


Abb. 14: Überblick der Testergebnisse

5.4.10 Testergebnisse zur Überprüfung Unterschieds der Gesamtpunkteanzahl zwischen Sportlern und Nichtsportlern (H_{07})

In Tabelle 78 sind die Ergebnisse der Gesamtpunkteanzahl zwischen Sportlern und Nichtsportlern dargestellt. Als Methode wurde auch hier der U-Test verwendet.

Tab. 78: Vergleich der Gesamtpunkteanzahl zwischen Sportlern und Nichtsportlern

	Testung 1 ohne Rechenaufgaben Knotenpunkte Gesamt	Testung 1 mit Rechenaufgaben Kno- tenpunkte Gesamt
Mann-Whitney-U	86,500	75,500
Wilcoxon-W	141,500	130,500
Z	-1,133	-1,558
Asymptotische Signifi- kanz (2-seitig)	,257	,119
Exakte Signifikanz [2*(1-seitig Sig.)]	,269(a)	,123(a)

a Nicht für Bindungen korrigiert.

b Gruppenvariable: derzeit Sport in der Freizeit

Interpretation

Als nächsten Punkt sollte der Frage nachgegangen werden, ob es etwaige Unterschiede zwischen Sportlern und Nichtsportlern bezüglich der Gesamtknotenpunkteanzahl gibt oder nicht. Daraus entsteht folgende Hypothese:

Ho₇: Die Mittelwerte und Mediane unterscheiden sich nicht signifikant voneinander bezogen auf den Technikunterschied zwischen Personen die derzeit Sport betreiben und jenen die keinen Sport betreiben nach zwei wöchiger Nahkampfausbildung bezüglich der Gesamtknotenpunkteanzahl.

Betrachtet man nun die Ergebnisse, lässt sich erkennen, dass weder bei den Testungen mit Zusatzaufgabe ($p=0,119$) noch bei den Testungen ohne Zusatzaufgabe ($p=0,257$) signifikante Unterschiede zwischen Sportlern und Nichtsportlern festzustellen sind.

Abbildung 15 stellt die Ergebnisse der Hypothese 7 graphisch dar.

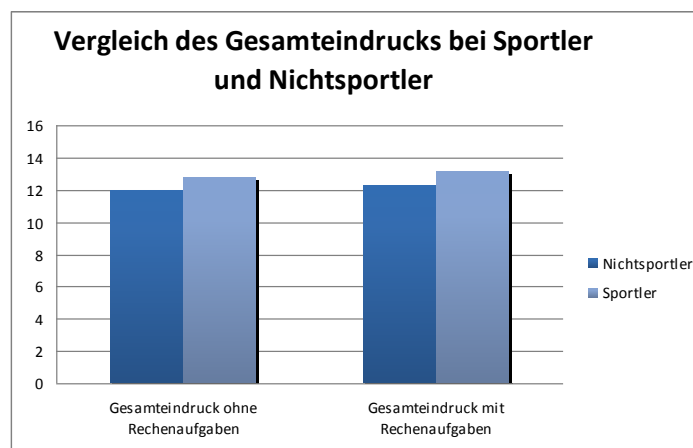


Abb. 15: Vergleich des Gesamteindrucks bei Sportler und Nichtsportler

5.5 Diskussion

Ziel der Studie war es, die Auswirkungen eines regelmäßig durchgeführten Techniktrainings auf den Könnensstand der Probanden und etwaige Unterschiede der einzelnen Trainingsgruppen aufzuzeigen. Die Trainingsinhalte, welche aus dem Unterkapitel 5.3.2 zu entnehmen sind, beinhalten Übungen zur Abwehr mit dem Sturmgewehr von vier verschiedenen Angriffstechniken.

Der Zusammenhang von Automatisierung bzw. Lernfortschritt und Doppeltätigkeit als Testungsmethode wurde bereits im hermeneutischen Teil von mehreren Autoren aufgezeigt und diskutiert.

Der zur Aufgabenbewältigung notwendige Grad der Aufmerksamkeit wird nach Blischke (2001) über Leistungseinbussen bei Doppeltätigkeit ausgedrückt. Eversheim (2002, S. 13) führt die Methode der Doppeltätigkeit als eine Möglichkeit zur Überprüfung von motorischen Lernprozessen an. Körndle (1993, S. 168) spricht von Doppeltätigkeit als Untersuchungsparadigma, einem klassischen Experimentalanordnung zur Überprüfung von Automatisierung.

Viele vorangegangene Studien bedienten sich der Doppeltätigkeitsmethode, um die Rolle des ausführenden Systems im motorischen Lernprozess und deren Automatisierungsgrad zu erfassen. Die meisten dieser Studien kombinierten eine Reaktionszeitaufgabe mit einer Zweitaufgabe (Taylor und Thoroughman, 2008, S. 1).

Da die Zusammenhänge zwischen Doppeltätigkeit als Testungsmethode für die Automatisierung bzw. dem Lernfortschritt grundsätzlich gegeben sind, soll nun näher auf die vorliegende Studie eingegangen werden.

Aus der vorliegenden Arbeit geht hervor, dass durch Training der Könnensstand der Technik verbessert werden kann. Für eine genaue Auflistung der Testergebnisse sei an dieser Stelle auf das Kapitel 5.4 verwiesen. An dieser Stelle soll auch erwähnt werden, dass die Testmethode durch das Fehlen von Vergleichsdaten hier nicht näher diskutiert werden kann.

Es wird angeführt, dass es zahlreiche Arbeiten gibt, die auftretende Interferenzeffekte bei simultaner Aufgabenbearbeitung nachweisen konnten. Allerdings gibt es auch eine große

Anzahl von Untersuchungen, welche belegen, dass Aufgabeninterferenzen keinesfalls zwangsläufig auftreten müssen, was wiederum zu der Schlussfolgerung führt, dass gleichzeitige Ausführung von zwei oder mehreren Aufgaben nicht zwangsläufig zu Leistungseinbußen führen muss und dass eine Aufmerksamkeitsfokussierung nicht immer notwendig ist (Manzey, 1991, S. 119). Manzey (1988) hat einen bemerkenswerten experimentellen Versuch unternommen, um zu überprüfen welche der seinerzeit konkurrierenden resourcentheoretischen Modellvorstellungen am ehesten das Auftreten von Doppelaufgabenerinterferenzen erklären können. Blischke & Reiter (2002, S. 8ff) haben eine Klein-N-Studie durchgeführt, bei der eine Kraftparametrisierung eines Vertikalsprungs durchgeführt wurde, die jeweils noch mit zwei verschiedenen Doppelaufgaben bewältigt werden mussten. Auch Eversheim (2002) hat eigene Studien zum Thema Doppeltätigkeits-Interferenzen bei einer Lernaufgabe durchgeführt. Die Versuchspersonen führten mit der dominanten Hand eine Trackingaufgabe unter verschiedenen Feedback-Bedingungen durch, gleichzeitig wurde mit der nicht-dominanten Hand verschiedene Zweitaufgaben durchgeführt.

Wie man sieht, wurde die Doppeltätigkeit als Testungsmethode zur Überprüfung des Lernfortschrittes in wissenschaftlichen Studien nur selten genutzt. Weiters sind bis auf die ersten beiden Hypothese, die die Eingangsuntersuchung betreffen, keine signifikanten Ergebnisse zu Tage befördert worden. Die Autorin möchte in den nachfolgenden Absätzen die Ergebnisse aus Kapitel 5.4. jedoch noch weiter miteinander vergleichen und Schlussfolgerungen aus den Ergebnissen ziehen, sowie Begründungen für die nicht signifikanten Ergebnisse aufzeigen.

Die ersten beiden Hypothesen betreffen die Gesamtknotenpunkteanzahl bzw. den Gesamteindruck bei der Eingangsuntersuchung. Die Ergebnisse sind für beide Hypothesen signifikant. Das heißt, dass die Probanden der unterschiedlichen Gruppen bereits zu Beginn ein unterschiedliches Ausgangsniveau aufweisen. Diese Auffälligkeit könnte an der in Tabelle 9 aufgezeigten Verteilung der Probanden in den drei Gruppen und deren sportliche Aktivitäten in der Freizeit liegen. Die Kontroll- und die Trainingsgruppe 1 liefern Prozentsätze um 80 %, die Trainingsgruppe 2 jedoch nur 29 %. Wenn man davon ausgeht, dass sportliche Menschen leichter neue Techniken erlernen oder generell einen besseren Technikstand mitbringen, kann dies eine Erklärung für die schlechten Ergebnisse der Trainingsgruppe 2 in den Testungen sein.

Vergleicht man die Werte der einzelnen Knotenpunkte der Eingangsuntersuchung ohne Rechenaufgaben wird ersichtlich, dass die Trainingsgruppe 2 bei fünf Knotenpunkten die schlechtesten Ergebnisse liefert und nur bei zwei Knotenpunkten die Besten bzw. bei der Eingangsuntersuchung mit Rechenaufgaben bei vier Knotenpunkte am schlechtesten ist und nur bei einem Knotenpunkt die besten Ergebnisse aufzeigt. Bei der Enduntersuchung wird eine leichte Verbesserung der Trainingsgruppe 2 in den Ergebnissen ersichtlich. Bei jenem Teil der Untersuchung ohne Rechenaufgaben liefert die Gruppe 2 bei vier Knotenpunkten die schlechtesten und bei einem Knotenpunkt die besten Ergebnisse. Bei der Testung mit Rechenaufgaben sind drei Knotenpunkte am schlechtesten und zwei Knotenpunkten am besten.

Betrachtet man die Mittelwerte der einzelnen Knotenpunkte in der Eingangsuntersuchung mit und ohne Rechenaufgaben der drei Gruppen bestätigen sich die oben aufgezeigten Ergebnisse. Die Trainingsgruppe 2 liefert die niedrigsten Mittelwerte bei der Untersuchung ohne Rechenaufgaben über alle neun Knotenpunkte gesehen und liefert pro Knotenpunkt auch fast immer die schlechtesten Mittelwerte bei beiden Untersuchungen im Vergleich zu den beiden anderen Gruppen. Bei der Endtestung ohne Rechenaufgaben liefert die Trainingsgruppe 1 die größte Spannweite, sowie den höchsten und niedrigsten Wert. Auch hier schneidet die Trainingsgruppe 2 bei fast allen Knotenpunkten am schlechtesten ab. Bei der Testung mit Rechenaufgaben am Ende liefert die Trainingsgruppe 2 die schlechtesten Mittelwerte in der Gesamtübersicht. Auffällig ist, dass die Trainingsgruppe 2 bei allen vier Testungen die besten Mittelwerte beim Knotenpunkt 5 liefern konnte.

Vergleicht man die Knotenpunkte gesamt und die Gesamtknotenpunkte bei der Eingangsuntersuchung mit und ohne Rechenaufgaben fällt auf, dass die Kontrollgruppe den größten Range liefert und jeweils die niedrigsten und höchsten Punktwerte erzielt hat. Im Vergleich der Mittelwerte von den Knotenpunkten gesamt und der Gesamtknotenpunkte der drei Gruppen fällt auf, dass die Kontrollgruppe sowohl bei der Eingangsuntersuchung mit als auch ohne Rechenaufgaben die besten Mittelwerte und die Trainingsgruppe 2 die niedrigsten Mittelwerte liefert. Die Ergebnisse der Knotenpunkte gesamt und die Gesamtknotenpunkte bei der zweiten Testung gestalten sich etwas anders als bei der Eingangsuntersuchung. Bei der Testung ohne Rechenaufgaben liefert auch hier die Kontrollgruppe den größten Range inklusive niedrigsten und höchsten Wert. Jedoch bei der Testung mit Re-

chenaufgaben zeigt die Trainingsgruppe 2 den geringsten Rang, die Kontrollgruppe den niedrigsten und die Trainingsgruppe 1 den höchsten Wert. Betrachtet man die Mittelwerte der drei Gruppen im Vergleich von Knotenpunkte gesamt und Gesamteindruck zeigen sich bei der Enduntersuchung bei der Testung ohne Rechenaufgaben die selben Ergebnisse wie bei der Eingangsuntersuchung (Kontrollgruppe am Besten und Trainingsgruppe 2 am Schlechtesten). Bei der Testung 2 mit Rechenaufgaben liefert die Trainingsgruppe 1 jedoch die besten Ergebnisse und die Kontrollgruppe die schlechtesten Ergebnisse.

Die Hypothesen drei bis sechs, welche sich auf die Enduntersuchung beziehen, konnten keine signifikanten Ergebnisse erzielen. Aufgrund der Ergebnisse aus Eingangs- und Enduntersuchung können jedoch trotzdem Aussagen getroffen werden. Diese sind in den nachfolgenden Absätzen zu lesen.

Vergleicht man die Mittelwerte der drei Gruppen von der Eingangsuntersuchung und der Enduntersuchung mit und ohne Rechenaufgaben erscheint folgendes Bild:

Die Testergebnisse ohne Rechenaufgabe bezüglich Knotenpunkte gesamt und Gesamteindruck gestalten sich mit folgenden Mittelwerten in den drei Gruppen: Kontrollgruppe 13,00 bzw. 13,44 bei der Eingangsuntersuchung und 12,50 bzw. 13,13 bei der Enduntersuchung; Trainingsgruppe 1 11,90 bzw. 12,90 bei Testung 1 und 11,40 bzw. 12,30 bei Testung 2; Trainingsgruppe 2 11,71 bzw. 12,57 bei der Eingangsuntersuchung und 11,14 bzw. 12,00 bei der Enduntersuchung. Die Testergebnisse mit Rechenaufgabe bezüglich Knotenpunkte gesamt und Gesamteindruck gestalten sich mit folgenden Mittelwerten in den drei Gruppen: Kontrollgruppe 12,50 bzw. 13,13 bei der Eingangsuntersuchung und 10,88 bzw. 12,31 bei der Enduntersuchung; Trainingsgruppe 1 11,40 bzw. 12,30 bei Testung 1 und 13,30 bzw. 13,50 bei Testung 2; Trainingsgruppe 2 11,14 bzw. 12,00 bei der Eingangsuntersuchung und 12,00 bzw. 13,29 bei der Enduntersuchung. Vergleicht man nun die Mittelwerte von erster zu zweiter Testung in der jeweiligen Gruppe sieht man, dass sich bei allen Gruppen Knotenpunkte gesamt und Gesamteindruck jeweils in die selbe Richtung bewegen. Die Kontrollgruppe hat sich bezüglich der Mittelwerte von erster zu zweiter Untersuchung verschlechtert (mit und ohne Rechenaufgaben), wobei die Verschlechterung bei den Ergebnissen der Testung mit Rechenaufgaben höher ist als bei jener Testung ohne Rechenaufgaben. Die Trainingsgruppe 1 zeigt eine kleine Verschlechterung bei den Ergebnissen ohne Rechenaufgabe von Testung 1 zu Testung 2. Bei den Tester-

gebnissen mit Rechenaufgaben konnte sich jedoch die erste Trainingsgruppe verbessern von erster zu zweiter Testung. Die Trainingsgruppe 2 liefert die selben Ergebnisse wie Trainingsgruppe 1. Warum es bei den beiden Trainingsgruppen bei der zweiten Testung zu einer kleinen Verschlechterung bei der einfacheren Aufgabe und zu einer deutlichen Verbesserung bei der schwierigen Aufgabe kommt, kann nicht genau beantwortet werden. Als Vermutung wird von der Autorin eine eventuell anfängliche Nervosität angegeben oder eine erhöhte Konzentration bei der zweiten Übung aufgrund des erhöhten Schwierigkeitsgrades sowie des Wissens durch die erste Testung, was auf den Probanden bei dieser zweiten Übung zukommt.

Beim Vergleich der Mittelwerte von Knotenpunkte gesamt und Gesamteindruck der Gruppen fällt weiters auf, dass die Mittelwerte bei allen drei Gruppen im Vergleich von der Testung ohne und mit Rechenaufgabe eine Verschlechterung aufweist. Nur bei der Trainingsgruppe 2 zeigt sich eine Verbesserung beim Gesamteindruck bei der zweiten Testung mit Rechenaufgaben. Es kann daher die Frage, ob es zu einer Automatisierung kommt, mit nein beantwortet werden im Bezug auf Kontroll- und Trainingsgruppe 1.

Durch das Fehlen von Studien mit ähnlichen Fragestellungen als auch durch die kleine Stichprobe sind weitere Interpretationen der Studienergebnisse nicht möglich.

Als Gründe für das nicht signifikante Ergebnis können angeführt werden:

Die Testauswahl ist aufgrund der nicht vorhandenen Referenzwerte suboptimal. Weiters kann aufgrund der kleinen Probandenanzahl und der unterschiedlichen Probandenzahl in den Gruppen nur schwer eine Signifikanz erreicht werden. Daher würde die Autorin für nachfolgende Studien eine höhere Probandenanzahl für ein aussagekräftigeres Ergebnis vorschlagen. Weiters sollte bei Folgeuntersuchungen auf die Verteilung der Probanden in den Gruppen geachtet werden. Da in dieser Untersuchung aufgrund der zeitlichen Verfügbarkeit der Probanden nur eine derartige Einteilung möglich war, kam es zu einer ungünstigen Verteilung bezüglich der sportlichen Aktivitäten in der Trainingsgruppe 2. Die „Unsportlichkeit“ der Probanden in der Trainingsgruppe 2 hatte sicherlich großen Einfluss auf die nicht signifikanten Ergebnisse, da diese Gruppe völlig andere Ausgangswerte lieferte im Vergleich zur Kontrollgruppe und Trainingsgruppe 1. Die Sportlichkeit der Probanden stellt somit eine Störvariable dar, die bei weiteren Untersuchungen beachtet werden sollte. Eine weitere Problematik stellt die unterschiedliche Anzahl der absolvier-

ten Trainingseinheiten pro Gruppe dar. Aufgrund von der Unverfügbarkeit einzelner Probanden an unterschiedlichen Tagen oder Aufhalten auf der Sanitätsstation, konnten die Probanden pro Gruppe nicht die selbe Anzahl an teilgenommenen Einheiten aufweisen. Dies hat natürlich Einfluss auf den Technikstand und aufgrund der kleinen Stichprobe auf die Ergebnisse der Untersuchung.

6 Schlussfolgerungen

Aus den Ergebnissen der vorliegenden Arbeit lassen sich keine signifikanten Änderungen feststellen. Es können jedoch anhand der Verbesserungen der Mittelwerte tendenzielle Rückschlüsse gezogen werden. Es scheint daher die tendenzielle Möglichkeit zu bestehen, dass sich durch ein sechswöchiges Techniktraining die Technik verbessern lässt.

Aufgrund der Interpretation der Mittelwerte konnte trotz der nicht signifikanten Ergebnisse eine tendenzielle Aussage getroffen werden und somit ein differenzierteres Bild dargestellt werden. Jedoch müssen für nachfolgende Untersuchungen auch die Rahmenbedingungen und Gruppenaufteilung der Probanden genauer vorgegeben werden.

Die Studie konnte zeigen, dass nach der Erlernung einer Technik eine sechswöchige Pause zu einer Verschlechterung der Technik führt. Eine Verbesserung bei den schwierigeren Testaufgaben mit Rechenaufgaben konnte sogar die Trainingsgruppe 1, welche nur einmal pro Woche trainiert hat, erreichen. Die Autorin schlussfolgert daher daraus, dass zum Technikerhalt ein Training, das seltener als einmal pro Woche durchgeführt wird, ausreicht. Zur Verbesserung des Technikstandes sollte ein Training von zwei bis drei Einheiten pro Woche ausreichen, eventuell genügt auch eine Trainingseinheit pro Woche. Um eine genaue Aussage diesbezüglich treffen zu können, sind weitere Studien erforderlich.

7 Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Fußstellung bei der Kampfstellung/-haltung	22
Abb. 2: Kampfhaltung ohne Waffe	23
Abb. 3: Schritt vorwärts	23
Abb. 4: Üben der Abwehr von oben – Angriff von oben mit Block	24
Abb. 5: Üben der Abwehr von oben – seitliches Ablenken des gegnerischen Nahkampfmittels	25
Abb. 6: Schematische Übersicht über die Grundlagen bzw. Manifestationsformen der sportlichen Technik	32
Abb. 7: Faktoren, die das Lernen von Techniken beeinflussen	39
Abb. 8: Schematheorie nach Schmidt	57
Abb. 9: Schematische Darstellung der Handlungsregulation auf verschiedenen Ebenen	58
Abb. 10: Bewegungskoordination	63
Abb. 11: Vereinfachtes Regelkreismodell zum sportmotorischen Lernprozess	65
Abb. 12: Informationsverarbeitungsfähigkeit und Automatisierungsgrad	90
Abb. 13: Vergleich der Knotenpunkte Gesamt und des Gesamteindrucks ohne und mit Rechenaufgabe	150
Abb. 14: Überblick der Testergebnisse	156
Abb. 15: Vergleich des Gesamteindrucks bei Sportler und Nichtsportler	157

8 Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Unterschied zwischen Kampfsport und militärischer Nahkampf	15
Tab. 2: Ausgewählte Phasenmodelle zum motorischen Lernen	42
Tab. 3: Zusammenfassung der Faktoren der Lernphasen unter verhaltens-, trainingsmethodischen und neurophysiologischen Aspekten	54
Tab. 4: Alter, Größe und Gewicht (n=33)	120
Tab. 5: Alter, Größe und Gewicht im Gruppenvergleich	120
Tab. 6: Mittelwert, Standardabweichung, Minimum und Maximum der anthropometrischen Daten der Trainingsgruppe 1	120
Tab. 7: Mittelwert, Standardabweichung, Minimum und Maximum der anthropometrischen Daten der Trainingsgruppe 2	120
Tab. 8: Mittelwert, Standardabweichung, Minimum und Maximum der anthropometrischen Daten der Kontrollgruppe	120
Tab. 9: Anzahl der Sporttreibenden in den Gruppen (in % angegeben)	121
Tab. 10: Testung 1 ohne Rechenaufgaben Knotenpunkt 1	122
Tab. 11: Testung 1 ohne Rechenaufgabe Knotenpunkt 2	122
Tab. 12: Testung 1 ohne Rechenaufgaben Knotenpunkt 3	122
Tab. 13: Testung 1 ohne Rechenaufgaben Knotenpunkt 4	123
Tab. 14: Testung 1 ohne Rechenaufgaben Knotenpunkt 5	123
Tab. 15: Testung 1 ohne Rechenaufgaben Knotenpunkt 6	124
Tab. 16: Testung 1 ohne Rechenaufgaben Knotenpunkt 7	124
Tab. 17: Testung 1 ohne Rechenaufgaben Knotenpunkt 8	124
Tab. 18: Testung 1 ohne Rechenaufgaben Knotenpunkt 9	125
Tab. 19: Vergleich der Mittelwerte, Median und der Standardabweichung der Knotenpunkte 1-9 der einzelnen Gruppen	125
Tab. 20: Testung 1 ohne Rechenaufgaben Knotenpunkte Gesamt	126
Tab. 21: Testung 1 ohne Rechenaufgaben Gesamteindruck	127
Tab. 22: Vergleich der Mittelwerte, Median und der Standardabweichung der Gesamt-Knotenpunkte und des Gesamteindruckes der einzelnen Gruppen	128
Tab. 23: Testung 1 mit Rechenaufgaben Knotenpunkt 1	128
Tab. 24: Testung 1 mit Rechenaufgaben Knotenpunkt 2	129
Tab. 25: Testung 1 mit Rechenaufgaben Knotenpunkt 3	129
Tab. 26: Testung 1 mit Rechenaufgaben Knotenpunkt 4	130
Tab. 27: Testung 1 mit Rechenaufgaben Knotenpunkt 5	130
Tab. 28: Testung 1 mit Rechenaufgaben Knotenpunkt 6	130
Tab. 29: Testung 1 mit Rechenaufgaben Knotenpunkt 7	131
Tab. 30: Testung 1 mit Rechenaufgaben Knotenpunkt 8	131

Tab. 31: Testung 1 mit Rechenaufgaben Knotenpunkt 9	132
Tab. 32: Vergleich der Mittelwerte, Median und der Standardabweichung der Knotenpunkte 1-9 der einzelnen Gruppen	132
Tab. 33: Testung 1 mit Rechenaufgaben Knotenpunkte Gesamt	133
Tab. 34: Testung 1 mit Rechenaufgaben Gesamteindruck	133
Tab. 35: Vergleich der Mittelwerte, Median und der Standardabweichung der Gesamtknotenpunkte und des Gesamteindrucks der einzelnen Gruppen	134
Tab. 36: Testung 2 ohne Rechenaufgaben Knotenpunkt 1	135
Tab. 37: Testung 2 ohne Rechenaufgaben Knotenpunkt 2	135
Tab. 38: Testung 2 ohne Rechenaufgaben Knotenpunkt 3	136
Tab. 39: Testung 2 ohne Rechenaufgaben Knotenpunkt 4	136
Tab. 40: Testung 2 ohne Rechenaufgaben Knotenpunkt 5	136
Tab. 41: Testung 2 ohne Rechenaufgabe Knotenpunkt 6	137
Tab. 42: Testung 2 ohne Rechenaufgabe Knotenpunkt 7	137
Tab. 43: Testung 2 ohne Rechenaufgaben Knotenpunkt 8	138
Tab. 44: Testung 2 ohne Rechenaufgaben Knotenpunkt 9	138
Tab. 45: Vergleich der Mittelwerte, Median und der Standardabweichung der Knotenpunkte 1-9 der einzelnen Gruppen	139
Tab. 46: Testung 2 mit Rechenaufgaben Knotenpunkte Gesamt	139
Tab. 47: Testung 2 mit Rechenaufgaben Gesamteindruck	140
Tab. 48: Vergleich der Mittelwerte, Median und der Standardabweichung der Gesamt- knotenpunkte und des Gesamteindrucks der einzelnen Gruppen	141
Tab. 49: Testung 2 mit Rechenaufgaben Knotenpunkt 1	141
Tab. 50: Testung 2 mit Rechenaufgaben Knotenpunkt 2	142
Tab. 51: Testung 2 mit Rechenaufgaben Knotenpunkt 3	142
Tab. 52: Testung 2 mit Rechenaufgaben Knotenpunkt 4	143
Tab. 53: Testung 2 mit Rechenaufgaben Knotenpunkt 5	143
Tab. 54: Testung 2 mit Rechenaufgaben Knotenpunkt 6	143
Tab. 55: Testung 2 mit Rechenaufgaben Knotenpunkt 7	144
Tab. 56: Testung 2 mit Rechenaufgaben Knotenpunkt 8	144
Tab. 57: Testung 2 mit Rechenaufgaben Knotenpunkt 9	144
Tab. 58: Vergleich der Mittelwerte, Median und der Standardabweichung der Knotenpunkte 1-9 der einzelnen Gruppen	145
Tab. 59: Testung 2 mit Rechenaufgaben Knotenpunkte Gesamt	146
Tab. 60: Testung 2 mit Rechenaufgaben Gesamteindruck	146
Tab. 61: Vergleich der Mittelwerte, Median und der Standardabweichung der Gesamt- knotenpunkte und des Gesamteindrucks der einzelnen Gruppen	147

Tab. 62: Überprüfung der Unterschiede der Gesamtknotenpunktzahl mit/ohne Doppeltätigkeit	148
Tab. 63: Vergleich Gesamtknotenpunkteanzahl mit/ohne Doppeltätigkeit bei Anfangstestungen	148
Tab. 64: Vergleich des Gesamteindrucks mit/ohne Doppeltätigkeit bei Anfangstestungen	149
Tab. 65: Vergleich Gesamteindruck mit/ohne Doppeltätigkeit bei Anfangstestungen	149
Tab. 66: Vergleich der Gesamtpunkteanzahl der Kontrollgruppe und Trainingsgruppe 1	150
Tab. 67: Vergleich der Gesamtpunkteanzahl der Kontrollgruppe und Trainingsgruppe 2	151
Tab. 68: Vergleich der Gesamtknotenpunkteanzahl zwischen den Gruppen	151
Tab. 69: Vergleich des Gesamteindrucks der Kontrollgruppe und Trainingsgruppe 1	152
Tab. 70: Vergleich des Gesamteindrucks der Kontrollgruppe und Trainingsgruppe 2	152
Tab. 71: Vergleich des Gesamteindrucks zwischen den Gruppen	152
Tab. 72: Vergleich der Gesamtpunkteanzahl der Kontrollgruppe und Trainingsgruppe 1 mit Zusatzaufgabe	153
Tab. 73: Vergleich der Gesamtpunkteanzahl der Kontrollgruppe und Trainingsgruppe 2 mit Zusatzaufgabe	153
Tab. 74: Vergleich der Gesamtknotenpunkteanzahl zwischen den Gruppen mit Zusatzaufgabe	154
Tab. 75: Vergleich des Gesamteindrucks der Kontrollgruppe und Trainingsgruppe 1 mit Zusatzaufgabe	155
Tab. 76: Vergleich des Gesamteindrucks der Kontrollgruppe und Trainingsgruppe 1 mit Zusatzaufgabe	155
Tab. 77: Vergleich des Gesamteindrucks zwischen den Gruppen mit Zusatzaufgabe	155
Tab. 78: Vergleich der Gesamtpunkteanzahl zwischen Sportlern und Nichtsportlern	157

9 Literaturverzeichnis

- Baumeister, J., Reinecke, K., Liesen, H. & Weiss, M. (2008). Cortical activity of skilled performance in a complex sports related motor task. *Eur J Appl Physiol*, 104, 625-631.
- Beckmann, J. (1991). Erhöhte Konzentration als Folge von Aufmerksamkeitsstörungen: Ein Zwei-Phasen-Modell. In J. Janssen, E. Hahn & H. Strang (Hrsg.), *Konzentration und Leistung* (S.75-87). Göttingen, Toronto, Zürich: Hogrefe.
- Blischke, K. (2001). Automatisierung einer großmotorischen Kalibrierungsaufgabe durch Prozeduralisierung. *Psychologie und Sport*, 8 (1), 19-38.
- Blischke, K. (2002). Automatisierung und Langzeit-Behalten motorischer Fertigkeiten. *Psychologie und Sport*, 9 (3), 97-109.
- Blischke, K. & Reiter, C. (2002). Bewegungsautomatisierung durch Doppeltätigkeits-Üben. *Spectrum*, 14 (1), 8-29.
- Bock, O. (2001) Mechanismen der sensomotorischen Adaptation beim Menschen. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 52 (12), S. 338-342.
- Daug, R. (1993). Automatismen und Automatisierung in der menschlichen Motorik. In R. Daug & K. Blischke (Hrsg.), *Aufmerksamkeit und Automatisierung in der Sportmotorik* (S.32-55). Sankt Augustin: Academia Verlag.
- Daug, R. (1994a). Motorische Kontrolle als Informationsverarbeitung: Vom Auf- und Niedergang eines Paradigmas. In P. Blaser, K. Witte & Ch. Stucke (Hrsg.), *Steuer- und Regelvorgänge der menschlichen Motorik* (S.13-37). Sankt Augustin: Academia Verlag.
- Daug, R. (1994b). Zum Problem der Bewegungsautomatisierung: Der Einfluß extensiven Übens auf die menschliche Motorik. *Psychologie und Sport*, 1, 94-104.
- Davids, K., Button, C. & Bennett, S. (2008). *Dynamics of skill acquisition. A constraints-Led approach*. Champaign: Human Kinetics.
- Dougherty, K. & Johnston, J. (1996). Overlearning, Fluency, and Automaticity. *The Behavior Analyst*, 19, 289-292.
- Eversheim, U. (2002). *Kognitive Beanspruchung motorischen Lernens: Untersuchungen mit Hilfe der Doppeltätigkeits-Methodik*. Dissertation, Deutsche Sporthochschule Köln.
- Feldman Barrett, L. & Tugade, M.M. (2004). Individual Differences in Working Memory Capacity and Dual-Process Theories of the Mind. *Psychol Bull*, 130 (4), 553-573.
- Fiedler, H. & Kirchgäßner, H. (1983). *Boxsport. Ein Lehrbuch für Trainer, Übungsleiter und Aktive*. Berlin: Sportverlag.
- Field, A.P. (2005). *Discovering statistics using SPSS* (2. Auflage). London: Sage.
- Fikus, M. & Loibl, J. (1991). Zum Problem der visuo-motorischen Koordination im Sportspiel. In: Daug, R., Mechling, H., Blischke, K. & Olivier, N. (Hrsg.) (1991) *Sportmotorisches Lernen und Techniktraining*. Internationales Symposium „Motorik- und Bewegungsforschung“ 1989 in Saarbrücken (Schriftenreihe des Bundesinstituts für Sportwissenschaft), (77, S.50-56). Schorndorf: Verlag Karl Hofmann.

- Gollhofer, A. (1993). Aufmerksamkeit und Automatismen aus neuromuskulärer Sicht. In R. Daus & K. Blischke (Hrsg.), *Aufmerksamkeit und Automatisierung in der Sportmotorik* (S. 121-132). Sankt Augustin: Academia Verlag.
- Grosser, M. & Neumaier, A. (1982). *Techniktraining. Theorie und Praxis aller Sportarten*. München, Wien, Zürich: BLV Verlagsgesellschaft.
- Harding, J.W., Wacker, D.P., Berg, W.K., Rick, G. & Lee, F.J. (2004). Promoting response variability and stimulus generalization in martial arts training. *Journal of applied behaviour analysis*, 37, 185-195.
- Heuer, H. (1983). *Bewegungslernen*. Stuttgart, Berlin, Köln, Mainz: Verlag W. Kohlhammer.
- Hetfleisch, J. (1995). *Militärischer Nahkampf*. Salzburg: Miliz-Verlag.
- Hoffmann, J. (1993). Aufmerksamkeit, Automatisierung und antizipative Verhaltenssteuerung. In R. Daus & K. Blischke (Hrsg.), *Aufmerksamkeit und Automatisierung in der Sportmotorik* (S. 97-120). Sankt Augustin: Academia Verlag.
- Hollmann, W. & Hettinger, T. (2000). *Sportmedizin* (4. Auflage). Stuttgart: Schattauer.
- Hotz, A. & Weineck, J. (1983). *Optimales Bewegungslernen. Anatomisch-physiologische und bewegungspsychologische Grundlagenaspekte des Techniktrainings* (Beiträge zur Sportmedizin, 23).Erlangen: perimed Fachbuch-Verlagsgesellschaft.
- Hufnagl, W. (2000). *Jagdkommando. Sondereinheiten des österreichischen Bundesheeres*. Stuttgart: Motorbuch Verlag.
- Kamienkowski, J.E. & Sigman, M. (2008). Delays without Mistakes: Response Time and Error Distributions in Dual-Task. *Plos One*, 3 (9), 1-7.
- Kaminski, G. (2006). *Sport, Handeln und Umwelt* (Sport in der heutigen Zeit, Tübinger Schriften zur Sportwissenschaft, Band 5). Tübingen: Attempto Verlag.
- Koll, R. (1988). Zur Praxis des Techniktrainings im Kunstturnen. In: H. Mechling, J. Schiffer & K. Carl (Hrsg.), *Theorie und Praxis des Techniktrainings* (Hearing des Bundesinstituts für Sportwissenschaften Köln, S. 155-159). Köln: Sport & Buch Strauß GmbH.
- Körndle, H. (1993). Automatisierung als Phänomen der Passung zwischen Organismus und Umwelt. In: R. Daus & K. Blischke (Hrsg.), *Aufmerksamkeit und Automatisierung in der Sportmotorik. 10. Symposium der dvs-Sektion, „Bewegung & Training“ vom 16.-18. Januar 1992 in Saarbrücken* (Schriften der Deutschen Vereinigung für Sportwissenschaft, S. 168-176). Sankt Augustin: Academia.
- Kunz, H. (1992). *Technikorientiertes Konditionstraining. Trainer – Information – Entraîneur. Beiträge zur Verbindung von Theorie und Praxis im Leistungssport Grundlagen und Trainingshinweise*. Magglingen: Eidgen. Sportschule.
- Lehnertz, K. (1991). Techniktraining. In H. Rieder & K. Lehnertz, *Bewegungslernen und Techniktraining* (Studienbrief der Trainerakademie Köln des Deutschen Sportbundes, 21, S. 107-171). Schorndorf: Hofmann-Verlag.
- Manzey, D. (1988). *Determinanten der Aufgabeninterferenz bei Doppeltätigkeiten und ressourcentheoretische Modellvorstellungen in der kognitiven Psychologie*. Köln: Deutsche Forschungs- und Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt.

- Manzey, D. (1991). Interferenzeffekte bei Doppeltätigkeiten: Wie gut gelingt es, sich auf zwei Aufgaben gleichzeitig zu konzentrieren? In J. Janssen, E. Hahn & H. Strang (Hrsg.), *Konzentration und Leistung* (S.119-130). Göttingen, Toronto, Zürich: Hogrefe.
- Manzey, D. (1993). Doppelaufgabeninterferenz: Neue theoretische und methodische Perspektiven für ein altes Paradigma. In: R. Daus & K. Blischke (Hrsg.), *Aufmerksamkeit und Automatisierung in der Sportmotorik* (S. 79-96). Sankt Augustin: Academia.
- Martin, D. (1991). Merkmale einer trainingswissenschaftlichen Theorie des Techniktrainings. In: R. Daus, H. Mechling, K. Blischke & N. Olivier (Hrsg.), *Sportmotorisches Lernen und Techniktraining* (S. 33-52). Schorndorf: Hofmann.
- Maurus, P. (1996). *Vergleichende Untersuchungen zu metaphorischen Instruktionen beim Bewegungslernen*. Sankt Augustin: Academia Verlag.
- Maxeiner, J. (1991). Aufmerksamkeit im Sport: Zur Ressourcen-Allokation und zur serialen, parallelen und globalen Informationsverarbeitung. In J. Janssen, E. Hahn & H. Strang (Hrsg.), *Konzentration und Leistung* (S.153-162). Göttingen, Toronto, Zürich: Hogrefe.
- Mechling, H. (1988). Zur Theorie und Praxis des Techniktrainings. In: H. Mechling, J. Schiffer & K. Carl (Hrsg.), *Theorie und Praxis des Techniktrainings* (Hearing des Bundesinstituts für Sportwissenschaften Köln, S. 21-36). Köln: Sport & Buch Strauß GmbH.
- Meinel, K. & Schnabel, G. (2007). *Bewegungslehre Sportmotorik. Abriss einer Theorie der sportlichen Motorik unter pädagogischem Aspekt* (11. Überarbeitete Auflage). Aachen: Meyer & Meyer Verlag.
- Meister, J. & De Marees, H. (1993). Motorische Lerntheorien – Neurophysiologische Korrelate. In: R. Daus & K. Blischke (Hrsg.), *Aspekte der Motorikforschung* (Schriften der Deutschen Vereinigung für Sportwissenschaft, S. 163-169). Sankt Augustin: Academia Verlag.
- Olivier, N. (1996). *Techniktraining unter konditioneller Belastung. Zum Einfluß konditioneller Belastungen auf das sportmotorische Lernen und Techniktraining* (Schriftenreihe des Bundesinstituts für Sportwissenschaft, 83). Schorndorf: Verlag Karl Hofmann.
- Pöhlmann, R. (1993). Das Problem der Automatisierung aus handlungstheoretischer Sicht. In: R. Daus & K. Blischke (Hrsg.), *Aufmerksamkeit und Automatisierung in der Sportmotorik. 10. Symposium der dvs-Sektion, „Bewegung & Training“ vom 16.-18. Januar 1992 in Saarbrücken* (Schriften der Deutschen Vereinigung für Sportwissenschaft, S. 148-166). Sankt Augustin: Academia.
- Pöhlmann, R. (1994). *Motorisches Lernen. Bewegungsregulation, Psychomotorik, Rehabilitation*. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt Taschenbuch Verlag.
- Pokan, R. (2004) (Hrsg.). *Kompandium der Sportmedizin. Physiologie, Innere Medizin und Pädiatrie*. Wien: Springer.
- Rieder, H. (1991). Bewegungslernen. In H. Rieder & K. Lehnertz, *Bewegungslernen und Techniktraining* (Studienbrief der Trainerakademie Köln des Deutschen Sportbundes, 21, S. 9-106). Schorndorf: Hofmann-Verlag.
- Rockmann-Rüger, U. (1991). Laufen lernt man nur durch laufen. Zur Automatisierung von Bewegungstechniken. *Sportpsychologie*, 5, 17-22.
- Roth, K. & Willimczik, K. (1999). *Bewegungswissenschaft*. Reinbek: Rowohlt Taschenbuch Verlag.

- Schmidt, R.A. & Wrisberg, C.A. (2008). *Motor learning and performance. A situation-based learning approach* (4. Auflage). Champaign: Human Kinetics.
- Schnabel, G., Harre D. & Borde, A. (1994). *Trainingswissenschaft*. Berlin: Sportverlag.
- Schnabel, G., Harre D. & Krug, J. (2008) (Hrsg.). *Traininglehre – Trainingswissenschaft. Leistung, Training, Wettkampf*. Aachen: Meyer & Meyer Verlag.
- Siu, K., Catena, R.D., Chou, L., Donkelaar, P. & Woollacott, M.H. (2008). Effects of Secondary Task o Obstacle Avoidance in Healthy Young Adults. *Exp Brain Res*, 184 (1), 115-120.
- Steiniger, S. (1998). *Handeln und Wahrnehmen. Eine erperimentelle Analyse einer Wahrnehmungsbeeinträchtigung bei simultan ausgeführten Handlungen*. Dissertation, Ludwig-Maximilians-Universität.
- Taylor, J. & Thoroughman, K. (2008). Motor Adaptation by the Difficulty of a Secondary Cognitive Task. *Plos One*, 3 (6), 1-11.
- Verghese, J., Kuslansky, G., Holtzer, R., Katz, M., Xue, X., Buschke, H. & Pahor, M. (2007). Walking while Talking: Effect of Task Prioritization in the Elderly. *Arch Phys Med Rehabil*, 88 (1), 50-53.
- Weineck, J. (2007). *Optimales Training. Leistungsphysiologische Trainingslehre unter besonderer Berücksichtigung des Kinder- und Jugendtrainings* (15. Aufl.). Balingen, Spitta Verlag GmbH & Co KG.
- Weinert, F.E., Schneider, W. & Beckmann, J. (1991). Fähigkeitsunterschiede, Fertigkeitstraining und Leistungsniveau. In R. Daus, H. Mechling, K. Blischke & N. Olivier (Hrsg.), *Sportmotorisches Lernen und Techniktraining. Internationales Symposium „Motorik- und Bewegungsforschung“ 1989 in Saarbrücken* (Schriftenreihe des Bundesinstituts für Sportwissenschaft, 76, S. 33-52). Schorndorf: Verlag Karl Hofmann.
- Wu, T., Chan, P. & Hallett, M. (2008). Modifications of the interactions in the motor networks when a movement becomes automatic. *J Physiol*, 586, 4295-4304.
- Wyznikiewicz-Kopp, Z. (1991). Untersuchungen zur motorischen Lernfähigkeit. In: Daus, R., Mechling, H., Blischke, K. & Olivier, N. (Hrsg.), *Sportmotorisches Lernen und Techniktraining. Internationales Symposium „Motorik- und Bewegungsforschung“ 1989 in Saarbrücken* (Schriftenreihe des Bundesinstituts für Sportwissenschaft, 77, S. 149-151). Schorndorf: Verlag Karl Hofmann.
- Zschorlich, V. (1993). Möglichkeiten und Probleme bei der Ansteuerung automatisierter Bewegungsabläufe. In: R. Daus & K. Blischke (Hrsg.), *Aufmerksamkeit und Automatisierung in der Sportmotorik. 10. Symposium der dvs-Sektion, „Bewegung & Training“ vom 16.-18. Januar 1992 in Saarbrücken* (Schriften der Deutschen Vereinigung für Sportwissenschaft, S. 211-218). Sankt Augustin: Academia.

ANAMNESE - ERFASSUNGSBOGEN

Das HSZ bittet um eine wahrheitsgetreue Beantwortung nachstehender Fragen. Die Angaben unterliegen dem Datenschutz und werden nicht an Dritte oder für einen anderen Verwendungszweck weitergegeben.

PERSÖNLICHE DATEN:

Dgrd, Name und Vorname:	
Geb. Datum:	
Alter:	
Größe:	
Gewicht:	
Geschlecht:	☐ männlich ☐ weiblich

DERZEITIGE ERKRANKUNGEN, VERLETZUNGEN, ERST KÜRZLICHE OPERATIONEN, etc.

Ich hatte in den letzten 14 Tagen:

- | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|
| ☐ Fieber | ☐ Verletzungen |
| ☐ Eiterherde | ☐ Operationen |
| ☐ Entzündungen | ☐ Sonstiges |

SPORTLICHE BETÄTIGUNG in der Freizeit

☐ JA

☐ NEIN

wenn JA, welche Sportart, wie oft und seit wann wird diese betrieben?

	Sportart	Häufigkeit / Woche	Dauer/Einheit	seit wie vielen- Jahren
☐ Ausdauertraining				
☐ Krafttraining				
☐ Sportsportarten				
☐ Kampfsport				
☐ sonstiges regel- mäßiges Tr.				

Wenn Du Kampfsport betreibst:

Welche Kampfsportart: _____

Hiermit bestätige ich, die Fragen wahrheitsgetreu beantwortet zu haben und an der Nahkampfausbildung auf freiwilliger Basis teilzunehmen.

Ort, Datum

Unterschrift

Trainingsdokumentation:

Trainingsdokumentation

Name:

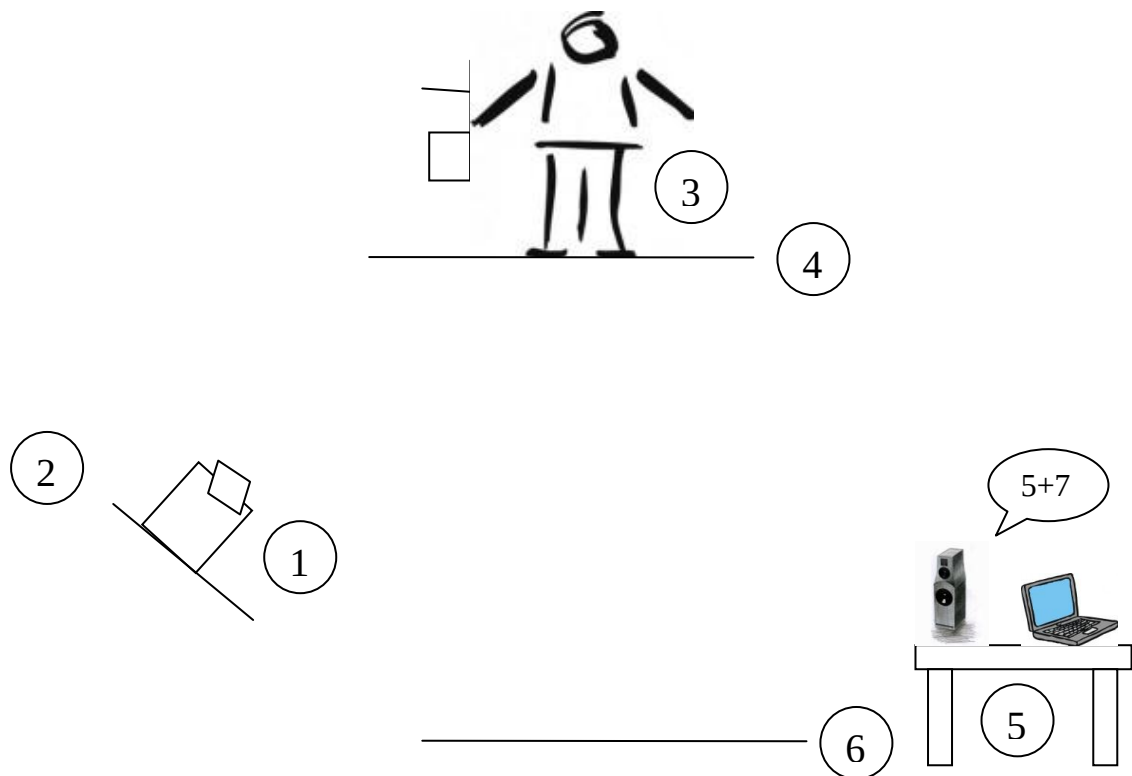
Probandennr:

KW:

	Sportart		min		Sportart		min		Sportart		min		Sportart		min		Sportart		min	
	Sportart	min	Sportart	min	Sportart	min	Sportart	min	Sportart	min	Sportart	min	Sportart	min	Sportart	min	Sportart	min	Sportart	min
ÖBH:	Montag		Dienstag		Mittwoch		Donnerstag		Freitag		Samstag		Sonntag							
Ausdauer																				
Schnelligkeit																				
Kraft																				
Nahkampf																				
Sonstiges																				

Privat:	Montag		Dienstag		Mittwoch		Donnerstag		Freitag		Samstag		Sonntag							
Ausdauer																				
Schnelligkeit																				
Kraft																				
Spielsportart																				
Kampfsport																				
Sonstiges																				

Testaufbau:



Legende:

- ① Kamera auf Stativ
- ② Markierung Kameraposition
- ③ ProbandIn mit Sturmgewehr
- ④ Markierung Startposition ProbandIn
- ⑤ Tisch mit Laptop und Lautsprecher
- ⑥ Leinwand zur Videoabspielung

Rechenaufgaben:

Auf die Tonspur gesprochen im Abstand von vier Sekunden.

$$7+3 = 10$$

$$8-4 = 4$$

$$2+5 = 7$$

$$3-1 = 2$$

$$6+3 = 9$$

$$7-2 = 5$$

$$4+2 = 6$$

$$1+3 = 4$$

$$9-3 = 6$$

$$8+2 = 10$$

$$4+3 = 7$$

$$8-2 = 6$$

$$2+3 = 5$$

$$7-4 = 3$$

$$5+3 = 8$$

$$6-2 = 4$$

$$1+8 = 9$$

$$3+1 = 4$$

$$5-3 = 2$$

$$1+7 = 8$$

$$4-3 = 1$$

$$7+3 = 10$$

$$8-4 = 4$$

Bewertungskriterien der Knotenpunkte:

Bewertungskriterien Abwehr von oben:

Bewertungskriterium	Beschreibung	Punktezahl
Schussabgabe	Optimal Fehlerhaft Nicht vorhanden	2 zwei Schüsse 1 ein Schuss 0 kein Schuss
Waffe absenken	Optimal Fehlerhaft Nicht vorhanden	2 Waffe leicht abgesenkt 1 Waffe horizontal 0 Waffe zu tief
Kampfhaltung	Optimal Fehlerhaft Nicht vorhanden	2 beide Beine in korrekter Stellung 1 nur linkes Bein steigt vorwärts 0 keine Bewegung beider Beine
Hineingehen in den Gegner, Oberkörperhaltung, Beinposition/Stabilität	Optimal Fehlerhaft Nicht vorhanden	2 Vorwärtsschritt mit anschließender stabiler Haltung 1 Vorwärtsschritt aber Haltung nicht korrekt 0 kein Vorwärtsschritt
Strecken der Arme + Waffenhaltung	Optimal Fehlerhaft Nicht vorhanden	2 Ellbogenwinkel 180° + Position STG korrekt 1 Ellbogenwinkel >90° + Position STG korrekt 0 Ellbogenwinkel <90°
Blick zum Gegner bei Armstreckung	Optimal Fehlerhaft Nicht vorhanden	2 Kopf tief, Blick zum Gegner 1 Kopf & Blick tief 0 Kopf hoch
Heranziehen der Waffe zur Schulter: „Abgleiten“	Optimal Fehlerhaft Nicht vorhanden	2 ökonomische Bewegung 1 unökonomische, zu große Bewegung 0 gerade zur Brust fallen lassen der Waffe
Endposition: Kolben an der Schulter außen	Optimal Fehlerhaft Nicht vorhanden	2 Kolben hat Kontakt mit Schulter außen; Schulter, Kolben & Lauf auf einer Höhe 1 Lauf zeigt Richtung Gegner, aber ein anderes Kriterium nicht erfüllt 0 keine Folgetechnik möglich
Bewegungsfluss (Bewertung vor Ort live bei Testung)	Optimal Fehlerhaft Nicht vorhanden	2 Übergänge fließend 1 Übergänge mittelmäßig 0 Übergänge nicht vorhanden
Gesamteindruck		0-18 Punkte

Fotoreihe Knotenpunkte:

In folgender Fotoreihe wird die Abwehr von oben und dessen Knotenpunkte beschrieben.



Schussabgabe



Waffe absenken + in
Kampfhaltung bringen



Vorwärtsschritt
Richtung Gegner



Arme strecken
Kopf zw. Arme
bringen



Heranziehen der Waffe
zur Schulter

Vorlage Bewertung Testung:

Probandennr:

Name Proband:

Testung 1:

Experte:

Erster Durchgang (ohne Rechenaufgaben):

Kriterien	Punkte
Schussabgabe	
Waffe absenken	
Kampfhaltung	
Hingehen in den Gegner, Oberkörperhaltung, Beinposition/Stabilität	
Strecken der Arme + Waffenhaltung	
Blick zum Gegner bei Armstreckung	
Ableiten	
Endposition: Kolben an der Schulter	
Bewegungsfluss	
Gesamteindruck	

Zweiter Durchgang (mit Rechenaufgaben):

Kriterien	Punkte
Schussabgabe	
Waffe absenken	
Kampfhaltung	
Hingehen in den Gegner, Oberkörperhaltung, Beinposition/Stabilität	
Strecken der Arme + Waffenhaltung	
Blick zum Gegner bei Armstreckung	
Ableiten	
Endposition: Kolben an der Schulter	
Bewegungsfluss	
Gesamteindruck	

Testung 2:

Experte:

Erster Durchgang (ohne Rechenaufgaben):

Kriterien	Punkte
Schussabgabe	
Waffe absenken	
Kampfhaltung	
Hingehen in den Gegner, Oberkörperhaltung, Beinposition/Stabilität	
Strecken der Arme + Waffenhaltung	
Blick zum Gegner bei Armstreckung	
Ableiten	
Endposition: Kolben an der Schulter	
Bewegungsfluss	
Gesamteindruck	

Zweiter Durchgang (mit Rechenaufgaben):

Kriterien	Punkte
Schussabgabe	
Waffe absenken	
Kampfhaltung	
Hingehen in den Gegner, Oberkörperhaltung, Beinposition/Stabilität	
Strecken der Arme + Waffenhaltung	
Blick zum Gegner bei Armstreckung	
Ableiten	
Endposition: Kolben an der Schulter	
Bewegungsfluss	
Gesamteindruck	

Abstract

The automation plays an important role for daily activities and for the correct implementation of techniques in sports.

The purpose of this study was to determine the impact of a six weeks training on some technique scores. 44 men, who were serving their conscripted military service in Vienna, volunteered to participate in this study. They were assigned into a control group and two training groups. 33 test persons (training group 1 n=10; training group 2 n=7; control group n=16) completed the study. The training groups completed a training program over 6 weeks. Participants of the training groups trained once weekly or rather two to three times per week including a special technique training to learn defence techniques with the assault rifle. Before and after six weeks, the test persons were participating a special test, which was specially formed for this test. The estimation of the technique was taken with the support of 3 experts.

There were found significant differences between control- and training groups on the first test. The second test could not found significant differences between the three groups. Because of the arithmetic average tendencies were found.

Die Automatisierung stellt für Alltagstätigkeiten als auch für eine korrekte Technikausführung im Sport eine wichtige Komponente dar.

Das Ziel dieser Arbeit bestand darin, die Auswirkungen eines sechswöchigen Techniktrainings auf bestimmte Knotenpunkte zu überprüfen. Dazu wurden 44 Grundwehrdiener einer Kaserne in Wien herangezogen, die in zwei Trainingsgruppen und einer Kontrollgruppe unterteilt wurden. 33 Probanden (Trainingsgruppe 1 n=10; Trainingsgruppe 2 n=7; Kontrollgruppe n=16) nahmen tatsächlich an der Studie teil. Die Trainingsgruppen absolvierten ein sechswöchiges Trainingsprogramm, das darin bestand, einmal bzw. zwei- oder dreimal wöchentlich ein spezielles Techniktraining zur Abwehr von Angriffstechniken mit dem Sturmgewehr zu absolvieren. Vor und nach den 6 Wochen wurden sowohl die Trainingsgruppen als auch die Kontrollgruppe einer eigens dafür gestalteten Testung

unterzogen. Zur Beurteilung der Technik wurde ein Expertenrating von 3 Personen herangezogen.

Es wurde signifikante Unterschiede zwischen Kontrollgruppe und Trainingsgruppen beim Pre-Test aufgezeigt. Beim Post-Test konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen den drei Gruppen gefunden werden. Aufgrund der Mittelwerte konnten jedoch Tendenzen aufgezeigt werden.

LEBENS LAUF

Persönliche Informationen	Name:	Doris Miksch
	Geburtsdatum:	20.02.1982
	Geburtsort:	Wien
	Staatsangehörigkeit:	Österreich
	Familienstand:	ledig
Schulbildung	1988-1992	Volkschule Landsteinergerasse
	1992-1996	Gymnasium Maroltingergasse
	1996-2001	HBLA Strassergasse
Studium	2003-2008	Bakkalaureatsstudium Gesundheitssport
	seit 2008	Magisterstudium Sportwissenschaften
Sprachkenntnisse	Englisch	
	Französisch	
Spezielle Qualifikationen	Juni 2006	Ausbildung zum Nordic-Walking Trainer
Beruflicher Werdegang	2001-2003	Reisebüroangestellte - TraWell Reisebüro GesmbH (Vollzeit)
	2003-2008	Reisebüroangestellte - TraWell Reisebüro GesmbH (geringfügig, danach Teilzeit)
	07.05-08.05	Praktikum als Trainerin - Moorheilbad Harbach
	07.06	Praktikum als Trainerin - Dungl Medical -Vital Resort
	08.06 seit 2007	Praktikum als Trainerin - RZ Weißer Hof Vorturnerin Kleinkinder- bzw. Kinderturnen - Union West Wien (ehrenamtlich)
	2008	Interviewerin - Makam Market Research Kinderbetreuerin - Fam. Rumm
	seit 2008	Rezeptionistin - Fit Inn Sportstudio GmbH Stellvertretende Studioleiterin - Fit Inn Sportstudio GmbH (Teilzeit)

EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG

„Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig angefertigt, keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel verwendet und alle wörtlichen oder sinngemäßen Entlehnungen deutlich als solche gekennzeichnet habe.“

Ort, Datum

Unterschrift