



universität  
wien

# DIPLOMARBEIT / DIPLOMA THESIS

Titel der Diplomarbeit / Title of the Diploma Thesis

Wahrscheinlichkeiten in der Préférence

verfasst von / submitted by

Lintner Raphael

angestrebter akademischer Grad / in partial fulfilment of the requirements for  
the degree of

Magister der Naturwissenschaften (Mag. rer. nat)

Wien, 2018 / Vienna, 2018

Studienkennzahl lt. Studienblatt /  
degree programme code as it appears  
on  
the student record sheet:

A 190 884 206

Studienrichtung lt. Studienblatt /  
degree programme as it appears on  
the student record sheet:

Lehramtsstudium UniStG  
UF Informatik und Informatikmanagement  
UniStG UF Mathematik UniStG

Betreut von / Supervisor:

ao. Univ.-Prof. Mag. Dr. Peter Raith

## Danksagung

Zuerst muss ich mich bei meiner Familie bedanken, welche mir seit Beginn meines 8ten Lebensjahres das Kartenspiel der *Préférence* beigebracht hat. Durch Sie habe ich die Chance bekommen in den letzten 17 Jahren in den verschiedensten Runden mein Verstands dieses Kartenspiels zu vertiefen und nun mit meinen Kenntnissen der Stochastik verschiedenste Wahrscheinlichkeiten in dem Spiel der *Préférence* zu errechen.

Des Weiteren möchte mich besonders bei meinen Kartenspielfreunden, meiner Familie und meiner Partnerin bedanken. Denn diese haben sehr viel Zeit geopfert, damit ich die Datensätzen für meine statistische Auswertung für das Kapitel *Wahrscheinlichkeiten der illustrierten Préférence* bekomme.

Nocheinmal besonders muss ich mich bei meiner Partnerin bedanken, denn sie hat mich nicht nur bei den Kartenspielen unterstützt, sondern hat mir auch sehr beim digitalisieren der Dokumentation der Spielrunden geholfen. Ohne ihrer Hilfe hätte ich damit zumindest doppelt so lange gebracht.

Einen großen Dank spreche ich auch an meinen Betreuer Prof. Peter Raith aus. Denn seine schön strukturierten Lehrveranstaltungen und seine Hilfsbereitschaft bei Problemen, hat mein Verständniss der Mathematik während meines gesamten Studiums geprägt.

Besonders muss ich mich auch bei meinem Vater bedanken, welcher mir mein Studium finanziert hat. Ohne seine finanzielle Unterstützung, hätte ich für mein Studium um einiges länger gebraucht.

Zuletzt will ich mich auch noch bei all meinen Freunden und Studienkameraden bedanken, für die vielen schönen Stunden, in welchen wir gemeinsam gelernt und diskutiert haben.

## Abstract (deutsch)

Diese Arbeit beschäftigt sich mit verschiedensten Fragestellungen zu Wahrscheinlichkeiten im Kartenspiel *Préférence*.

Dabei werden zu Beginn die verschiedenen Varianten des Kartenspiels erklärt. Wichtig ist hier die Unterscheidung zwischen der *einfachen Préférence* (in Englisch *austrian Préférence*) und den Varianten *illustrierten Préférence*.

Anschließend werden Fragestellungen zur *einfachen Préférence*, mithilfe von grundlegender Wahrscheinlichkeitsrechnung beantwortet.

Die Fragen sind hierbei so gewählt, dass alle der dadurch erhaltenen Antworten genauso auch für die *illustrierten Préférence* gelten.

Im darauffolgenden Kapitel, werden komplexere Fragestellungen zu Wahrscheinlichkeiten in der zu einer spezifischen Variante der *illustrierten Préférence* beantwortet. Dies geschieht anhand von mitdokumentierten Spielrunden professioneller *Préférencespieler* dieser spezifischen Variante der *illustrierten Préférence*, mit Hilfe Werkzeugen der Statistik.

Die Erklärung zu den verschiedenen Varianten der *Préférence* habe ich aus verschiedensten Spielanleitungen (Thalberg, 1860), (Verlag der C. Haas'schen Buchhandlung, 1834), (Verlag von Franz Tandler, 1846) und (Lüftenegger, 2000) zusammengesucht und in kombination mit meiner langjährigen Spielerfahrung versucht inhaltlich umfassend wiederzugeben.

Die Methoden zur Berechnung der Anzahl an möglichen Kombinationen, Wahrscheinlichkeiten, Erwartungswerte und Konfidenzintervalle habe ich zum größten Teil aus den Vorlesungsmitschriften (Raith, 2016).

Für die Berechnungen habe ich folgende Werkzeuge verwendet:

- wxMaxima 15.04.0
- Microsoft Excel für Mac Version 15.40
- Spyder 2.3.8 zur Programmierung in Python 3.5

Viele der Ergebnisse kann man in kleinen übersichtliche Tabellen zusammenfassen, die einem Spieler bei diesem Spiel, bei vielen Entscheidungen helfen können.

Üblicherweise braucht man zum Erlernen der Spielregeln etwa einen Spielabend. Aber um Spielsituationen richtig einschätzen zu können, so dass man am Ende des Spielabends einen Gewinn erspielt hat braucht man um einiges länger. Für solche Anfänger der *Préférence* kann die Kenntnis über die Wahrscheinlichkeiten der *Préférence* womöglich einen erfolgreicherer Einstieg bieten.

## Abstract (englisch)

This thesis deals with various questions of probabilities in the card game *Préférence*.

The first chapter is about the game rules and the different variants of this card game. The main distinction in this chapter between those variants, is between the *austrian Préférence* and the variants of the *illustrated Préférence*.

Subsequently, in the second chapter, questions about probabilities in the *austrian Préférence* are answered, using basic theory of probabilities. The questions are chosen in such a way that all of the answers also apply to the same questions in the *illustrated Préférence*.

In the last chapter more complex questions on probabilities in the *illustrated Préférence* are answered. Therefore a data collection of over 220 games of one variation of the *illustrated Préférence among professional players* was made, to answer those more complex questions with descriptive statistics.

I brought the game rules and explanations of all the different variants of the *Préférence* together. I found those in (Thalberg, 1860), (Verlag der C. Haas'schen Buchhandlung, 1834), (Verlag von Franz Tandler, 1846), (Lüftenegger, 2000) and I also used my lifetime experiences.

Most of the calculation methods I used are contained in my lecture notes of (Raith, 2016), including calculating the number of possible combinations, basic probabilities, expected values and confidence intervals.

For my calculations I used following tools:

- wxMaxima 15.04.0
- Microsoft Excel for Mac version 15.40
- Spyder 2.3.8 for programming in Python 3.5

Many of the results can be summarized in small, clear tables. Those tables can help players to make the right decision in this game.

Usually you need one whole game-night (about 30-50 rounds or 2-5 hours) to learn the game rules. After that you need many other game-nights to master the ability to make the right decisions in this game. So beginners of the *Préférence* are often disappointed that they are not able to make a profit on a whole game-night. For such beginners of the *Préférence* the knowledge of many probabilities of the *Préférence* may provide a more successful start.

## Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre hiermit an Eides Statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe. Die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind als solche kenntlich gemacht.

Die Arbeit wurde bisher in gleicher oder ähnlicher Form keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt und auch noch nicht veröffentlicht.

-----  
Ort, Datum

-----  
Unterschrift

# Inhaltsverzeichnis

## **GRUNDLAGEN ZU VARIANTEN DER PRÉFÉRENCE**

|                                                         |    |
|---------------------------------------------------------|----|
| GRUNDLAGEN ZUM SPIEL DER EINFACHEN PRÉFÉRENCE.....      | 1  |
| Die verwendeten Spielkarten .....                       | 1  |
| Das Grundkonzept des Spiels.....                        | 2  |
| Das Lizitieren & mögliche Spiele .....                  | 4  |
| Mögliche Spiele .....                                   | 4  |
| Mögliche Prämien .....                                  | 6  |
| Das Lizitieren .....                                    | 7  |
| Wie macht man Stiche? .....                             | 9  |
| GRUNDLAGEN ZUM SPIEL DER ILLUSTRierten PRÉFÉRENCE ..... | 13 |
| Spielmöglichkeiten .....                                | 13 |
| kein Stich-Spiele .....                                 | 14 |
| sechs Stich-Spiele .....                                | 15 |
| alle Stich-Spiele .....                                 | 15 |
| Spielselektionen.....                                   | 16 |
| Das Weiterlizitieren .....                              | 17 |
| Erster Talon .....                                      | 17 |
| weiterer Talon .....                                    | 17 |

## **WAHRSCHEINLICHKEITEN DER EINFACHEN PRÉFÉRENCE**

|                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------|----|
| ECKZAHLEN DES SPIELS .....                                        | 20 |
| DER TALON .....                                                   | 22 |
| Kartenhandbeispiel .....                                          | 23 |
| KARTENHÄNDE DER GEGNER (ALS ALLEINSPIELER) .....                  | 25 |
| Für den Alleinspieler angenehme Mitgeher Karten:.....             | 25 |
| Für den Alleinspieler unangenehmere Mitgeher Karten:.....         | 27 |
| Für den Alleinspieler sehr unangenehme Mitgeher Karten:.....      | 28 |
| Farbspiele (mit Talon) .....                                      | 30 |
| Allgemeine Frage nach Anzahl der Karten einer Farbe.....          | 30 |
| Frage speziellen Kartenkombinationen je Farbe .....               | 34 |
| Allgemeine Frage nach Anzahl der Karten einer zweiten Farbe ..... | 36 |
| Handspielen (ohne Talon).....                                     | 46 |
| Allgemeine Frage nach Anzahl der Karten einer Farbe.....          | 46 |

|                                                                                  |            |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Frage speziellen Kartenkombinationen je Farbe .....                              | 52         |
| Allgemeine Frage nach Anzahl der Karten einer zweiten Farbe .....                | 54         |
| <b>EIGENE KARTENHAND .....</b>                                                   | <b>97</b>  |
| Farbmuster .....                                                                 | 97         |
| Kartenmuster .....                                                               | 99         |
| Allgemein k aus n spezifischen Karten .....                                      | 99         |
| (halb-) gedeckte Karten.....                                                     | 101        |
| längste Farben. ....                                                             | 105        |
| <br><b>WAHRSCHEINLICHKEITEN DER ILLUSTRierten PRÉFÉRENCE</b>                     |            |
| ZUR DATENERHEBUNG.....                                                           | 106        |
| WELCHES SPIEL WIRD WIE HÄUFIG GESPIELT? .....                                    | 109        |
| KARTEN(-MUSTER) DIE STICHE MACHEN.....                                           | 111        |
| Stichrealisierung von einzelnen Karten .....                                     | 111        |
| Allgemeine Übersicht .....                                                       | 111        |
| Unterscheidung zwischen Atue & non Atue Stichen.....                             | 112        |
| Unterscheidung zwischen Karten des Alleinspielers & des Mitgeher.....            | 112        |
| Unterscheidung zwischen Atuekarten des Alleinspielers & des Mitgeher .....       | 114        |
| Unterscheidung zwischen nicht Atuekarten des Alleinspielers & des Mitgeher.....  | 114        |
| Stichrealisierung von spezifischen Kartenmustern .....                           | 116        |
| Alleinspieler & Mitgeher .....                                                   | 117        |
| Alleinspieler.....                                                               | 118        |
| Mitgeher .....                                                                   | 120        |
| genauere Differenzierung von Kartenmustern (Beispielhaft an Königsmustern) ..... | 123        |
| Kartenhand der Spieler .....                                                     | 127        |
| Durchschnittliche Farbspiel-Kartenkonfiguration .....                            | 128        |
| Durchschnittliche Geschäfts-Kartenkonfiguration.....                             | 138        |
| <b>ALLEINSPIELERPOSITIONEN.....</b>                                              | <b>144</b> |
| unabhängig oder nicht unabhängig.....                                            | 144        |
| Spielerposition & Spieltyp – sind nicht unabhängig .....                         | 144        |
| Spielerposition & Anzahl der Mitgeher– sind nicht unabhängig.....                | 145        |
| Spielerposition & Spielgewinn– sind nicht unabhängig.....                        | 146        |

## Grundlagen zu Varianten der Préférence

Dieses Kapitel habe ich fast ausschließlich aus meiner langjährigen Spielerfahrung geschrieben. Es gibt mehrere Bücher, welche ich bzw. meine Vorfahren zuvor gelesen haben um das Spiel zu erlernen. Ich habe mich bemüht diese Bücher herauszusuchen um die Unterschiede der verschieden Arten der Préférence erklären zu können.

Vergleiche die Inhalte dieses Kapitels mit: (Lüftenegger, 2000), (Verlag von Franz Tendler, 1846) (Verlag der C. Haas'schen Buchhandlung, 1834), (Thalberg, 1860)

### Grundlagen zum Spiel der einfachen Préférence

#### Die verwendeten Spielkarten

Wie bei jeder Form des Spiels *Préférence* wird auch diese einfachste Form mit einem Kartenspiel von 32 Blatt gespielt. Dabei gibt es in jeder der 4 Farben (Kreuz, Pick, Karo und Herz im französischen Kartenspiel bzw. Eichel, Laub, Schellen und Herz im doppeldeutschen Kartenspiel) jeweils 8 Karten. Innerhalb einer Farbe gibt es eine gewisse Rangordnung der Karten. In der Abbildung des französischen Kartenspiels sind die Karten von links nach rechts in aufsteigender Reihenfolge aufgelegt. In der restlichen Arbeit werde ich nur noch die Farbnamen des französischen Kartenspiels nutzen, da mir diese wesentlich vertrauter sind.



**Abbildung 2: französisches Pianik-Kartenspiel (selbst erstelltes Bild)**

**Abbildung 1: doppeldeutsches Kartenspiel (FUZxxl, 2011)**

Innerhalb des Spiels werden auch häufig statt den Farbbezeichnungen (Kreuz, Pick, Karo und Herz bzw. Eichel, Laub, Schellen und Herz) die Zahlen von 1 bis 4 verwendet, dabei gilt:

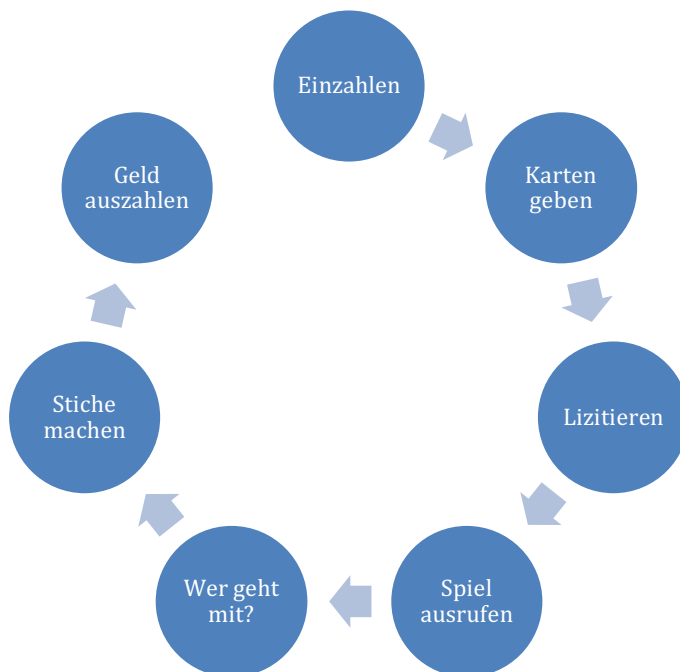
|             |     |       |          |
|-------------|-----|-------|----------|
| <i>Eins</i> | (♣) | Kreuz | Eichel   |
| <i>Zwei</i> | (♠) | Pick  | Laub     |
| <i>Drei</i> | (♦) | Karo  | Schellen |
| <i>Vier</i> | (♥) | Herz  | Herz     |

**Tabelle 1: Rangordnung der Farben**

Diese Rangfolge der Farben hat einen tieferen Sinn, der in der Erklärung zum Lizitieren weiter erklärt wird.

## Das Grundkonzept des Spiels

Die einfache (bzw. auch die illustrierte) Préférence ist ein rundenweise gespieltes Spiel für 3 bis 4 Spieler, bei welchem man üblicherweise um Geld (bzw. Jetons) spielt. Eine solche Spielrunde dauert zwischen 1 und 10 Minuten und hat drei aktiv teilnehmende Mitspieler. Eine solche Spielrunde läuft nach folgendem Muster ab:



**Abbildung 3: Ablauf einer Spielrunde (selbst erstellte Grafik)**

- 1) Jeder Spieler zahlt den vereinbarten Einsatz in den Pot ein, nur der Geber muss den doppelten Einsatz einzahlen.
- 2) Ein Spieler mischt das Kartendeck (lässt anschließend einen anderen Spieler abheben) und teilt die Karten aus, man nennt diesen Spieler **den Geber**. Spielt man

zu viert, so gibt der Geber sich selbst keine Karten und setzt die restliche eine Spielrunde aus.

Es ist üblich das der Geber in 3 nach folgendem Muster die Karten austeilt:

- 1) Jeder aktive Spieler bekommt 3 Karten
- 2) Es werden 2 Karten als **Talon**<sup>1</sup> beiseite gelegt.
- 3) Jeder aktive Spieler bekommt 4 Karten
- 4) Jeder aktive Spieler bekommt 3 Karten

Danach sollte jeder Spieler 10 Karten haben. Jeder Spieler darf seine eigenen 10 Karten sehen, jedoch nicht die der anderen Spieler oder diejenigen welche im Talon liegen.

- 3) Die aktiven Mitspieler der Spielrunde machen sich in dem Verfahren welches man als **Lizitieren** bezeichnet aus, welcher Spieler die Möglichkeit bekommt das Geld aus dem Pot zu gewinnen (diesen Spieler nennt man dann auch *Alleinspieler*). Die genauere Erklärung wie das Lizitieren abläuft und welche Spiele es gibt folgt in der Erklärung zum Lizitieren.

Am Ende des Lizitierens ist klar, welcher Spieler der Alleinspieler ist.

- 4) Dieser Spieler darf dann (wenn er kein *Geschäft* spielt) den verdeckten Talon aufnehmen und anschließend zwei beliebige Karten wieder verdeckt zurück legen. Anschließend darf der Spieler dann ein Spiel (welches er angesagt hat oder ein Höheres) ausrufen um klarzustellen welche Art von Spiel nun gespielt wird. Damit der Alleinspieler das Spiel gewinnt muss er mindestens 6 Stiche machen. Welche Spiele es gibt wird in *Übersicht der möglichen Spiele* genauer erläutert.
- 5) Die anderen beiden aktiven Spieler (*Mitspieler*) in dieser Spielrunde können nun maximal zu *Mitgehern* werden. Ein jeder **Mitgeher** muss mindestens 2 Stiche in einem Spiel machen um nicht zu fallen. Man sagt ein Spieler **fällt** falls er nicht genügend Stiche macht. Passiert dies einem Spieler in einer Spielrunde so muss er in den Pot so viel einzahlen wieviel man in dieser Runde herausspielen konnte. Falls ein Spieler sich dazu entscheidet kein *Mitgeher* zu sein, so setzt er in der restlichen Spielrunde aus. Einen solchen Spieler der die restliche Runde freiwillig aussetzt nennt man *Daheimbleiber*.

In dieser Spielphase müssen wieder im Uhrzeigersinn die Spieler (ausser der Alleinspieler) sagen *ich gehe mit* oder *ich gehe nicht mit*.

Ein Mitgeher kann einen Mitspieler der *nicht mitgeht* dazu einladen doch mitzuspielen. Doch dann müssen diese Spieler gemeinsam mindestens 4 der 10 möglichen Stiche machen. Falls das Spiel verloren wird muss in diesem Fall nur der einladende Spieler den Faller bezahlen. Auch bekommt nur der einladende Spieler

---

<sup>1</sup> Diese 2 Karten darf der Spieler anschauen und mit 2 seiner Handkarten austauschen, wenn er beim lizitieren gewinnt.

den gesamten Stichanteil beider Mitgeher ausgezahlt. Der eingeladene Mitgeher kann also hierbei weder Geld gewinnen noch Geld verlieren.

- 6) Das Spiel selbst beginnt. Der Alleinspieler spielt die erste Karte aus.

Weiters zu dieser Runde dann in *Wie macht man Stiche?*

- 7) Sobald alle 10 Stiche vergeben wurden, also kein Spieler mehr Karten auf der Hand hat muss jeder Spieler Abzählen wie viele Stiche er gemacht hat.

Falls der Alleinspieler mindestens 6 Stiche vorweisen kann, darf er sich seinen Gewinn aus dem Pot nehmen. Der Alleinspieler muss jedoch für jeden Stich den ein Mitgeher gemacht  $\frac{1}{10}$  seines Gewinns abgeben.

Hat der Alleinspieler weniger als 6 Stiche so ist er gefallen und muss den selben Betrag den er als Gewinn aus dem Pot bei eigem Gewinn genommen in den Pot einzahlen, zusätzlich muss er auch den Mitgehern ihre Stiche ausbezahlen.

Ist ein Mitgeher gefallen (hat weniger als zwei Stiche erreicht) so muss auch er ebenfalls so viel in den Pot einzahlen wie der Alleinspieler herausbekommen konnte. (Ausname: der Mitgeher wurde eingeladen, wie oben beschrieben.)

Üblicherweise wird eine Kassasperre für den Pot vereinbart. Hat der Pot diesen Betrag überschritten so spielt man ab diesem Zeitpunkt maximal den vereinbarten Kassasperrenbetrag aus dem Pot. Ebenso muss ein gefallener Spieler daher auch nur maximal diesen Kassasperrenbetrag in den Pot einzahlen.

## Das Lizitieren & mögliche Spiele

### Mögliche Spiele

In folgender Tabelle sind die Spiele der einfachen Préférence der Rangfolge nach aufgelistet.

| Ausruf          | Atout | Name            | mit/ohne Talon |
|-----------------|-------|-----------------|----------------|
| -----           | ohne  | Trischaken      | ohne           |
| <i>Eins</i>     | Kreuz | Kreuz Farbspiel | mit            |
| <i>Zwei</i>     | Pick  | Pick Farbspiel  | mit            |
| <i>Drei</i>     | Karo  | Karo Farbspiel  | mit            |
| <i>Vier</i>     | Herz  | Herz Farbspiel  | mit            |
| <i>Geschäft</i> | Kreuz | Kreuz Geschäft  | ohne           |
|                 | Pick  | Pick Geschäft   | ohne           |
|                 | Karo  | Karo Geschäft   | ohne           |
|                 | Herz  | Herzprämie      | ohne           |

**Tabelle 2:Übersicht der Spiele der einfachen Préférence**

Bei den normalen Farbspielen *Eins*, *Zwei*, *Drei* und *Vier* darf der Alleinspieler die beiden Karten des Talons auf die Hand nehmen und dann beliebige zwei Handkarten wieder ablegen. Mit diesem angepassten Kartenblatt muss der Alleinspieler dann mindestens 6 Stiche machen. Im Gegensatz dazu muss der Alleinspieler bei einem Geschäft mit seinen Handkarten mindestens 6 Stiche machen und darf sich den Talon nicht anschauen.

Das Spiel *Trischaken* wird gespielt, falls sich kein Spieler traut in einer Spielrunde den Posten des Alleinspielers einzunehmen und somit alle Spieler beim Lizitieren *Weiter* gesagt haben. Es gibt auch Spielerrunden die sich darauf einigen ohne *Trischaken* zu spielen, dann wird in diesem Fall einfach diese Spielrunde beendet und es startet die Nächste.

Beim Trischaken geht es darum so wenig Stiche wie möglich zu machen, denn der Spieler der die meisten Stiche gemacht hat ist bei diesem Spiel gefallen und muss somit den herausspielbaren Betrag in den Pot einzahlen. Es kann auch passieren das zwei Spieler beim Trischaken verlieren, da sie gleich viele Stiche gemacht haben. Dann muss jeder der Beiden den besagten Betrag einzahlen. Beim Trischaken wird im Gegensatz zu den anderen Spielen der einfachen *Préférence* ohne Atout gespielt.

Die erste Karte wird beim Trischaken von dem ersten Spieler nach dem Geber (im Uhrzeigersinn) ausgespielt, auch wenn es bei diesem Spiel keinen Alleinspieler gibt!

In jedem andern Spiel (den Farbspielen und auch den Geschäften) gibt es immer einen Alleinspieler und Null bis Zwei Mitgeher, geübte Mitgeher versuchen gemeinsam den Alleinspieler zu fall zu bringen.

## Mögliche Prämien

In dem der einfachen *Préférence* gibt es auch noch ein Prämiensystem. Durch solche Prämien kann der Alleinspieler mehr Geld gewinnen als im Pot liegt, denn diese Prämien werden durch seine die Mitspieler bezahlt. Eine Prämie muss vor der entscheidung der Mitspieler bezüglich mitgehens angesagt werden (auch schon während des lizitierens möglich). Hier zunächst eine kurze Übersicht:

| Name              | Bemerkung                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Herzprämie</i> | Gibt es nur beim Herzgeschäft.                                                                                                                                                                            |
| <i>Assprämie</i>  | Man muss alle Ass in der Hand haben                                                                                                                                                                       |
| <i>ohne Ass</i>   | Man darf kein Ass in der Hand haben                                                                                                                                                                       |
|                   | In manchen Spielerunden ist ein <i>Geschäft ohne Ass</i> automatisch höher als jedes Andere bis auf das Herzgeschäft. Nur die <i>Herzprämie ohne Ass</i> ist höher als ein normales <i>Herzgeschäft</i> . |

**Tabelle 3: Übersicht der möglichen Prämien in der einfachen *Préférence***

„In der Regel wird als Herzprämie die Höhe des einfachen Einsatzes festgesetzt, der von jedem der Gegenspieler an den Gewinner auszubezahlen ist. Dabei ist völlig gleichgültig, ob der eine, der andere oder beide Gegenspieler mitgehen oder nicht. Aber es kann auch der doppelte Einsatz oder ein noch höherer Betrag als Herzprämie festgesetzt werden.“ (Lüftenegger, 2000, p. 43)

Üblicherweise werden für *Assprämie* und *ohne Ass-Prämie* Beträge festgesetzt die maximal genauso hoch sind, wie die der Herzprämie. Fällt der Alleinspieler einer Herzprämie so muss er in den Pot einzahlen und die Stiche sowie die vereinbarte Herzprämie an jeden seiner Gegenspieler auszahlen. In vielen Spielerrunden werden *Assprämie* und *ohne Ass* auch garnicht gespielt, falls sie jedoch gespielt werden muss die Spielerrunde festlegen ob der Alleinspieler falls er fällt auch eine solche *Strafprämie* an seine Gegenspieler zahlen muss.

## Das Lizitieren

Man betrachte sich nun die Beschriftungen der beiden angegebenen Bilder.

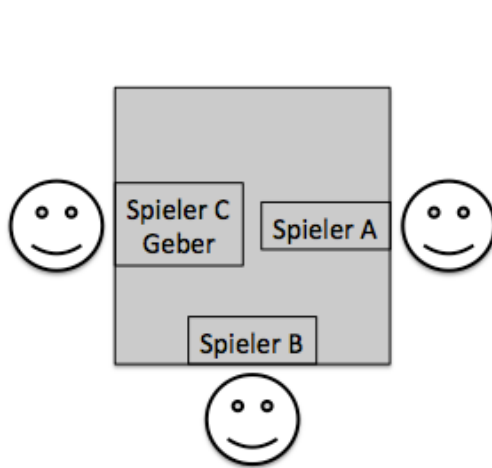


Abbildung 4: Spieltisch 3 Spieler (selbst erstellte Grafik)

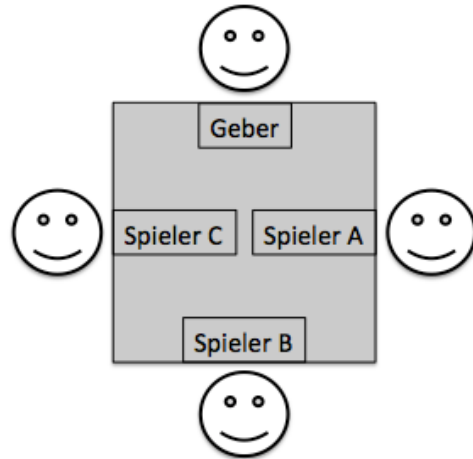


Abbildung 5: Spieltisch 4 Spieler (selbst erstellte Grafik)

Das *Lizitieren* erfolgt nun nach folgendem Muster:

Es beginnt der Spieler A nach dem Geber (im Uhrzeigersinn) indem er *Eins*, *Zwei*, *Drei*, *Vier*, *Geschäft*, *Herzprämie* oder *Weiter* sagt. (Sagt ein Spieler in der einfachen Préférence *Weiter* bedeutet das, dass er auf das Recht zu weiter zu lizitieren in dieser Spielrunde verzichtet.) Danach darf der nächste Spieler B lizitieren, wobei er nur noch Spiele ansagen darf die über dem zuletzt angesagten Spiel liegen oder natürlich *Weiter*.

Nach Spieler B darf auch noch der Spieler C mit lizitieren.

Eine Besonderheit der ersten Lizitationsrunde ist das die Spieler in dieser Runde Geschäfte bzw. die Herzprämie ansagen dürfen, in den späteren Lizitationsrunden ist dies nicht erlaubt. Hat ein Spieler eine Herzprämie angesagt wird normalerweise aufgehört zu lizitieren und (da es kein höheres Spiel mehr gibt). Anderenfalls wird so lange weiter lizitiert bis kein Spieler mehr ein höheres Spiel ansagen kann bzw. will somit ein eindeutig festgelegter Alleinspieler festgelegt wurde. Sagen mehrere Spieler *Geschäft* an (und keiner die Herzprämie) so erhält derjenige Spieler den Posten des Alleinspielers welcher das höchste Geschäft spielen will. Wollen zwei Spieler das selbe Geschäft bzw. beide die Herzprämie spielen so bekommt der der Spieler mit höherem Vorrecht<sup>2</sup> den Posten des Alleinspielers.

---

<sup>2</sup> A vor B & C; B vor C

In der zweiten Lizitationsrunde kommt für die Spieler eine weitere Lizitationsoption hinzu. Gehen wir davon aus dass A *Eins*, B *Zwei* und C *Drei* angesagt haben, so darf A nun zusätzlich zu *Vier* auch *Selber* (bzw. *Habe ich selbst!* oder *Ist bei mir!*) sagen. Da A der erste Spieler in der Runde ist besitzt er ein Vorrecht ein gewisses Spiel zu spielen und kann es den anderen daher wegnehmen. Anschließend kann B nur noch *Vier* ansagen. Da auch B nur ein solches Vorrecht gegenüber C besitzt kann er in dieser Situation nur noch *Vier* oder *Weiter* sagen.

A könnte anschließend noch sein Vorrecht gegenüber B in anspruch nehmen und *Selber* sagen, oder er überlässt B den Posten als Alleinspieler und sagt *Weiter*.

Es wird beim lizitieren so lange weiter lizitiert bis zwei der drei Spieler schon *Weiter* gesagt haben und beim Lizitieren ausgeschieden sind. (Da es bei jeder Art der Préférence ein höchstes Spiel gibt hört das lizitieren immer irgendwann auf.)

Hier nun eine Auflistung verschiedener Beispielhafter Lizitationsrunden:

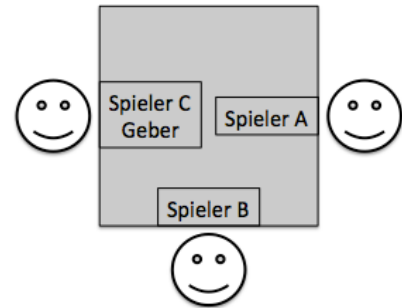
|                  | Beispiel 1                                    | Beispiel 2                                    | Beispiel 3                                    |
|------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>A</b>         | <i>Eins</i>                                   | <i>Weiter</i>                                 | <i>Eins</i>                                   |
| <b>B</b>         | <i>Zwei</i>                                   | <i>Eins</i>                                   | <i>Weiter</i>                                 |
| <b>C</b>         | <i>Drei</i>                                   | <i>Zwei</i>                                   | <i>Zwei</i>                                   |
| <b>A</b>         | <i>Selber</i>                                 |                                               | <i>Selber</i>                                 |
| <b>B</b>         | <i>Vier</i>                                   | <i>Weiter</i>                                 |                                               |
| <b>C</b>         | <i>Weiter</i>                                 |                                               | <i>Weiter</i>                                 |
| <b>A</b>         | <i>Weiter</i>                                 |                                               |                                               |
| <b>Ergebniss</b> | B hat mit <i>Vier</i> die Lizitation gewonnen | C hat mit <i>Zwei</i> die Lizitation gewonnen | A hat mit <i>Zwei</i> die Lizitation gewonnen |

**Tabelle 4: Lizitations-Beispiele**

## Wie macht man Stiche?

Bei der letzten Phase einer Spielrunde des *Spielens* an sich, geht es darum genügend Stiche zu machen um nicht zu fallen.

Gehen wir davon aus dass B beim lizitieren den Posten des Alleinspielers ergattern konnte, den Talon bereits ausgewechselt hat und Herz als Atoutaufgerufen hat. Die Spieler C und A haben sich entschieden mitzugehen.



**Abbildung 6: Spieltisch 3 Spieler  
(selbst erstellte Grafik)**

In dieser letzten Spielphase beginnt nun zuerst der Alleinspieler B eine beliebige Karte auszuspielen auf diese Karte muss zunächst Mitgeher C (der nächste Spieler im Uhrzeigersinn) reagieren und anschließend Spieler A.

Beim Reagieren müssen sich alle Spieler immer an zwei Regeln halten!

- Es besteht vorrangig **Farbzwang**
- Es besteht nachrangig **Stichzwang**

Den Stich bekommt derjenige Spieler der die höchste Karte in der Farbe des Atus gespielt hat. Wenn kein Atoutgespielt wurde, dann bekommt der Spieler den Stich der die höchste Karte, in der Farbe die als erstes ausgespielt wurde, gespielt hat.

Als nächstes spielt derjenige Spieler eine Karte aus der den letzten Stich gemacht hat.

### Beispiel Runde:

In der Abbildung ist eine mögliche Aufteilung der Karten zu sehen.



**Abbildung 7: mögliche Kartenkonfiguration (selbst erstellt)**

#### Erster Stich:

Nehmen wir an, dass der Alleinspieler B das Herz Ass auszuspielt, so muss nun der Spieler C eine beliebige Herz zugeben<sup>3</sup>, da er den **Farbzwang** nicht verletzen darf. (Falls Spieler C keine Herz Karte hat, dann darf er eine beliebige Karte zugeben.) Da er nur eine Herz (die Herz 7) hat wird er genau diese zugeben.

Anschließend muss auch Spieler A eine beliebige Herz zugeben und wird in diesem Fall den Herz 9er zugeben, da er mit dem Herz König einen sicheren Stich machen wird.

Dieser Stich geht an den Alleinspieler B da das Herzass die höchste gespielte Karte war, daher darf Alleinspieler B auch als nächstes wieder eine Karte ausspielen.

#### Zweiter Stich:

Spieler B darf natürlich nun jede beliebige Karte ausspielen, gehen wir aber davon aus dass er das Karo Ass ausspielt.

Zuerst muss wieder Spieler C darauf reagieren, wegen des **Farbzwangs** muss er eine Karo zugeben. Üblicherweise wird er die kleinste Karo die er besitzt zugeben, den Karo 8er. Auch Spieler A wird eine kleine Karo zugeben, den Karo 7er.

Auch dieser Stich ging an den Alleinspieler B, daher darf er auch die nächste Karte ausspielen.

#### Dritter Stich:

Gehen wir aber davon aus dass Spieler B den Karo 9er ausspielt. (Unter der Hoffnung dass ein anderer Spieler mit dem Karo König sticht, damit er mit seiner Karo Dame auch noch einen Stich bekommen kann.)

Zuerst muss wieder Spieler C darauf reagieren, da dieser Spieler Karten der Farbe Karo besitzt muss er wegen des **Farbzwangs** eine solche spielen und da er in Karo höhere Karten als den 9er besitzt muss er wegen des **Stechzwangs** eine davon spielen. Als geübter Spieler wird er langieren<sup>4</sup> (also mit dem Karo 10er Stechen), da er sich sicher ist dass er mit seinen restlichen Handkarten noch genügend Stiche macht. Der Spieler A muss anschließend mit der Karo Buben stechen.

Da Spieler A nun diesen Stich gemacht hat darf, er die nächste Karte ausspielen.

#### Vierter Stich:

Spieler A spielt zunächst den Herz König aus (um dem Alleinspieler eine AtoutKarte wegzunehmen). Der Alleinspieler B gibt den Herz 8er zu, da Farbzwang besteht.

Spieler C hat selbst keine Herz mehr, daher kann er nun eine beliebige Karte zugeben. Er wählt die Kreuz 10. Auch dieser Stich geht an Spieler A.

---

<sup>3</sup> Von *zugeben* spricht man wenn man keine Möglichkeit hat diesen Stich zu erzielen.

<sup>4</sup> so klein wie möglich Stechen, damit der andere Mitgeher drüber stechen kann. Auf diese Spielart können die Mitgeher dem Alleinspieler häufig Stiche abnehmen.

#### Fünfter Stich:

Spieler A spielt den Kreuz Buben, unter der Hoffnung das der andere Mitgeher diesen Stich machen kann.

Alleinspieler B hat keine Kreuz auf der Hand, daher ist er vom Farbzwang entbunden. Jedoch kann er mit Atoutstechen, daher gilt für ihn hier nun der Stichzwang. Daher muss er mit einer Herz stechen, z.B. dem Herz 10er. (Dadurch haben die Mitgeher die Information erhalten das der Spieler keine Kreuzkarten auf der Hand hat.)

Spieler C hat Kreuz auf der Hand, daher gilt für ihn der Farbzwang er muss eine beliebige Kreuz Spielkarte (z.B.: Kreuz König) zugeben.

Dieser Stich geht somit an den Alleinspieler B.

#### Sechter Stich:

Alleinspieler B spielt nun den Pick Buben aus. Diesen muss Mitgeher C mit der Pick Dame stechen (Farb-&Stechzwang). Auch Mitgeher A muss wegen Farb-&Stechzwang mit dem Pick Ass stechen. Spieler A ist somit am Stich und darf daher als nächster eine Karte ausspielen.

#### Siebter Stich:

Spieler A spielt wieder eine Kreuz (den Kreuz 8ter) aus. (Unter der Hoffnung das dem Spieler bald seine Atoutausgehen werden.)

Alleinspieler B muss wieder mit Atout (Herz) stechen, z.B. mit dem Herz Buben.

Spieler C muss wegen des Farbzwangs sein Kreuz Ass zugeben.

#### Achter Stich:

Alleinspieler B spielt den Pick König (denn er weis das Pick Ass ist bereits gefallen<sup>5</sup>).

Spieler C gibt den Pick 8ter zu und Spieler A den Pick 9er.

Alleinspieler B bleibt am Stich.

#### Neunter Stich:

Alleinspieler B spielt die Herz Dame aus. (Er hofft dass ein Spieler einen Fehler macht und den Karo König zugibt.)

Doch Spieler C gibt den Pick 9er zu. Spieler A gibt die Kreuz Dame zu. (Denn er weis das der Alleinspieler Kreuz in der Hand haben kann.)

#### Zehnter Stich:

Zuletzt spielt der Alleinspieler B seine Karo Dame aus.

Spieler C sticht mit dem Karo König und Spieler A gibt den Pick 10er zu.

---

<sup>5</sup> Wurde bereits gespielt.

Bei diesem Spiel ist Mitgeher C gefallen, da er nur einen Stich gemacht hat. Die anderen beiden Spieler haben das Spiel *überlebt*.

Mitgeher A hat 3 Stiche gemacht und der Alleinspieler hat die für ihn notwendigen 6 Stiche gemacht.

Angenommen der Alleinspieler hätte dadurch 1 € aus dem Pot herausgespielt, so müsste er dem Spieler A 30 Cent und dem Spieler C 10 Cent für ihre Stiche zahlen. Spieler C müsste anschließend da er gefallen ist 1 € in den Pot einzahlen.

## Grundlagen zum Spiel der illustrierten Préférence

Die einfache Préférence ist wie der Titel schon sagt ein *einfaches* Kartenspiel. Bei der illustrierten Préférence kommen nun noch einige weitere Spiele dazu. Diese Spielart ist somit eine Art *Erweiterung* zu der einfachen Préférence.

Während man bei der einfachen Préférence nur bis *Vier* lizitieren konnte, geht es bei der illustrierten Préférence bis *Acht*. Je nach Spielerrunde werden für *Fünf* bis *Acht* unterschiedliche Spiele gespielt. Ich will mich hierbei an die Spielauswahl von (Lüftenegger, 2000) halten, ich verwende jedoch teilweise andere Spielnamen (da diese meiner Ansicht nach geläufiger sind).

Nachdem ich auf diese Spiele eingegangen bin, will ich auf die mit den neuen Spielen zusammenhängenden lizitationsformen etwas sagen.

### Spielmöglichkeiten

Hier nun zunächst eine kurze Übersicht zur Rangordnung der Spiele:

| Spiel                             | Geld aus Pot | Geld der Mitspieler | mit/ohne Talon   | mit Atout | Spielrecht durch     |
|-----------------------------------|--------------|---------------------|------------------|-----------|----------------------|
| <i>Trischaken</i>                 | nein         | nein                | -                | nein      | -                    |
| Farbspiel<br><i>Eins bis Vier</i> | ja           | nein                | mit              | ja        | lizitieren           |
| Geschäft<br>(Kreuz, Pick, Karo)   | ja           | nein                | ohne             | ja        | erstausruf           |
| <i>Fünf</i> bzw. <i>Bettler</i>   | nein         | ja (Prämie x 1)     | ja               | nein      | (weiter-) lizitieren |
| <i>Sechs</i>                      | nein         | ja (Prämie x 2)     | je nach Spielart | ja/nein   | (weiter-) lizitieren |
| <i>Herzprämie</i>                 | ja           | ja (Prämie x 1)     | ohne             | ja        | erstausruf           |
| <i>Sieben</i>                     | nein         | ja (Prämie x 3)     | je nach Spielart | nein      | (weiter-) lizitieren |
| <i>Acht</i>                       | nein         | ja (Prämie x 4)     | je nach Spielart | nein      | (weiter-) lizitieren |

**Tabelle 5: Übersicht der Spiele in der illustrierten Préférence**

Bei allen neu hinzugekommenen Spielen (*Fünf*, *Sechs*, *Sieben* und *Acht*) spielt der Alleinspieler nicht um das Geld im Pot, sondern um Geld der Mitspieler. Falls ein der Alleinspieler zum Beispiel das Spiel *Sechs* gewinnt erhält er von jedem Mitspieler den Doppelten Betrag dessen was für die Herzprämie ausgemacht wurde. (In manchen

Spielerrunden wird der Einsatz und nicht die Höhe der Prämie als Referenz genommen. Auch kommt es in manchen Spielerrunden zu anderen Einsatzfaktoren als in der Tabelle angegeben.) Verliert der Alleinspieler das Spiel so muss er genauso viel an jeden seiner Mitspieler zahlen. Es muss bei diesen Spielen kein gefallener Spieler etwas in den Pot einzahlen und es werden auch keine Stiche an die Mitgeher ausbezahlt.

Bei den neu hinzugekommenen Spielen müssen alle Mitspieler mitgehen, es gibt bei diesen so genannten *höheren Spielen* kein zuhause bleiben mehr.

Es gibt auch Spielerrunden bei welche die Herzprämie in der Rangfolge als höchstes der Geschäfte aber unter dem Bettler platziert.

In den meisten Spielerrunden wird mit *spritzen*<sup>6</sup> gespielt. Nachdem sichergestellt ist dass ein Spieler eines der höheren Spiele erlitzitiert hat und spielen will, dürfen die Mitspieler (der Reihenfolge nach) sagen ob sie dieses Spiel *spritzen* wollen. Anschließend darf der Alleinspieler ebenfalls *zurückspritzen*. Dieser Vorgang so oft wiederholt bis entweder der Alleinspieler oder der Mitspieler sich nicht mehr traut den Einsatz noch höher zu treiben.

Hat ein Mitspieler einmal aufgehört zu spritzen kann der Einsatz von ihm nicht mehr weiter erhöht werden. Durch dieses Verfahren können die Spieler den Einsatz sehr hoch treiben. Wichtig ist dieser erhöhte Einsatz gilt nur zwischen dem Alleinspieler und der Mitspieler der *gespritzt* hat, falls der andere Mitspieler nicht Spritzen wollte gilt für ihn der Standardtarif. Ebenso kann es auch sein dass ein Mitspieler nur einmal *spritzt* und der andere Mitspieler ein zweites Mal *spritzt* nachdem der Alleinspieler *zurückspritzt* hat.

Haben beide Mitspieler das Spiel *gespritzt* kann der Alleinspieler nur beide Spieler *zurückspritzen*, nicht bloß einen!

## **kein Stich-Spiele**

### *Fünf oder auch Bettler*

Der Alleinspieler darf in dieser Spielrunde keinen Stich machen. Er muss in dem Spiel die erste Karte ausspielen. Sobald der Alleinspieler aufgrund des Stichzwangs einen Stich macht hat er das Spiel verloren. Bei einem Bettler gibt es kein Atout, es sticht daher immer die höchst Karte in der selben Farbe. (In manche Spielerrunden verzichten beim Spiel des Bettlers auf den Stichzwang.)

### *Bettler aus der Hand*

Gespielt wird dieses Spiel genauso wie der normale Bettler, nur darf der Alleinspieler hierbei nie in den Talon aufgenommen haben.

Dieses Spiel wird in manchen Spielerrunden als *Sieben* gespielt.

---

<sup>6</sup> *spritzen* bzw. *zurückspritzen* bezeichnet jeweils das Verdoppeln des Einsatzes, für den Spieler und den/die betreffenden Mitspieler.

### aufgelegter Bettler

Gespielt auch dieses Spiel genauso wie der normale Bettler, nur muss der Alleinspieler nach der Reaktion auf die erste ausgespielte Karte seine Handkarten auf den Tisch legen.

Währendem der Alleinspielers mit einer offen Kartenhand weiterspielt, dürfen die Mitspieler nicht miteinander reden.

Wird in den meisten Spielerrunden als *Sieben* gespielt.

## **sechs Stich-Spiele**

### ohne Atout

Bei diesem Spiel muss der Alleinspieler mindestens 6 Stiche in folge machen, dabei ist es unwichtig wann er seinen ersten Stich macht. Angepasst an den Spielnamen wird dieses Spiel ohne Atout gespielt, es sticht daher immer die höchst Karte in der selben Farbe.

Dieses Spiel wird in manchen Spielerrunden als *Sechs* gespielt.

### Sauser

Dies ist das einzige Spiel der *Préférence* in dem nicht der Alleinspieler die erste Karte ausspielt, stattdessen spielt der Spieler der vor ihm sitzt die erste Karte aus. Beim wie bei dem Spiel *ohne Atout* muss der Alleinspieler auch beim Sauser es schaffen ohne Atout 6 Stiche zu bekommen.

Dieses Spiel kommt aus Kroatien, dort wird meistens der Sauser als *Sechs* gespielt.

## **alle Stich-Spiele**

### Mord

Bei einem Mord muss der Alleinspieler alle zehn Stiche machen, ohne dass es dabei ein Atout gibt.

Der Mord wird meistens als *Sechs* gespielt. Es gibt jedoch auch Spielrunden die ihn an den Positionen *Sieben* oder *Acht* spielen, dies ist meist dann der Fall wenn an der Position *Sechs* ein Spiel wie *ohne Atout* oder *Mord mit Atout* steht.

### Mord mit Atout

Auch hier muss der Alleinspieler alle zehn Stiche machen, jedoch darf er nun eine Farbe als Atout ansagen. Wenn dieses Spiel gespielt wird dann normalerweise an der Position *Sechs*.

### Mord aus der Hand

Gespielt wird dieses Spiel genauso wie der normale Mord, nur darf der Alleinspieler hierbei nie in den Talon aufgenommen haben.

Dieses Spiel wird in manchen Spielerrunden als *Acht* gespielt.

### aufgelegter Mord

Gespielt auch dieses Spiel genauso wie der normale Mord, nur muss der Alleinspieler nach der Reaktion auf die erste ausgespielte Karte seine Handkarten auf den Tisch legen.

Währendem der Alleinspielers mit einer offen Kartenhand weiterspielt, dürfen die Mitspieler nicht miteinander reden.

Dieses Spiel wird in den meisten Spielerrunden als *Acht* gespielt.

### **Spieleselektionen**

Normalerweise werden an den Positionen *Fünf* und *Sieben* kein-Stich Spiele gespielt.

An der Position *Sechs* wird meist ein sechs- oder ein alle-Stich-Spiel gespielt und an der Position *Acht* ein alle-Stich-Spiel.

Je höher die Position und der mögliche Gewinn des Alleinspielers ist desdo seltener sollte das Spiel vorkommen. Daher macht es keinen Sinn einen aufgelegten Bettler oder aufgelegten Mord an den Positionen *Fünf* und *Sechs* zu spielen, da diese beiden sehr selten vorkommende Spiele sind.

## Das Weiterlizitieren

Bei der einfachen *Préférence* war das Lizitationsverfahren (bei Farbspielen) zuende sobald der Alleinspieler den Talon aufgenommen hat und zwei neue Karten ablegen durfte.

Wenn der Alleinspieler auf ein Geschäft lizitiert hat, so war das Lizitationsverfahren bereits zuende sobald ausgerufen wurde dass der Alleinspieler das höchste Geschäft in der Runde der Mitspieler spielen will.

Nun bei der illustrierten *Préférence* kann da aber noch weiterlizitiert werden!

### Erster Talon

Zunächst kann ein Spieler (auch wenn es unüblich ist) nachdem ein Farbspiel zum Beispiel *Drei* angesagt wurde auch einfach *Fünf*, *Sechs*, *Sieben* oder *Acht* ansagen.

Der Grund wieso dies unüblich ist, ist da in diesem Fall *Vier* genauso gut beim weiterlizitieren geholfen hätte. Denn hat man *Vier* angesagt so darf man von *Vier* bis *Acht* alles spielen. Hat man jedoch schon *Fünf* angesagt so darf man nur alle Spiele von *Fünf* bis *Acht* spielt, ausserdem liegen womöglich sehr hohe Karten im Talon so das der Fünfer mit diesen Karten unspielbar wird.

Daher ist es üblich in den ersten Lizitationsrunden die Farbspiele zu erlizitieren.

Einzig wenn ein Mitspieler ein Geschäft versucht zu erlizitieren, ist es notwendig mit *Fünf* weiterzulizitieren falls man es auf eines der höheren Spiele (*Fünf*, *Sechs*, *Sieben* oder *Acht*) abgesehen hat. Hierbei ist zu beachten dass die Geschäfte von *Eins* bis *Drei* zwar unter dem *Fünfer* – Spiel liegen, doch in den meisten Spielerrunden die Herzprämie zwischen *Sechs* und *Sieben* angesiedelt wurde.

Das bedeutet das man nachdem die Herzprämie angesagt wurde nur noch mit *Sieben* oder *Acht* weiterlizitieren kann.

### weiterer Talon

Hat ein Mitspieler sich den Talon, mit einem der Farbspiele oder auch einem der höheren Spiele erlizitiert. So nimmt er die Talonkarten auf seine Hand und legt zwei beliebige Handkarten als neuen Talon ab, hat er seine Entscheidung fixiert muss er den anderen Spielern das mit dem Ausruf *liege* mitteilen.

Jeder Spieler der in der ersten Lizizationsrunde (erstes mal wo er mitlizitieren konnte) nicht *Weiter* gesagt hat, darf nun beim weiterlizitieren ebenfalls in den Talon hineinschauen, dabei wird jedoch immer das Spiel auf das dieser Spieler hineingeschaut hat erhöht.

#### Beispiel 1:

Angenommen in der ersten Lizizationsrunde hat jeder Spieler mitlizitiert

A: *Eins*, B: *Zwei*, C: *Drei* , und in der zweiten Lizizationsrunde geht es weiter mit

A: *Weiter*, B: *Vier*, C: *Weiter*.

Daraufhin hat B das Recht den Talon aufzunehmen und sich für ein Spiel von *Vier* bis *Acht* vorzubereiten. Sobald er sich entschieden hat welche zwei Karten er als neuen Talon ablegt, bestätigt er seine Wahl mit dem ausruf *liege*.

Nun darf der nach B nachfolgende Spieler C in den Talon reinschauen und würde damit automatisch auf *Fünf* liegen, darf also nur alle höheren Spiele von *Fünf* bis *Acht* spielen. Sagt der Spieler B jedoch *Weiter* so hat als nächstes Spieler A das Recht in den Talon reinzuschauen und dadurch auf *Fünf* zu liegen, zusätzlich verzichtet Spieler B dadurch bei den höheren Spielen weiter zu lizitieren.

Hat Spieler B jedoch den Talon aufgenommen und anschlieden einen neuen Talon abgelegt und mit *liege* diesen Talon fixxiert, so würde Spieler A der als nächstes in den Talon aufnehmen darf die höheren Spiele von *Sechs* bis *Acht*<sup>7</sup> spielen.

Nach diesem Muster geht es weiter bis entweder ein Spieler auf *Acht* (das höchste Spiel) liegt oder kein weiterer Spieler sich mehr traut den Talon aufzunehmen.

#### Beispiel 2:

Angenommen in der ersten Lizizationsrunde hat der Spieler sieht so aus

A: *Weiter*, B: *Eins*, C: *Zwei* , dadurch hat A das Recht aufgegeben in weiteren Lizizationsrunden mitlizitieren zu dürfen.

In der zweiten Lizizationsrunde geht es weiter mit B: *Weiter*, dadurch hat C das Recht den Talon aufzunehmen und sich für ein Spiel von *Zwei* bis *Acht* vorzubereiten. Sobald er sich entschieden hat welche zwei Karten er als neuen Talon ablegt, bestätigt er seine Wahl mit dem ausruf *liege*.

Nun darf der Spieler B in den Talon reinschauen und würde damit automatisch auf *Fünf* liegen, darf also jedes höhere Spiel spielen. (Man beachte das Spieler B nun kein Farbspiel spielen darf.) Anschließend darf ebenso wieder C den Talon aufnehmen, wodurch dieser Spieler auf *Sechs* liegen würde.

Nach diesem Muster geht es weiter bis entweder ein Spieler auf *Acht* (das höchste Spiel) liegt oder kein weiterer Spieler sich mehr traut den Talon aufzunehmen.

#### Beispiel 3:

Angenommen in der ersten Lizizationsrunde hat der Spieler sieht so aus

A: *Eins*, B: *Geschäft*, C: *Weiter*, dadurch verliet C das Recht weiterzulizitieren.

Sagt A nun *Weiter* darf B sein Geschäft spielen, falls A sich jedoch dazu entschließt in den Talon aufzunehmen so liegt er automatisch auf *Fünf*.

Nachdem A den Talon aufgenommen hat und den neuen Talon mit *liege* bestätigt hat, darf als nächstes Spieler B auf *Sechs* bis *Acht* in den Talon hineinschauen.

---

<sup>7</sup> Bei der Aussage *Fünf* bis *Acht* oder *Sechs* bis *Acht* sind immer nur höhere Spiele gemeint, die Herzprämie gehört hier nicht dazu.

Nach diesem Muster geht es weiter bis entweder ein Spieler auf *Acht* (das höchste Spiel) liegt oder kein weiterer Spieler sich mehr traut den Talon aufzunehmen.

Beispiel 4:

Angenommen in der ersten Lizitationsrunde hat der Spieler sieht so aus

A: *Geschäft*, B: *Weiter*, C: *Herzprämie*, dadurch verliert B das Recht weiterzulizitieren.

Nun hat A die Möglichkeit den Talon aufzunehmen, würde dadurch aber auf *Sieben*<sup>8</sup> liegen, anderenfalls hat C das Lizitationsverfahren gewonnen und darf seine *Herzprämie*, *Sieben* oder *Acht* spielen.

Hat A den Talon aufgenommen und liegt nun auf *Sieben*, darf C anschließend auf *Acht* in den Talon reinschauen.

---

<sup>8</sup> Der Grund hierfür ist das die Herzprämie zwischen *Sechs* und *Sieben* in der Rangfolge liegt.

## Wahrscheinlichkeiten der einfachen Préférence

Im folgenden Kapitel wird davon ausgegangen dass die Karten zu Beginn einer Kartenrunde zufällig verteilt sind. Dank dieser Annahme kann somit bei vielen Fragestellungen mit Laplace-Wahrscheinlichkeiten gerechnet werden.

### **Eckzahlen des Spiels**

Gespielt wird mit einem 32 Kartendeck. Jeder der drei aktiven Spieler erhält zu Beginn einer Spielrunde 10 Handkarten. Dadurch ergeben sich einige Eckzahlen:

$$\text{Anzahl möglicher Kartenhände} = \binom{32}{10} = 64.512.240$$

$$\text{Anzahl möglicher Kartenverteilungen} = \binom{32}{10} \cdot \binom{22}{10} \cdot \binom{12}{10} = 275.329.440.850.464$$

Ab hier wollen wir davon ausgehen, dass wir als Spieler unsere eigenen Handkarten bereits kennen und daraus Schlüsse ziehen wollen auf die Kartenhände der anderen Spieler oder den Talon.

$$\text{Anzahl möglicher Kartenhände der Gegner} = \binom{22}{10} \cdot \binom{12}{10} = 42.678.636$$

$$\text{Anzahl möglicher Talonkartenpaare} = \binom{22}{2} = 231$$

Bereits die 64.512.240 verschiedenen Kartenhände zeigen den großen Variationsspielraum der Préférence. Doch wenn man sich vor Augen führt dass es zu jeder einzelnen dieser Kartenhände 42.678.636 mögliche Kartenhände der Gegenspieler gibt, so erkennt man ziemlich bald dass es nicht möglich ist sich während des Spiels jede dieser Möglichkeiten vorzustellen und durchzugehen. Als Spieler hat man nur die Möglichkeit darauf zu vertrauen schon einige repräsentative Spielrunden gespielt zu haben und daraus die richtigen Schlüsse gezogen zu haben.

Ein normaler Spieler spielt (wenn er mit 15 Jahren zu spielen beginnt) etwa 70 Jahre lang Varianten der Préférence. Üblicherweise kommt man an einem Abend im Monat dazu gleichgesinnte zu treffen und etwa 50 Spielrunden (ca. 100-400 Minuten) zu spielen. Dadurch spielt ein normaler Spieler im Leben etwa 42.000 Spielrunden, das ist bei weitem nicht genug um alle Kartenhände, geschweige denn alle Kartenkonfigurationen erlebt zu haben.

$$70 \text{ Jahre} \cdot 12 \frac{\text{Monate}}{\text{Jahr}} \cdot 50 \frac{\text{Spielrunden}}{\text{Monat}} = 42.000 \text{ Spielrunden.}$$

Doch selbst ein sehr fleißiger hypothetischer Spieler kann schon allein wegen seiner kurzen Lebenszeit von 110 Jahren weder alle Kartenhände gesehen haben, und schon gar nicht alle Kartenkonfigurationen erlebt haben. Denn angenommen er würde 100 Jahre lang jeden Tag 50 Spielrunden (ca. 100-400 Minuten) der Préférence spielen, so könnte er in seinem Leben gerademal 1.826.210 Spielrunden erleben.

$$100 \text{ Jahre} \cdot 365,242 \frac{\text{Tage}}{\text{Jahr}} \cdot 50 \frac{\text{Spielrunden}}{\text{Tag}} = 1.826.210 \text{ Spielrunden.}$$

Ein solcher ambitionierte Kartenspieler bräuchte etwas mehr als 35 Leben um zumindest so häufig gespielt zu haben damit zumindest eine Chance besteht dass er jede Kartenhand einmal gesehen haben könnte. Doch dieses Ereignis wäre sehr unwahrscheinlich, da dafür notwendig wäre dass ihm nie eine Kartenhand ein weiteres Mal begegnet. Und wahrscheinlich das ist kann man sich wie folgt berechnen:

$$P(\text{bei } n \text{ Spielrunden keine Kartenhand ein zweites Mal}) = \frac{64.512.240!}{(64.512.240 - n)! \cdot 64.512.240^n}$$

Interessant ist es aber auch sich die Wahrscheinlichkeit abzuschätzen ob ein Spieler eine Kartenkonfiguartion ein zweites Mal erlebt. Das sch  tze ich wie folgt ab:

$$\begin{aligned} P(\text{bei } n \text{ Spielrunden eine Kartenkonfiguration nie ein zweites Mal}) \\ &= \prod_{i=1}^n \frac{275.329.440.850.464 + 1 - i}{275.329.440.850.464} > \prod_{i=1}^n \frac{275.329.440.850.465 - n}{275.329.440.850.464} \\ &= \left( \frac{275.329.440.850.465 - n}{275.329.440.850.464} \right)^n \end{aligned}$$

| Kurzbeschreibung                       | Anzahl an Spielrunden | Wahrscheinlichkeit für keine Kartenhand ein zweites Mal | Abschätzung der Wahrscheinlichkeit für keine Kartenkonfiguration ein zweites Mal |
|----------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Spielabend                             | 50                    | 0,99998101153079                                         | 0,9999999999110                                                                    |
| normaler Spieler                       | 42.000                | $1,151475 \cdot 10^{-6}$                                 | 0,99999359335933                                                                   |
| ambitionierter Spieler                 | 1.826.210             | $7,085276 \cdot 10^{-11334}$                             | 0,98796015455060                                                                   |
| ambitionierter Spieler mit 35,33 Leben | 64.512.240            | $2,862152 \cdot 10^{-28017306}$                          | 0,00000027244820                                                                   |

**Tabelle 6: Veranschaulichung der Menge verschiedener Kartenkonfigurationen**

## Der Talon

Wenn man als Spieler um den Talon lizitiert, hofft man häufig darauf dass der Talon aus bestimmten Karten besteht. Zunächst will ich die Frage beantworten wie Wahrscheinlich es ist dass eine oder 2 dieser Karten auch wirklich im Talon liegen.

Zu Beginn der Spielrunde werden die 32 Spielkarten auf die 3 Spieler verteilt so dass jeder Spieler 10 Karten erhält. Ein Spieler kennt zu diesem Zeitpunkt nur seine eigenen 10 Handkarten. Es kann also jede Kombination zweier Karten aus den restlichen 22 Karten im Talon aufliegen. Als Spieler kann man sich überlegen wie viele dieser 22 Karten für einen selbst nützlich wären und wie viele nicht. Nennen wir die Anzahl der nützlichen Karten  $n$ .

So kann man aufgrund der Annahme der Laplace-Wahrscheinlichkeit wie folgt rechnen:

$$P(i \text{ nützliche Talonkarten}) = \frac{\binom{n}{i} \cdot \binom{22-n}{2-i}}{\binom{22}{2}}$$

| <i>i nützliche Talonkarten</i> |         |         |         | <i>i nützliche Talonkarten</i> |         |         |         |
|--------------------------------|---------|---------|---------|--------------------------------|---------|---------|---------|
| $n$                            | 0       | 1       | 2       | $n$                            | 0       | 1       | 2       |
| 0                              | 1,00000 | -       | -       | 12                             | 0,19481 | 0,51948 | 0,28571 |
| 1                              | 0,90909 | 0,09091 | -       | 13                             | 0,15584 | 0,50649 | 0,33766 |
| 2                              | 0,82251 | 0,17316 | 0,00433 | 14                             | 0,12121 | 0,48485 | 0,39394 |
| 3                              | 0,74026 | 0,24675 | 0,01299 | 15                             | 0,09091 | 0,45455 | 0,45455 |
| 4                              | 0,66234 | 0,31169 | 0,02597 | 16                             | 0,06494 | 0,41558 | 0,51948 |
| 5                              | 0,58874 | 0,36797 | 0,04329 | 17                             | 0,04329 | 0,36797 | 0,58874 |
| 6                              | 0,51948 | 0,41558 | 0,06494 | 18                             | 0,02597 | 0,31169 | 0,66234 |
| 7                              | 0,45455 | 0,45455 | 0,09091 | 19                             | 0,01299 | 0,24675 | 0,74026 |
| 8                              | 0,39394 | 0,48485 | 0,12121 | 20                             | 0,00433 | 0,17316 | 0,82251 |
| 9                              | 0,33766 | 0,50649 | 0,15584 | 21                             | -       | 0,09091 | 0,90909 |
| 10                             | 0,28571 | 0,51948 | 0,19481 | 22                             | -       | -       | 1,00000 |
| 11                             | 0,23810 | 0,52381 | 0,23810 |                                |         |         |         |

**Tabelle 7: Wahrscheinlichkeitstabelle für (i nützliche Talonkarten)**

**Bemerkung 1:** Auf analoge Art kann man auch berechnen wie Wahrscheinlich es ist dass im Talon schlechte Karten liegen.

Unter Umständen kann es auch vorkommen dass eine Karte nur in Kombination mit der anderen Talonkarte nützlich wäre. Als Beispiel: wenn ein Alleinspieler keine Kreuzkarten in der Hand hat, so kann er wenn er eine einzelne Kreuz aus dem Talon erhält nur dann damit einen Stich machen (wenn beide anderen Spieler mitgehen), falls diese Karte das Kreuz-Ass ist. Denn jede andere Kreuzkarte würde von dem anderen Mitspieler welcher das Kreuz-Ass in der Hand hält überstochen werden (Stechzwang), oder falls dieser Mitspieler dazu kommt das Kreuz-Ass auszuspielen müsste man diese eine Kreuz zugeben (Farbzwang).

Erhält man jedoch aus dem Talon einen *gedeckten* König (einen König und weitere kleinere Karte der selben Farbe), so kann mit diesem König meistens einen Stich machen. Je höher die deckende Karte ist desto sicherer ist der Stich durch den König (diesbezügliche Wahrscheinlichkeiten folgen später bei dem Thema – sichere / unsichere Stiche). Dabei wird die deckende Karte geopfert um das Ass des Mitgeherers unschädlich zu machen.

Es gibt von jeder Farbe 8 Karten, daher gibt es 6 kleinere Kreuz Karten als den Kreuz König.

Daher kann man wie folgt die Wahrscheinlichkeit berechnen einen gedeckten Kreuz König im Talon vorzufinden, wenn man selbst keine Kreuz Karte auf der Hand hält.

$$P(\text{gedeckter Kreuz König im Talon} \mid \text{keine Kreuz auf der Hand})$$

$$= \frac{\binom{1}{1} \cdot \binom{6}{1}}{\binom{22}{2}} \approx 0,02597$$

### Kartenhandbeispiel



**Abbildung 8: Beispiel Kartenhand 1 (selbst erstelltes Bild eines Pianik Kartenspiels)**

Der Spieler der diese Kartenhand bekommt wird sich denken dass er bis *Vier* lizitieren darf. Als Alleinspieler hat er in der Hand 3 *sichere* Stiche (Pick Ass, Herz Ass, Herz König), einen unsicheren Stich mit dem Karo Burschen und abhängig von der Wahl seiner Atue-Farbe (alles außer Kreuz) noch einen weiteren sehr unsicheren Stich. Der Spieler weiß das er mit diesen Karten kein Geschäft spielen sollte. Gut wäre es für ihn wenn er noch 2 weitere Stiche durch den Talon erkalten würde.

Er überlegt sich zunächst welche Karten für ihn nützlich wären.

|       | 7        | 8        | 9        | 10       | Bube     | Dame     | König    | Ass      |
|-------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Kreuz |          |          |          | Hand     |          |          | nützlich | nützlich |
| Pick  |          | Hand     |          |          |          | nützlich | nützlich | Hand     |
| Karo  | Hand     | nützlich | Hand     | Hand     | Hand     | nützlich | nützlich | nützlich |
| Herz  | nützlich | Hand     | nützlich | nützlich | nützlich | nützlich | Hand     | Hand     |

**Tabelle 8: Nützlichkeitstabelle zur Beispielkartenhand**

Die Grundintension des Spielers wäre es bei diesem Blatt Herz (*Vier*) zu spielen, doch wenn er noch ein oder zwei hohe Karo bekommen würde wäre es auch naheliegend Karo zu spielen.

Der es gibt laut der Tabelle noch 13 nützliche Karten die in dem Talon liegen könnten, laut der bereits vorgestellten Tabelle liegt daher die Wahrscheinlichkeit bei 0,50659 dass eine der nützlichen Karten im Talon liegt und die Wahrscheinlichkeit das zwei nützlichen Karten im Talon liegen bei 0,33766.

Angenommen der Spieler erhält das Kreuz Ass und eine kleine Herz (z.B.: Herz 7) und würde anschließend den Kreuz Zehner und den Pick Achter ablegen, um dann *Vier* (Herz) zu spielen. Die größte Angst für den ihn als Alleinspieler ist, dass ein Mitgeher 3 oder 4 Herz hat, und/oder ein Mitgeher alle restlichen Karo besitzt. Denn dann schafft er es nicht mit seinen *unsicheren* Stichen einen Stich zu machen.

Um diesbezügliche Wahrscheinlichkeiten geht es nun um nächsten Unterkapitel über *Kartenhände der Gegner*.

## Kartenhände der Gegner (als Alleinspieler)

Häufig hofft der Alleinspieler dass die Karten einer Farbe gleichmäßig auf beide Mitspieler aufgeteilt sind. Da dann meistens unsichere Stiche vom gemacht werden können. Um zu Erklären wieso sich der Alleinspieler lieber aufgeteilte Karten wünscht, will ich zu der zuvor angesprochen Kartenhand des Alleinspielers zwei exemplarische Händehände der Mitspieler zeigen und wie das Spiel an sich ablaufen könnte.

## Kartenhandbeispiel



**Abbildung 9: Beispiel-Kartenhand 2 + Talon (selbst erstelltes Bild eines Pianik Kartenspiels)**

Mit dieser Kartenhand wird der Alleinspieler *Vier* (Herz) spielen, dadurch wird Herz für dieses Spielrunde zum Atue.

### Für den Alleinspieler angenehme Mitspieler Karten:



**Abbildung 10: mögliche Mitspielerkarten 1 (selbst erstellts Bild eines Pianik Kartenspiels)**

Beide Mitspieler sehen in ihren Karten das potential zwei Stiche zu machen, denn sie wissen ja nicht das der Alleinspieler weder in Pick noch in Kreuz Stiche zu vergeben hat. Nehmen wir an beide Mitspieler entscheiden sich dazu mitzugehen.

1. Stich (Gestochen: Alleinspieler) Herz Ass – Herz 9 – Herz Bube

Ein geübter Alleinspieler wird zu Beginn das Herz Ass ausspielen, mit der Idee den Mitgebern die Atue-Karten zu ziehen<sup>9</sup> und herauszufinden ob sich ein Mitspieler alle restlichen Atue- Karten hat. Der Alleinspieler zählt mit, wie viele Herz gespielt wurden und weiß daher dass die Mitgeher nur noch zwei haben können.

2. Stich (Gestochen: Alleinspieler) Herz König – Herz 10 – Herz Dame

Um auch noch mindestens eine weitere Herz zu ziehen spielt der Alleinspieler den Herz König aus. Er hat Glück denn dadurch hat er den Mitgebern alle Herz Karten abnehmen können. Nun da die Mitgeher kein Atue mehr haben kann der Alleinspieler gefahrlos seine Ass ausspielen, ohne von einem Spieler der besagte Farbe nicht hat durch eine Atue Karte überstochen zu werden. Ab diesem Zeitpunkt weiß der Alleinspieler dass er mindestens 6 Stiche machen wird.

3. Stich (Gestochen: Mitgeher 1) Karo 9 – Karo Ass – Karo Dame

Der Alleinspieler vergibt einen Stich an die Mitgeher, um die hohen Karo Karten aus dem Spiel zu bekommen.

4. Stich (Gestochen: Alleinspieler) Pick Dame – Pick 9 – Pick Ass

Mitgeher 1 spielt die Pick Dame aus, mit dem Gedanken das Pick Ass aus dem Spiel zu bringen, damit sein Pick König einen Stich machen kann.

5. Stich (Gestochen: Mitgeher 2) Karo 10 – Karo 8 – Karo König

Der Alleinspieler vergibt einen Stich an die Mitgeher, mit der Hoffnung die letzten hohen Karo Karten aus dem Spiel zu bekommen.

6. Stich (Gestochen: Alleinspieler) Kreuz Bube – Kreuz Ass – Kreuz 8

Mitgeher 2 spielt den Kreuz Buben aus, mit dem Gedanken das Kreuz Ass aus dem Spiel zu bringen, damit sein Kreuz König einen Stich machen kann.

Alle Restlichen Stiche macht der Alleinspieler, da der Alleinspieler als einziger Spieler noch Karo und Herz Karten besitzt. In diesem Spiel hat der Alleinspieler 8 Stiche gemacht und beide Mitgeher sind gefallen.

---

<sup>9</sup> ziehen bedeutet so viel wie zwingen eine gewisse Farbe zu spielen.

### Für den Alleinspieler unangenehmere Mitspieler Karten:



**Abbildung 11: mögliche Mitspielerkarten 2 (selbst erstelltes Bild eines Pianik Kartenspiels)**

Auch hier gehen beide Mitspieler davon aus, dass sie mindestens zwei Stiche als Mitgeher machen werden. Nehmen wir daher auch hier an, dass beide Mitspieler mitgehen. Mitgeher 1 wird sogar überrascht sein, dass der Alleinspieler *Vier* spielen will.

#### 1. Stich (Gestochen: Alleinspieler) Herz Ass – Herz 9 – Pick 9

Nach diesem Stich weiß der Alleinspieler, dass der Mitgeher 1 mindestens zwei Stiche in Atue machen wird. Damit er gegebenenfalls über die Herz von Mitgeher 2 drüber stechen will, er nun nicht den Herz König ausspielen. Die Hoffnung des Alleinspielers ist nun, dass Mitgeher 1 wegen des Stichzwangs, den Mitgeher 2 mit seinen Herz Stiche abnimmt.

#### 2. Stich (Gestochen: Mitgeher 1) Karo 9 – Herz 10 – Karo 8

In der Hoffnung, dass Mitgeher 1 nur wenige bzw. keine Karo hat und ihm so die Herz gezogen werden kann, spielt der Alleinspieler seine längste nicht Atue Farbe.

Er hat Glück, denn nun hat der Mitgeher 1 nur noch 2 Herz Karten.

#### 3. Stich (Gestochen: Alleinspieler) Pick Dame – Pick 9 – Pick Ass

#### 4. Stich (Gestochen: Mitgeher 1) Karo 7 – Herz Bube – Karo Dame

#### 5. Stich (Gestochen: Alleinspieler) Pick König – Kreuz 7 – Herz 7

Mitgeher 1 spielt den Pick König in der Hoffnung, damit einen Stich zu machen, da das Pick Ass bereits gespielt wurde. Doch da der Alleinspieler keine Pick mehr auf der Hand macht, er mit der Atue 7 den Stich.

#### 6. Stich (Gestochen: Alleinspieler) Herz König – Herz Dame – Kreuz 9

Da der Alleinspieler weiß, dass der Mitgeher nun nur noch eine Atue Karte auf der Hand hat, zieht er diese Karte. Nun hat der Alleinspieler jedoch nur noch eine Atue Karte auf der Hand.

#### 7. Stich (Gestochen: Alleinspieler) Kreuz Ass – Kreuz 8 – Kreuz Bube

#### 8. Stich (Gestochen: Mitgeher 2) Karo 10 – Pick 7 – Karo König

#### 9. Stich (Gestochen: Mitgeher 2) Karo Ass – Karo Bube – Pick 10

#### 10. Stich (Gestochen: Alleinspieler) Kreuz König – Herz 8 – Kreuz Dame

### Für den Alleinspieler sehr unangenehme Mitspieler Karten:



**Abbildung 12: mögliche Mitspielerkarten 3 (selbst erstelltes Bild eines Pianik Kartenspiels)**

Auch hier gehen beide Mitspieler davon aus das sie mindestens zwei Stiche als Mitgeher machen werden und entschließen sich auch diesmal dazu mitzugehen.

1. Stich (Gestochen: Alleinspieler) Herz Ass – Herz 9 – Herz Bube

2. Stich (Gestochen: Alleinspieler) Herz König – Herz 10 – Pick 7

Nun weis der Alleinspieler dass Mitgeher 1 noch die Herz Dame auf der Hand hat.

3. Stich (Gestochen: Mitgeher 1) Karo 9 – Karo Dame – Kreuz 7

Mit der Hoffnung dass Mitgeher 1 keine oder nur wenige Karo auf der Hand hat, wodurch er mit seinem letzten Atue stechen müsste, spielt der Alleinspieler die Karo 9 aus. Doch als Mitgeher 2 eine andere Farbe zugibt (Kreuz 7) erkennt der Alleinspieler dass Mitgeher 1 sowohl alle restlichen Herz als auch alle restlichen Karo hat.

4. Stich (Gestochen: Mitgeher 1) Herz Dame – Herz 7 – Pick 10

Mitgeher 1 spielt die Herz Dame um dem Alleinspieler ein Atue zu ziehen.

5. Stich (Gestochen: Alleinspieler) Kreuz 8 – Kreuz 9 – Kreuz Ass

Da auch Mitgeher 1 weis, dass der Alleinspieler noch kleine Karo Karten auf der Hand haben muss, kann er kleine Pick oder Kreuz ausspielt mit der Hoffnung dass der Alleinspieler seine letzten Herz verwenden muss um den Stich zu bekommen.

6. Stich (Gestochen: Mitgeher 1) Karo 10 – Karo König – Kreuz Bube

Die einzige Chance für den Alleinspieler nicht zu fallen, ist wenn er auch noch einen Karo Stiche macht.

7. Stich (Gestochen: Alleinspieler) Kreuz Dame – Kreuz Dame – Herz 8

Mitgeher 1 hat mitgezählt<sup>10</sup> und weis daher dass es nur noch drei Kreuz im Spiel gibt. Er hofft dass der Alleinspieler keine der anderen zwei Kreuz Karten auf der Hand hat und daher mit seiner letzten Atue stechen muss.

8. Stich (Gestochen: Mitgeher 1) Karo 7 – Karo 8 – Pick Bube

Hat der Alleinspieler mitgezählt kann davon ausgehen dass die Mitgeher gemeinsam noch 4 Pick Karten auf der Hand haben. Da jeder Spieler nur noch 3 Karten auf der Hand hat muss jeder Mitgeher mindestens noch eine Pick auf der Hand haben.

Der Alleinspieler spielt den Karo 7, er hofft dass sich Mitgeher 1 verwirrt und mit dem Karo Ass sticht statt mit dem Karo 8ter. Zum Leid des Alleinspielers verwirft sich dieser nicht.

9. Stich (Gestochen: Mitgeher 1) Karo Ass – Pick Dame – Karo Bube

10. Stich (Gestochen: Alleinspieler) Pick 9 – Pick König – Pick Ass

Schlussendlich ist nun der Alleinspieler und der Mitgeher 2 gefallen.

Durch dieses Beispiel sollte es klarer geworden sein, wieso es wichtig ist zu wissen wie wahrscheinlich verschiedene Kartenkonfigurationen der Handkarten der anderen Spieler sind.

---

<sup>10</sup> *mitzählen* bezeichnet die Aktion mitzuzählen wie viele Karten jeder Farbe bereits gefallen sind, geübte Spieler erinnern sich sogar genau daran welche spezifischen Karten bereits gespielt wurden sind.

## Farbspiele (mit Talon)

### Allgemeine Frage nach Anzahl der Karten einer Farbe

Bei Farbspielen weis man als Alleinspieler 12 Karten die keiner der Mitspieler in der Hand halten kann (10 eigenen Handkarten + 2 Talonkarten). Nun wollen wir zunächst berechnen wie wahrscheinlich es ist, dass ein bestimmter Mitspieler eine bestimmte Anzahl  $n_1$  Atue in der Hand hat, unter der Bedingung dass man selbst als Alleinspieler  $n_0$  Atue auf der Hand hat (bzw.  $n = 8 - n_0$  Atue Karten übrig sind).

**Bemerkung 2:** Die Berechnungen wären für anderen Farben (nicht Atue) dieselben.

$$P(\text{Mitspieler 1 hat } n_1 \text{ Atue} \mid n \text{ Atue übrig}) = \frac{\binom{n}{n_1} \cdot \binom{20-n}{10-n_1}}{\binom{20}{10}}$$

In der zu  $P(A_{k,n})$  zugehörigen Wahrscheinlichkeitstabelle wurden Spaltenweise die höchsten Werte grün markiert.

| $P(A_{k,n})$ |   | $n$    |        |        |        |        |        |        |        |        |
|--------------|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|              |   | 8      | 7      | 6      | 5      | 4      | 3      | 2      | 1      | 0      |
| $k$          | 0 | 0,0004 | 0,0015 | 0,0054 | 0,0163 | 0,0433 | 0,1053 | 0,2368 | 0,5000 | 1,0000 |
|              | 1 | 0,0095 | 0,0271 | 0,0650 | 0,1354 | 0,2477 | 0,3947 | 0,5263 | 0,5000 |        |
|              | 2 | 0,0750 | 0,1463 | 0,2438 | 0,3483 | 0,4180 | 0,3947 | 0,2368 |        |        |
|              | 3 | 0,2401 | 0,3251 | 0,3715 | 0,3483 | 0,2477 | 0,1053 |        |        |        |
|              | 4 | 0,3501 | 0,3251 | 0,2438 | 0,1354 | 0,0433 |        |        |        |        |
|              | 5 | 0,2401 | 0,1463 | 0,0650 | 0,0163 |        |        |        |        |        |
|              | 6 | 0,0750 | 0,0271 | 0,0054 |        |        |        |        |        |        |
|              | 7 | 0,0095 | 0,0015 |        |        |        |        |        |        |        |
|              | 8 | 0,0004 |        |        |        |        |        |        |        |        |
| $\sum$       |   | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 |
| $E(A_{k,n})$ |   | 4,00   | 3,50   | 3,00   | 2,50   | 2,00   | 1,50   | 1,00   | 0,50   | 0,00   |

**Tabelle 9: Wahrscheinlichkeit dafür dass ein bestimmter Mitspieler  $n_1$  Atue hat, unter der Bedingung, dass es noch  $n$  übrige Atue gibt die er haben könnte**

**Bemerkung 3:** Zu Beachten ist dass es beim Farbspiel folgende Aussagen äquivalent sind:

$$\text{Mitspieler 1 hat } k \text{ Atue} \mid n \text{ Atue übrig} \Leftrightarrow$$

$$\text{Mitspieler 2 hat } n - k \text{ Atue} \mid n \text{ Atue übrig} \Leftrightarrow$$

$$\text{Mitspieler 1 hat } k \text{ und Mitspieler 2 hat } n - k \text{ Atue} \mid n \text{ Atue übrig}$$

**Bemerkung 4:** In den Wahrscheinlichkeitstabellen dieses Kapitells sind auch Spalten für  $n \in \{8,7\}$  enthalten, da Berechnungen für andere Farben als Atue die selben wären. Es ist abzuraten als Alleinspieler ein Atue zu wählen von dem man nicht zumindest 3 Karten hat.

Als nächstes wollen wir die Wahrscheinlichkeit berechnen dass irgendein Mitspieler eine gewisse Anzahl an Karten hat. Dazu ist es Vorteilhaft sich die obige Wahrscheinlichkeitstabelle unter der Sichtweise auf die äquivalenten Aussage  $A_{k,n} = \text{Mitspieler 1 hat } k \text{ und Mitspieler 2 hat } n - k \text{ Atue} \mid n \text{ Atue übrig}$

zu betrachten. In der Tabelle wurden jene Wahrscheinlichkeitswerte rot markiert, bei welchen  $2 \cdot k = n$  gilt.

Nun wollen wir uns die Wahrscheinlichkeit des Ereignisses

$$B_{k,n} = \text{Mitspieler 1 hat } k \text{ oder Mitspieler 2 hat } k \text{ Atue} \mid n \text{ Atue übrig} \Leftrightarrow \text{min. ein Mitspieler hat } k \text{ Atue} \mid n \text{ Atue übrig}$$

berechnen. Dies kann man durch eine Fallunterscheidung zu lösen:

$$P(B_{k,n}) = \begin{cases} P(A_{k,n}) + P(A_{n-k,n}) & \text{für } k \neq n - k \\ P(A_{k,n}) & \text{für } k = n - k \end{cases}$$

Doch da gilt  $P(A_{k,n}) = P(A_{n-k,n})$ , wie man aus Bemerkung 2 schließen kann, lässt sich die Formel vereinfachen auf:

$$P(B_{k,n}) = \begin{cases} 2 \cdot P(A_{k,n}) & \text{für } 2 \cdot k \neq n \\ P(A_{k,n}) & \text{für } 2 \cdot k = n \end{cases}$$

Es folgt nun die zu dieser Formel zugehörige Wahrscheinlichkeitstabelle.

| $P(B_{k,n})$ |   | $n$    |        |        |        |        |        |        |        |        |
|--------------|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|              |   | 8      | 7      | 6      | 5      | 4      | 3      | 2      | 1      | 0      |
| $k$          | 0 | 0,0007 | 0,0031 | 0,0108 | 0,0325 | 0,0867 | 0,2105 | 0,4737 | 1,0000 | 1,0000 |
|              | 1 | 0,0191 | 0,0542 | 0,1300 | 0,2709 | 0,4954 | 0,7895 | 0,5263 | 1,0000 |        |
|              | 2 | 0,1500 | 0,2926 | 0,4876 | 0,6966 | 0,4180 | 0,7895 | 0,4737 |        |        |
|              | 3 | 0,4801 | 0,6502 | 0,3715 | 0,6966 | 0,4954 | 0,2105 |        |        |        |
|              | 4 | 0,3501 | 0,6502 | 0,4876 | 0,2709 | 0,0867 |        |        |        |        |
|              | 5 | 0,4801 | 0,2926 | 0,1300 | 0,0325 |        |        |        |        |        |
|              | 6 | 0,1500 | 0,0542 | 0,0108 |        |        |        |        |        |        |
|              | 7 | 0,0191 | 0,0031 |        |        |        |        |        |        |        |
|              | 8 | 0,0007 |        |        |        |        |        |        |        |        |

**Tabelle 10: Wahrscheinlichkeit dafür, dass mindestens ein Mitspieler genau k Atue in der Hand hat, unter der Bedingung dass noch n Atue übrig sind**

**Bemerkung 5:** Die Ereignisse der in dieser Wahrscheinlichkeitstabelle überschneiden einander, daher sind die Spaltensummen größergleich 1.

Nun wollen wir uns auch noch die Wahrscheinlichkeit des Ereignisses  $C_{k,n} = \text{min. ein Mitspieler hat min. } k \text{ Atue} \mid n \text{ Atue übrig}$  berechnen. Da wir bereits einiges an Vorarbeits geleistet haben, stellt dies keine Schwierigkeit da.

$$P(C_{k,n}) = \begin{cases} 1 & \text{für } 2 \cdot k \leq n \\ \sum_{i=k}^n P(B_{i,n}) & \text{für } 2 \cdot k > n \end{cases}$$

Angenommen es wären noch 4 Atue übrig so existieren nur die Aufteilungen (4,0), (3,1), (2,2), (1,3), (0,4). Wir sehen dass bei jeder dieser Aufteilungen zumindest ein Mitspieler mindestens  $\frac{n}{2}$  viele Atue auf der Hand haben muss. Überlegt man sich das selbe auch für ungerade n, so kommt man sogar darauf dass zumindest ein Mitspieler mindestens  $\left\lceil \frac{n}{2} \right\rceil$  viele Atue auf der Hand haben muss.

In der zugehörigen Wahrscheinlichkeitstabelle sind die Felder mit Einträgen ungleich 1 farblich hervorgehoben.

| $P(C_{k,n})$ |   | $n$    |        |        |        |        |        |        |        |        |
|--------------|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|              |   | 8      | 7      | 6      | 5      | 4      | 3      | 2      | 1      | 0      |
| $k$          | 0 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 |
|              | 1 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 |        |
|              | 2 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 0,4737 |        |        |
|              | 3 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 0,5820 | 0,2105 |        |        |        |
|              | 4 | 1,0000 | 1,0000 | 0,6285 | 0,3034 | 0,0867 |        |        |        |        |
|              | 5 | 0,6499 | 0,3498 | 0,1409 | 0,0325 |        |        |        |        |        |
|              | 6 | 0,1698 | 0,0573 | 0,0108 |        |        |        |        |        |        |
|              | 7 | 0,0198 | 0,0031 |        |        |        |        |        |        |        |
|              | 8 | 0,0007 |        |        |        |        |        |        |        |        |

**Tabelle 11: Wahrscheinlichkeit, dass min. ein Mitspieler min k Atue in der Hand hat, unter der Bedingung, dass noch n Atue übrig sind**

Als nächstes wollen wir herausfinden welche Wahrscheinlichkeit das Ereignis hat dass *der Mitspieler, mit den meisten Atue, k Atue hat, unter der Bedingung dass n Atue übrig sind*, wir nennen dieses Ereignis  $D_{k,n}$ .

$$P(D_{k,n}) = \begin{cases} 0 & \text{für } 2 \cdot k < n \\ P(B_{k,n}) & 2 \cdot k \geq n \end{cases}$$

In der zu  $P(D_{k,n})$  zugehörigen Wahrscheinlichkeitstabelle wurden Spaltenweise die höchsten Werte grün markiert.

| $P(D_{k,n})$ |   | $n$    |        |        |        |        |        |        |        |        |
|--------------|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|              |   | 8      | 7      | 6      | 5      | 4      | 3      | 2      | 1      | 0      |
| $k$          | 0 |        |        |        |        |        |        |        |        | 1,0000 |
|              | 1 |        |        |        |        |        |        | 0,5263 | 1,0000 |        |
|              | 2 |        |        |        |        | 0,4180 | 0,7895 | 0,4737 |        |        |
|              | 3 |        |        | 0,3715 | 0,6966 | 0,4954 | 0,2105 |        |        |        |
|              | 4 | 0,3501 | 0,6502 | 0,4876 | 0,2709 | 0,0867 |        |        |        |        |
|              | 5 | 0,4801 | 0,2926 | 0,1300 | 0,0325 |        |        |        |        |        |
|              | 6 | 0,1500 | 0,0542 | 0,0108 |        |        |        |        |        |        |
|              | 7 | 0,0191 | 0,0031 |        |        |        |        |        |        |        |
|              | 8 | 0,0007 |        |        |        |        |        |        |        |        |
| $\sum$       |   | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 |
| $E(D_{k,n})$ |   | 4,84   | 4,41   | 3,78   | 3,34   | 2,67   | 2,21   | 1,47   | 1,00   | 0      |

**Tabelle 12: Wahrscheinlichkeit, dass der Mitspieler mit den meisten Atue genau  $k$  Atue in der Hand hat, unter der Bedingung dass noch  $n$  Atue übrig sind**

## Frage speziellen Kartenkombinationen je Farbe

Die Frage nach der maximalen Anzahl an Atue Karten in der Hand der Mitspieler, ist für den Alleinspieler sinnvoll um festzustellen wie häufig er Atue spielen müsste sodass die Mitgeher keine mehr haben. Dies ist durchaus eine wichtige Frage in der *Préférence*! Doch wenn man als Alleinspieler gewisse hohe Atue (König oder Dame) nicht hat, stellt sich die Frage ob ein Mitspieler diese Karten *gedeckt* auf der Hand hat.

Falls nämlich ein Mitspieler den König blank auf der Hand hat, so wäre es die beste Entscheidung das Atue Ass zu spielen, damit dieser Spieler den blanken König zugeben muss.

Andernfalls kann man eine kleine Atuekarte opfern, damit der Mitgeher mit dem Atue König sticht, oder darauf hoffen dass dieser Mitgeher, dem anderen Mitgeher mit dem Atue König einen Stich abnimmt.

Wir wollen nun abermals ausgehen, dass wir als Alleinspieler ein Farbspiel spielen und nur unser Kartenblatt und die zwei von uns abgelegten Talonkarten kennen.

Wir wissen dass die Mitspieler gemeinsam  $n$  Atue haben müssen, da wir  $8-n$  Atue auf der Hand haben. (Denn es würde keinen Sinn machen eine Atuekarte in den Talon abzulegen!)

Eine der Atue die wir nicht haben ist der Atue König (bzw. Dame). Wir wollen nun herausfinden wie wahrscheinlich es ist dass ein Mitspieler diesen (bzw. diese) (un)gedeckt auf der Hand hat.

Dazu wollen wir uns zunächst die Wahrscheinlichkeit zu dem Ereignis  $E_{k,n} =$  *irgendein Mitspieler hat spezielle Atue und  $k$  weitere Atue |  $n$  Atue übrig* berechnen.

$$P(E_{k,n}) = 2 \cdot \frac{\binom{1}{1} \cdot \binom{n-1}{k} \cdot \binom{20-n}{10-k-1}}{\binom{20}{10}}$$

| $P(E_{k,n})$ |   | $n$    |        |        |        |        |        |        |        |
|--------------|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|              |   | 8      | 7      | 6      | 5      | 4      | 3      | 2      | 1      |
| $k$          | 0 | 0,0024 | 0,0077 | 0,0217 | 0,0542 | 0,1238 | 0,2632 | 0,5263 | 1,0000 |
|              | 1 | 0,0375 | 0,0836 | 0,1625 | 0,2786 | 0,4180 | 0,5263 | 0,4737 |        |
|              | 2 | 0,1800 | 0,2786 | 0,3715 | 0,4180 | 0,3715 | 0,2105 |        |        |
|              | 3 | 0,3501 | 0,3715 | 0,3251 | 0,2167 | 0,0867 |        |        |        |
|              | 4 | 0,3001 | 0,2090 | 0,1084 | 0,0325 |        |        |        |        |
|              | 5 | 0,1125 | 0,0464 | 0,0108 |        |        |        |        |        |
|              | 6 | 0,0167 | 0,0031 |        |        |        |        |        |        |
|              | 7 | 0,0007 |        |        |        |        |        |        |        |
| $\sum$       |   | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 |
| $E(E_{k,n})$ |   | 3,32   | 2,84   | 2,37   | 1,89   | 1,42   | 0,95   | 0,47   | 0,00   |

**Tabelle 13: Wahrscheinlichkeit dafür, dass irgendein Mitspieler eine spezielle Atuekarte und k weitere Atuekarten hat, unter der Bedingung dass noch n Atue übrig sind**

Nun können wir entweder durch Aufsummieren  $\sum_{k=1}^7 P(E_{k,n})$  oder durch die Gegenwahrscheinlichkeit von  $P(E_{0,n})$  die Wahrscheinlichkeit des Ereignisses  $F_n = \text{irgendein Mitspieler hat den gedeckten Atue König} \mid n \text{ Atue übrig}$  berechnen.

**Bemerkung 6:** Ich gehe hierbei nun von der Definition aus dass auch ein König indessen Farbe man ebenso das Ass besitzt ebenso als *gedeckter König* bezeichnet werden kann. Eine analoge Definition habe ich auch bei  $G_n$  für die gedeckte Dame verwendet.

|                                    | $n$    |        |        |        |        |        |        |        |
|------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                                    | 8      | 7      | 6      | 5      | 4      | 3      | 2      | 1      |
| ungedeckter König<br>$P(\neg F_n)$ | 0,0024 | 0,0077 | 0,0217 | 0,0542 | 0,1238 | 0,2632 | 0,5263 | 1,0000 |
| gedeckter König<br>$P(F_n)$        | 0,9976 | 0,9923 | 0,9783 | 0,9458 | 0,8762 | 0,7368 | 0,4737 | 0,0000 |

**Tabelle 14: Wahrscheinlichkeit, dass ein Mitspieler hat einen gedeckten Atue-König hat, unter der Bedingung dass noch n Atue übrig sind**

Zu guter Letzt wollen wir nun auch noch die Wahrscheinlichkeit für  $G_n = \text{irgendein Mitspieler hat den gedeckte Atue Dame} \mid n \text{ Atue übrig}$ .

Für eine gedeckte Dame braucht man 2 weitere Karten, daher gilt:

$$P(G_n) = \sum_{k=2}^7 P(E_{k,n}) = 1 - P(E_{0,n}) - P(E_{1,n})$$

|                                                     | <b><i>n</i></b> |        |        |        |        |        |        |        |
|-----------------------------------------------------|-----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                                                     | 8               | 7      | 6      | 5      | 4      | 3      | 2      | 1      |
| ungeddeckte Dame<br><b><math>P(\neg G_n)</math></b> | 0,0399          | 0,0913 | 0,1842 | 0,3328 | 0,5418 | 0,7895 | 1,0000 | 1,0000 |
| gedeckte Dame<br><b><math>P(G_n)</math></b>         | 0,9601          | 0,9087 | 0,8158 | 0,6672 | 0,4582 | 0,2105 | 0,0000 | 0,0000 |

**Tabelle 15: Wahrscheinlichkeit, dass ein Mitspieler hat eine gedeckte Atue-Dame hat, unter der Bedingung dass noch n Atue übrig sind**

### Allgemeine Frage nach Anzahl der Karten einer zweiten Farbe

Es ist als Préférence-Spieler notwendig einschätzen zu können wie viele Karten die Mitspieler von anderen Farben als dem Atue haben. Hier will ich zwei Gründe dafür angeben.

- Wenn man den Mitgebern Atue ziehen will, selbst aber nicht viele hohe Atue hat, so ist es häufig notwendig eine Farbe zu spielen welche zumindest ein Mitgeher wahrscheinlich nicht hat.
- Wenn man weiß dass die Mitgeher noch Atue besitzen, jedoch ein non Atue Ass spielen will und hofft dass jeder der Mitgeher noch zumindest eine Karte dieser Farbe besitzen.

Also man kann diese Information gut benutzen um abzuschätzen, wie lange man in einer Farbe Stiche machen kann und ab wann man sie zum Atue ziehen nutzen kann.

Hierzu konstruieren wir das Ereignis

$H_{n,f,n_A,f_A,n_B,f_B}$  = Mitspieler A hat  $n_A$  Atue und  $f_A$  Karten der festgelegten Farbe und  
Mitspieler B hat  $n_B$  Atue und  $f_B$  Karten der festgelegten Farbe |  $n$  Atue  
und  $f$  Karten der festgelegten Farbe übrig.

In unserer eigenen Hand und dem Talon befinden sich  $8-n$  Atue und  $8-f$  Karten der festgelegten weiteren Farbe, sowie  $12 - (8 - n) - (8 - f) = n + f - 4$  weitere Karten. Dementsprechend verteilen sich dann noch  $16 - (n + f - 4) = 20 - n - f$  Karten der übrigen 2 Farben auf die Kartenhände der Mitspieler. Da sich im Kartendeck immer nur 32 Karten befinden, kann man somit davon ausgehen dass  $n_B = n - n_A$  und  $f_B = f - f_A$  gilt.

Da sich die übrigen 10 Karten nur noch auf der Kartenhand von Mitspieler B befinden können, kann man  $P(H_{n,f,n_A,f_A,n_B,f_B}) = P(H_{n,f,n_A,f_A})$  wie folgt berechnen:

$$P(H_{n,f,n_A,f_A,n_B,f_B}) = \frac{\binom{n}{n_A} \cdot \binom{f}{f_A} \cdot \binom{20-n-f}{10-n_A-f_A}}{\binom{20}{10}}$$

Ich will hier nun die Tabellen auflisten für die wichtigsten Fälle  $n \leq 5, 2 \leq f \leq 7$ .

Da man kein Spiel als Alleinspieler spielen sollte, wenn man nur unter 3 Atue in der Hand hat und weil uns nur spezifische Farben interessieren, in welchen wir auch mindestens eine aber nicht alle Karten besitzen.

Da jeder Spieler nur 10 Karten bekommt werden nun 39 Tabellen aufgelistet, denn nicht alle der möglichen  $(n, f)$  Tupel die  $n \leq 5, 2 \leq f \leq 7$  erfüllen, können auch im Spiel vorkommen.

Zum Beispiel wäre  $n = 0, f = 3$  nicht möglich da dass bedeuten würde dass wir 8 Atue und 5 Karten der festgelegten weiteren Farbe auf der Hand und den Talon verteilt haben. Doch dies können maximal 12 Karten sein.

| $n = 0$ |       |       |       |                      |         |       |       |       |                      |         |       |       |       |                      |
|---------|-------|-------|-------|----------------------|---------|-------|-------|-------|----------------------|---------|-------|-------|-------|----------------------|
| $f = 4$ |       |       |       |                      | $f = 5$ |       |       |       |                      | $f = 6$ |       |       |       |                      |
| $n_A$   | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $P(H_{n,f,n_A,f_A})$ | $n_A$   | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $P(H_{n,f,n_A,f_A})$ | $n_A$   | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $P(H_{n,f,n_A,f_A})$ |
| 0       | 0     | 2     | 2     | 41,7957%             | 0       | 0     | 2     | 3     | 34,8297%             | 0       | 0     | 3     | 3     | 37,1517%             |
| 0       | 0     | 1     | 3     | 24,7678%             | 0       | 0     | 3     | 2     | 34,8297%             | 0       | 0     | 2     | 4     | 24,3808%             |
| 0       | 0     | 3     | 1     | 24,7678%             | 0       | 0     | 1     | 4     | 13,5449%             | 0       | 0     | 4     | 2     | 24,3808%             |
| 0       | 0     | 0     | 4     | 4,3344%              | 0       | 0     | 4     | 1     | 13,5449%             | 0       | 0     | 1     | 5     | 6,5015%              |
| 0       | 0     | 4     | 0     | 4,3344%              | 0       | 0     | 0     | 5     | 1,6254%              | 0       | 0     | 5     | 1     | 6,5015%              |
|         |       |       |       |                      | 0       | 0     | 5     | 0     | 1,6254%              | 0       | 0     | 0     | 6     | 0,5418%              |
|         |       |       |       |                      |         |       |       |       |                      | 0       | 0     | 6     | 0     | 0,5418%              |
| $n = 0$ |       |       |       |                      | $n = 1$ |       |       |       |                      |         |       |       |       |                      |
| 7       |       |       |       |                      | 3       |       |       |       |                      | 4       |       |       |       |                      |
| $n_A$   | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $P(H_{n,f,n_A,f_A})$ | $n_A$   | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $P(H_{n,f,n_A,f_A})$ | $n_A$   | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $P(H_{n,f,n_A,f_A})$ |
| 0       | 0     | 3     | 4     | 32,5077%             | 0       | 1     | 2     | 1     | 20,8978%             | 0       | 1     | 2     | 2     | 20,8978%             |
| 0       | 0     | 4     | 3     | 32,5077%             | 1       | 0     | 1     | 2     | 20,8978%             | 1       | 0     | 2     | 2     | 20,8978%             |
| 0       | 0     | 2     | 5     | 14,6285%             | 0       | 1     | 1     | 2     | 18,5759%             | 0       | 1     | 3     | 1     | 13,9319%             |
| 0       | 0     | 5     | 2     | 14,6285%             | 1       | 0     | 2     | 1     | 18,5759%             | 1       | 0     | 1     | 3     | 13,9319%             |
| 0       | 0     | 1     | 6     | 2,7090%              | 0       | 1     | 3     | 0     | 6,1920%              | 0       | 1     | 1     | 3     | 10,8359%             |
| 0       | 0     | 6     | 1     | 2,7090%              | 1       | 0     | 0     | 3     | 6,1920%              | 1       | 0     | 3     | 1     | 10,8359%             |
| 0       | 0     | 0     | 7     | 0,1548%              | 0       | 1     | 0     | 3     | 4,3344%              | 0       | 1     | 4     | 0     | 2,7090%              |
| 0       | 0     | 7     | 0     | 0,1548%              | 1       | 0     | 3     | 0     | 4,3344%              | 1       | 0     | 0     | 4     | 2,7090%              |
|         |       |       |       |                      |         |       |       |       |                      | 0       | 1     | 0     | 4     | 1,6254%              |
|         |       |       |       |                      |         |       |       |       |                      | 1       | 0     | 4     | 0     | 1,6254%              |
| 1       |       |       |       |                      |         |       |       |       |                      |         |       |       |       |                      |
| 5       |       |       |       |                      | 6       |       |       |       |                      | 7       |       |       |       |                      |
| $n_A$   | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $P(H_{n,f,n_A,f_A})$ | $n_A$   | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $P(H_{n,f,n_A,f_A})$ | $n_A$   | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $P(H_{n,f,n_A,f_A})$ |
| 0       | 1     | 3     | 2     | 18,5759%             | 0       | 1     | 3     | 3     | 18,5759%             | 0       | 1     | 4     | 3     | 17,5042%             |
| 1       | 0     | 2     | 3     | 18,5759%             | 1       | 0     | 3     | 3     | 18,5759%             | 1       | 0     | 3     | 4     | 17,5042%             |
| 0       | 1     | 2     | 3     | 16,2539%             | 0       | 1     | 4     | 2     | 13,9319%             | 0       | 1     | 3     | 4     | 15,0036%             |
| 1       | 0     | 3     | 2     | 16,2539%             | 1       | 0     | 2     | 4     | 13,9319%             | 1       | 0     | 4     | 3     | 15,0036%             |
| 0       | 1     | 4     | 1     | 8,1269%              | 0       | 1     | 2     | 4     | 10,4489%             | 0       | 1     | 5     | 2     | 9,0021%              |
| 1       | 0     | 1     | 4     | 8,1269%              | 1       | 0     | 4     | 2     | 10,4489%             | 1       | 0     | 2     | 5     | 9,0021%              |
| 0       | 1     | 1     | 4     | 5,4180%              | 0       | 1     | 5     | 1     | 4,1796%              | 0       | 1     | 2     | 5     | 5,6263%              |
| 1       | 0     | 4     | 1     | 5,4180%              | 1       | 0     | 1     | 5     | 4,1796%              | 1       | 0     | 5     | 2     | 5,6263%              |
| 0       | 1     | 5     | 0     | 1,0836%              | 0       | 1     | 1     | 5     | 2,3220%              | 0       | 1     | 6     | 1     | 1,8754%              |
| 1       | 0     | 0     | 5     | 1,0836%              | 1       | 0     | 5     | 1     | 2,3220%              | 1       | 0     | 1     | 6     | 1,8754%              |
| 0       | 1     | 0     | 5     | 0,5418%              | 0       | 1     | 6     | 0     | 0,3870%              | 0       | 1     | 1     | 6     | 0,8335%              |
| 1       | 0     | 5     | 0     | 0,5418%              | 1       | 0     | 0     | 6     | 0,3870%              | 1       | 0     | 6     | 1     | 0,8335%              |
|         |       |       |       |                      | 0       | 1     | 0     | 6     | 0,1548%              | 0       | 1     | 7     | 0     | 0,1191%              |
|         |       |       |       |                      | 1       | 0     | 6     | 0     | 0,1548%              | 1       | 0     | 0     | 7     | 0,1191%              |
|         |       |       |       |                      |         |       |       |       |                      | 0       | 1     | 0     | 7     | 0,0357%              |
|         |       |       |       |                      |         |       |       |       |                      | 1       | 0     | 7     | 0     | 0,0357%              |

**Tabelle 16: Wahrscheinlichkeit dafür, dass Mitspieler A  $n_A$  Atue  $f_A$  Karten der festgelegten weiteren Farbe und Mitspieler B  $n_B$  Atue  $f_B$  Karten der festgelegten weiteren Farbe haben, unter der Bedingung, dass es nur noch  $n$  Atue und  $f$  Karten der festgelegten weiteren Farbe übrig sind (kurz: Kartenkonfiguration Teil 1)**

| 2     |       |       |       |                      |       |       |       |       |                      |       |       |       |       |                      |
|-------|-------|-------|-------|----------------------|-------|-------|-------|-------|----------------------|-------|-------|-------|-------|----------------------|
| 2     |       |       |       |                      | 3     |       |       |       |                      | 4     |       |       |       |                      |
| $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $P(H_{n,f,n_A,f_A})$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $P(H_{n,f,n_A,f_A})$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $P(H_{n,f,n_A,f_A})$ |
| 1     | 1     | 1     | 1     | 27,8638%             | 1     | 1     | 1     | 2     | 20,8978%             | 1     | 1     | 2     | 2     | 22,2910%             |
| 0     | 2     | 1     | 1     | 12,3839%             | 1     | 1     | 2     | 1     | 20,8978%             | 1     | 1     | 1     | 3     | 13,0031%             |
| 1     | 1     | 0     | 2     | 12,3839%             | 0     | 2     | 2     | 1     | 10,4489%             | 1     | 1     | 3     | 1     | 13,0031%             |
| 1     | 1     | 2     | 0     | 12,3839%             | 2     | 0     | 1     | 2     | 10,4489%             | 0     | 2     | 2     | 2     | 9,7523%              |
| 2     | 0     | 1     | 1     | 12,3839%             | 0     | 2     | 1     | 2     | 8,1269%              | 2     | 0     | 2     | 2     | 9,7523%              |
| 0     | 2     | 2     | 0     | 6,9659%              | 2     | 0     | 2     | 1     | 8,1269%              | 0     | 2     | 3     | 1     | 7,4303%              |
| 2     | 0     | 0     | 2     | 6,9659%              | 1     | 1     | 0     | 3     | 5,4180%              | 2     | 0     | 1     | 3     | 7,4303%              |
| 0     | 2     | 0     | 2     | 4,3344%              | 1     | 1     | 3     | 0     | 5,4180%              | 0     | 2     | 1     | 3     | 4,3344%              |
| 2     | 0     | 2     | 0     | 4,3344%              | 0     | 2     | 3     | 0     | 3,4830%              | 2     | 0     | 3     | 1     | 4,3344%              |
|       |       |       |       |                      | 2     | 0     | 0     | 3     | 3,4830%              | 1     | 1     | 0     | 4     | 2,1672%              |
|       |       |       |       |                      | 0     | 2     | 0     | 3     | 1,6254%              | 1     | 1     | 4     | 0     | 2,1672%              |
|       |       |       |       |                      | 2     | 0     | 3     | 0     | 1,6254%              | 0     | 2     | 4     | 0     | 1,6254%              |
|       |       |       |       |                      |       |       |       |       |                      | 2     | 0     | 0     | 4     | 1,6254%              |
|       |       |       |       |                      |       |       |       |       |                      | 0     | 2     | 0     | 4     | 0,5418%              |
|       |       |       |       |                      |       |       |       |       |                      | 2     | 0     | 4     | 0     | 0,5418%              |

| 2     |       |       |       |                      |       |       |       |       |                      |
|-------|-------|-------|-------|----------------------|-------|-------|-------|-------|----------------------|
| 5     |       |       |       |                      | 6     |       |       |       |                      |
| $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $P(H_{n,f,n_A,f_A})$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $P(H_{n,f,n_A,f_A})$ |
| 1     | 1     | 2     | 3     | 18,5759%             | 1     | 1     | 3     | 3     | 20,0048%             |
| 1     | 1     | 3     | 2     | 18,5759%             | 1     | 1     | 2     | 4     | 12,8602%             |
| 0     | 2     | 3     | 2     | 9,2879%              | 1     | 1     | 4     | 2     | 12,8602%             |
| 2     | 0     | 2     | 3     | 9,2879%              | 0     | 2     | 3     | 3     | 8,5735%              |
| 0     | 2     | 2     | 3     | 6,9659%              | 2     | 0     | 3     | 3     | 8,5735%              |
| 1     | 1     | 1     | 4     | 6,9659%              | 0     | 2     | 4     | 2     | 7,5018%              |
| 1     | 1     | 4     | 1     | 6,9659%              | 2     | 0     | 2     | 4     | 7,5018%              |
| 2     | 0     | 3     | 2     | 6,9659%              | 0     | 2     | 2     | 4     | 4,0188%              |
| 0     | 2     | 4     | 1     | 4,6440%              | 2     | 0     | 4     | 2     | 4,0188%              |
| 2     | 0     | 1     | 4     | 4,6440%              | 1     | 1     | 1     | 5     | 3,2151%              |
| 0     | 2     | 1     | 4     | 1,9350%              | 1     | 1     | 5     | 1     | 3,2151%              |
| 2     | 0     | 4     | 1     | 1,9350%              | 0     | 2     | 5     | 1     | 2,5720%              |
| 1     | 1     | 0     | 5     | 0,7740%              | 2     | 0     | 1     | 5     | 2,5720%              |
| 1     | 1     | 5     | 0     | 0,7740%              | 0     | 2     | 1     | 5     | 0,7145%              |
| 0     | 2     | 5     | 0     | 0,6966%              | 2     | 0     | 5     | 1     | 0,7145%              |
| 2     | 0     | 0     | 5     | 0,6966%              | 0     | 2     | 6     | 0     | 0,2679%              |
| 0     | 2     | 0     | 5     | 0,1548%              | 2     | 0     | 0     | 6     | 0,2679%              |
| 2     | 0     | 5     | 0     | 0,1548%              | 1     | 1     | 0     | 6     | 0,2382%              |
|       |       |       |       |                      | 1     | 1     | 6     | 0     | 0,2382%              |
|       |       |       |       |                      | 0     | 2     | 0     | 6     | 0,0357%              |
|       |       |       |       |                      | 2     | 0     | 6     | 0     | 0,0357%              |

Tabelle 17: Kartenkonfiguration Teil 2

| 2     |       |       |       |                      | 3     |       |       |       |                      |       |       |       |       |                      |
|-------|-------|-------|-------|----------------------|-------|-------|-------|-------|----------------------|-------|-------|-------|-------|----------------------|
| 7     |       |       |       |                      | 2     |       |       |       |                      | 3     |       |       |       |                      |
| $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $P(H_{n,f,n_A,f_A})$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $P(H_{n,f,n_A,f_A})$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $P(H_{n,f,n_A,f_A})$ |
| 1     | 1     | 3     | 4     | 17,5042%             | 1     | 2     | 1     | 1     | 20,8978%             | 1     | 2     | 2     | 1     | 16,7183%             |
| 1     | 1     | 4     | 3     | 17,5042%             | 2     | 1     | 1     | 1     | 20,8978%             | 2     | 1     | 1     | 2     | 16,7183%             |
| 0     | 2     | 4     | 3     | 8,7521%              | 1     | 2     | 2     | 0     | 10,4489%             | 1     | 2     | 1     | 2     | 14,6285%             |
| 2     | 0     | 3     | 4     | 8,7521%              | 2     | 1     | 0     | 2     | 10,4489%             | 2     | 1     | 2     | 1     | 14,6285%             |
| 1     | 1     | 2     | 5     | 7,5018%              | 1     | 2     | 0     | 2     | 8,1269%              | 0     | 3     | 2     | 1     | 4,8762%              |
| 1     | 1     | 5     | 2     | 7,5018%              | 2     | 1     | 2     | 0     | 8,1269%              | 1     | 2     | 3     | 0     | 4,8762%              |
| 0     | 2     | 3     | 4     | 6,2515%              | 0     | 3     | 1     | 1     | 5,4180%              | 2     | 1     | 0     | 3     | 4,8762%              |
| 2     | 0     | 4     | 3     | 6,2515%              | 3     | 0     | 1     | 1     | 5,4180%              | 3     | 0     | 1     | 2     | 4,8762%              |
| 0     | 2     | 5     | 2     | 5,2513%              | 0     | 3     | 2     | 0     | 3,4830%              | 0     | 3     | 1     | 2     | 3,2508%              |
| 2     | 0     | 2     | 5     | 5,2513%              | 3     | 0     | 0     | 2     | 3,4830%              | 1     | 2     | 0     | 3     | 3,2508%              |
| 0     | 2     | 2     | 5     | 1,8754%              | 0     | 3     | 0     | 2     | 1,6254%              | 2     | 1     | 3     | 0     | 3,2508%              |
| 2     | 0     | 5     | 2     | 1,8754%              | 3     | 0     | 2     | 0     | 1,6254%              | 3     | 0     | 2     | 1     | 3,2508%              |
| 0     | 2     | 6     | 1     | 1,2503%              |       |       |       |       |                      | 0     | 3     | 3     | 0     | 1,8576%              |
| 1     | 1     | 1     | 6     | 1,2503%              |       |       |       |       |                      | 3     | 0     | 0     | 3     | 1,8576%              |
| 1     | 1     | 6     | 1     | 1,2503%              |       |       |       |       |                      | 0     | 3     | 0     | 3     | 0,5418%              |
| 2     | 0     | 1     | 6     | 1,2503%              |       |       |       |       |                      | 3     | 0     | 3     | 0     | 0,5418%              |
| 0     | 2     | 1     | 6     | 0,2084%              |       |       |       |       |                      |       |       |       |       |                      |
| 2     | 0     | 6     | 1     | 0,2084%              |       |       |       |       |                      |       |       |       |       |                      |
| 0     | 2     | 7     | 0     | 0,0893%              |       |       |       |       |                      |       |       |       |       |                      |
| 2     | 0     | 0     | 7     | 0,0893%              |       |       |       |       |                      |       |       |       |       |                      |
| 1     | 1     | 0     | 7     | 0,0595%              |       |       |       |       |                      |       |       |       |       |                      |
| 1     | 1     | 7     | 0     | 0,0595%              |       |       |       |       |                      |       |       |       |       |                      |
| 0     | 2     | 0     | 7     | 0,0060%              |       |       |       |       |                      |       |       |       |       |                      |
| 2     | 0     | 7     | 0     | 0,0060%              |       |       |       |       |                      |       |       |       |       |                      |

**Tabelle 18: Kartenkonfiguration Teil 3**

| 3     |       |       |       |                      |       |       |       |       |                      |       |       |       |       |                      |
|-------|-------|-------|-------|----------------------|-------|-------|-------|-------|----------------------|-------|-------|-------|-------|----------------------|
| 5     |       |       |       |                      | 6     |       |       |       |                      | 7     |       |       |       |                      |
| $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $P(H_{n,f,n_A,f_A})$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $P(H_{n,f,n_A,f_A})$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $P(H_{n,f,n_A,f_A})$ |
| 1     | 2     | 2     | 2     | 16,7183%             | 1     | 2     | 3     | 3     | 15,0036%             | 2     | 1     | 3     | 4     | 14,3216%             |
| 2     | 1     | 2     | 2     | 16,7183%             | 2     | 1     | 3     | 3     | 15,0036%             | 1     | 2     | 4     | 3     | 14,3216%             |
| 1     | 2     | 3     | 1     | 11,1455%             | 1     | 2     | 4     | 2     | 11,2527%             | 2     | 1     | 4     | 3     | 11,9347%             |
| 2     | 1     | 1     | 3     | 11,1455%             | 2     | 1     | 2     | 4     | 11,2527%             | 1     | 2     | 3     | 4     | 11,9347%             |
| 1     | 2     | 1     | 3     | 8,3591%              | 1     | 2     | 2     | 4     | 8,0376%              | 1     | 2     | 5     | 2     | 7,1608%              |
| 2     | 1     | 3     | 1     | 8,3591%              | 2     | 1     | 4     | 2     | 8,0376%              | 2     | 1     | 2     | 5     | 7,1608%              |
| 0     | 3     | 2     | 2     | 4,1796%              | 0     | 3     | 4     | 2     | 3,7509%              | 2     | 1     | 5     | 2     | 4,0919%              |
| 3     | 0     | 2     | 2     | 4,1796%              | 3     | 0     | 2     | 4     | 3,7509%              | 1     | 2     | 2     | 5     | 4,0919%              |
| 0     | 3     | 3     | 1     | 3,7152%              | 0     | 3     | 3     | 3     | 3,5723%              | 3     | 0     | 3     | 4     | 3,9782%              |
| 3     | 0     | 1     | 3     | 3,7152%              | 3     | 0     | 3     | 3     | 3,5723%              | 0     | 3     | 4     | 3     | 3,9782%              |
| 1     | 2     | 4     | 0     | 2,0898%              | 1     | 2     | 5     | 1     | 3,2151%              | 3     | 0     | 2     | 5     | 2,8643%              |
| 2     | 1     | 0     | 4     | 2,0898%              | 2     | 1     | 1     | 5     | 3,2151%              | 0     | 3     | 5     | 2     | 2,8643%              |
| 0     | 3     | 1     | 3     | 1,5480%              | 1     | 2     | 1     | 5     | 1,6075%              | 3     | 0     | 4     | 3     | 2,2733%              |
| 3     | 0     | 3     | 1     | 1,5480%              | 2     | 1     | 5     | 1     | 1,6075%              | 0     | 3     | 3     | 4     | 2,2733%              |
| 1     | 2     | 0     | 4     | 1,1610%              | 0     | 3     | 5     | 1     | 1,5004%              | 1     | 2     | 6     | 1     | 1,3640%              |
| 2     | 1     | 4     | 0     | 1,1610%              | 3     | 0     | 1     | 5     | 1,5004%              | 2     | 1     | 1     | 6     | 1,3640%              |
| 0     | 3     | 4     | 0     | 0,9288%              | 0     | 3     | 2     | 4     | 1,3396%              | 3     | 0     | 1     | 6     | 0,7956%              |
| 3     | 0     | 0     | 4     | 0,9288%              | 3     | 0     | 4     | 2     | 1,3396%              | 0     | 3     | 6     | 1     | 0,7956%              |
| 0     | 3     | 0     | 4     | 0,1548%              | 1     | 2     | 6     | 0     | 0,2679%              | 3     | 0     | 5     | 2     | 0,5115%              |
| 3     | 0     | 4     | 0     | 0,1548%              | 2     | 1     | 0     | 6     | 0,2679%              | 2     | 1     | 6     | 1     | 0,5115%              |
|       |       |       |       |                      | 0     | 3     | 1     | 5     | 0,1786%              | 1     | 2     | 1     | 6     | 0,5115%              |
|       |       |       |       |                      | 0     | 3     | 6     | 0     | 0,1786%              | 0     | 3     | 2     | 5     | 0,5115%              |
|       |       |       |       |                      | 3     | 0     | 0     | 6     | 0,1786%              | 1     | 2     | 7     | 0     | 0,0731%              |
|       |       |       |       |                      | 3     | 0     | 5     | 1     | 0,1786%              | 2     | 1     | 0     | 7     | 0,0731%              |
|       |       |       |       |                      | 1     | 2     | 0     | 6     | 0,0893%              | 3     | 0     | 0     | 7     | 0,0650%              |
|       |       |       |       |                      | 2     | 1     | 6     | 0     | 0,0893%              | 0     | 3     | 7     | 0     | 0,0650%              |
|       |       |       |       |                      | 0     | 3     | 0     | 6     | 0,0060%              | 3     | 0     | 6     | 1     | 0,0379%              |
|       |       |       |       |                      | 3     | 0     | 6     | 0     | 0,0060%              | 0     | 3     | 1     | 6     | 0,0379%              |
|       |       |       |       |                      |       |       |       |       |                      | 2     | 1     | 7     | 0     | 0,0162%              |
|       |       |       |       |                      |       |       |       |       |                      | 1     | 2     | 0     | 7     | 0,0162%              |
|       |       |       |       |                      |       |       |       |       |                      | 3     | 0     | 7     | 0     | 0,0005%              |
|       |       |       |       |                      |       |       |       |       |                      | 0     | 3     | 0     | 7     | 0,0005%              |

Tabelle 19: Kartenkonfiguration Teil 4

| 4     |       |       |       |                      |       |       |       |       |                      |       |       |       |       |                      |
|-------|-------|-------|-------|----------------------|-------|-------|-------|-------|----------------------|-------|-------|-------|-------|----------------------|
| 2     |       |       |       |                      | 3     |       |       |       |                      | 4     |       |       |       |                      |
| $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $P(H_{n,f,n_A,f_A})$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $P(H_{n,f,n_A,f_A})$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $P(H_{n,f,n_A,f_A})$ |
| 2     | 2     | 1     | 1     | 22,2910%             | 2     | 2     | 1     | 2     | 16,7183%             | 2     | 2     | 2     | 2     | 18,0043%             |
| 1     | 3     | 1     | 1     | 13,0031%             | 2     | 2     | 2     | 1     | 16,7183%             | 1     | 3     | 2     | 2     | 10,2882%             |
| 3     | 1     | 1     | 1     | 13,0031%             | 1     | 3     | 2     | 1     | 11,1455%             | 2     | 2     | 1     | 3     | 10,2882%             |
| 2     | 2     | 0     | 2     | 9,7523%              | 3     | 1     | 1     | 2     | 11,1455%             | 2     | 2     | 3     | 1     | 10,2882%             |
| 2     | 2     | 2     | 0     | 9,7523%              | 1     | 3     | 1     | 2     | 8,3591%              | 3     | 1     | 2     | 2     | 10,2882%             |
| 1     | 3     | 2     | 0     | 7,4303%              | 3     | 1     | 2     | 1     | 8,3591%              | 1     | 3     | 3     | 1     | 8,0019%              |
| 3     | 1     | 0     | 2     | 7,4303%              | 2     | 2     | 0     | 3     | 4,1796%              | 3     | 1     | 1     | 3     | 8,0019%              |
| 1     | 3     | 0     | 2     | 4,3344%              | 2     | 2     | 3     | 0     | 4,1796%              | 1     | 3     | 1     | 3     | 4,2867%              |
| 3     | 1     | 2     | 0     | 4,3344%              | 1     | 3     | 3     | 0     | 3,7152%              | 3     | 1     | 3     | 1     | 4,2867%              |
| 0     | 4     | 1     | 1     | 2,1672%              | 3     | 1     | 0     | 3     | 3,7152%              | 0     | 4     | 3     | 1     | 1,7147%              |
| 4     | 0     | 1     | 1     | 2,1672%              | 0     | 4     | 2     | 1     | 2,0898%              | 1     | 3     | 4     | 0     | 1,7147%              |
| 0     | 4     | 2     | 0     | 1,6254%              | 4     | 0     | 1     | 2     | 2,0898%              | 3     | 1     | 0     | 4     | 1,7147%              |
| 4     | 0     | 0     | 2     | 1,6254%              | 1     | 3     | 0     | 3     | 1,5480%              | 4     | 0     | 1     | 3     | 1,7147%              |
| 0     | 4     | 0     | 2     | 0,5418%              | 3     | 1     | 3     | 0     | 1,5480%              | 0     | 4     | 2     | 2     | 1,6075%              |
| 4     | 0     | 2     | 0     | 0,5418%              | 0     | 4     | 1     | 2     | 1,1610%              | 2     | 2     | 0     | 4     | 1,6075%              |
|       |       |       |       |                      | 4     | 0     | 2     | 1     | 1,1610%              | 2     | 2     | 4     | 0     | 1,6075%              |
|       |       |       |       |                      | 0     | 4     | 3     | 0     | 0,9288%              | 4     | 0     | 2     | 2     | 1,6075%              |
|       |       |       |       |                      | 4     | 0     | 0     | 3     | 0,9288%              | 0     | 4     | 4     | 0     | 0,5001%              |
|       |       |       |       |                      | 0     | 4     | 0     | 3     | 0,1548%              | 4     | 0     | 0     | 4     | 0,5001%              |
|       |       |       |       |                      | 4     | 0     | 3     | 0     | 0,1548%              | 0     | 4     | 1     | 3     | 0,4763%              |
|       |       |       |       |                      |       |       |       |       |                      | 1     | 3     | 0     | 4     | 0,4763%              |
|       |       |       |       |                      |       |       |       |       |                      | 3     | 1     | 4     | 0     | 0,4763%              |
|       |       |       |       |                      |       |       |       |       |                      | 4     | 0     | 3     | 1     | 0,4763%              |
|       |       |       |       |                      |       |       |       |       |                      | 0     | 4     | 0     | 4     | 0,0357%              |
|       |       |       |       |                      |       |       |       |       |                      | 4     | 0     | 4     | 0     | 0,0357%              |

**Tabelle 20: Kartenkonfiguration-Teil 5**

| 4     |       |       |       |                      |       |       |       |       |                      |       |       |       |       |                      |
|-------|-------|-------|-------|----------------------|-------|-------|-------|-------|----------------------|-------|-------|-------|-------|----------------------|
| 5     |       |       |       |                      | 6     |       |       |       |                      | 7     |       |       |       |                      |
| $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $P(H_{n,f,n_A,f_A})$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $P(H_{n,f,n_A,f_A})$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $P(H_{n,f,n_A,f_A})$ |
| 2     | 2     | 2     | 3     | 15,0036%             | 2     | 2     | 3     | 3     | 16,3675%             | 2     | 2     | 3     | 4     | 14,3216%             |
| 2     | 2     | 3     | 2     | 15,0036%             | 2     | 2     | 2     | 4     | 10,2297%             | 2     | 2     | 4     | 3     | 14,3216%             |
| 1     | 3     | 3     | 2     | 10,0024%             | 2     | 2     | 4     | 2     | 10,2297%             | 1     | 3     | 4     | 3     | 9,5477%              |
| 3     | 1     | 2     | 3     | 10,0024%             | 1     | 3     | 3     | 3     | 9,0931%              | 3     | 1     | 3     | 4     | 9,5477%              |
| 1     | 3     | 2     | 3     | 7,1446%              | 3     | 1     | 3     | 3     | 9,0931%              | 1     | 3     | 3     | 4     | 6,3652%              |
| 3     | 1     | 3     | 2     | 7,1446%              | 1     | 3     | 4     | 2     | 8,1838%              | 3     | 1     | 4     | 3     | 6,3652%              |
| 2     | 2     | 1     | 4     | 5,3584%              | 3     | 1     | 2     | 4     | 8,1838%              | 1     | 3     | 5     | 2     | 5,7286%              |
| 2     | 2     | 4     | 1     | 5,3584%              | 1     | 3     | 2     | 4     | 3,8970%              | 3     | 1     | 2     | 5     | 5,7286%              |
| 1     | 3     | 4     | 1     | 5,0012%              | 3     | 1     | 4     | 2     | 3,8970%              | 2     | 2     | 2     | 5     | 5,7286%              |
| 3     | 1     | 1     | 4     | 5,0012%              | 1     | 3     | 5     | 1     | 2,7279%              | 2     | 2     | 5     | 2     | 5,7286%              |
| 0     | 4     | 3     | 2     | 1,7861%              | 3     | 1     | 1     | 5     | 2,7279%              | 1     | 3     | 2     | 5     | 1,6368%              |
| 1     | 3     | 1     | 4     | 1,7861%              | 2     | 2     | 1     | 5     | 2,3382%              | 3     | 1     | 5     | 2     | 1,6368%              |
| 3     | 1     | 4     | 1     | 1,7861%              | 2     | 2     | 5     | 1     | 2,3382%              | 0     | 4     | 4     | 3     | 1,5913%              |
| 4     | 0     | 2     | 3     | 1,7861%              | 0     | 4     | 4     | 2     | 1,7050%              | 4     | 0     | 3     | 4     | 1,5913%              |
| 0     | 4     | 4     | 1     | 1,2503%              | 4     | 0     | 2     | 4     | 1,7050%              | 0     | 4     | 5     | 2     | 1,4322%              |
| 4     | 0     | 1     | 4     | 1,2503%              | 0     | 4     | 3     | 3     | 1,2990%              | 4     | 0     | 2     | 5     | 1,4322%              |
| 0     | 4     | 2     | 3     | 0,8931%              | 4     | 0     | 3     | 3     | 1,2990%              | 1     | 3     | 6     | 1     | 1,2730%              |
| 4     | 0     | 3     | 2     | 0,8931%              | 0     | 4     | 5     | 1     | 0,8184%              | 3     | 1     | 1     | 6     | 1,2730%              |
| 1     | 3     | 5     | 0     | 0,7145%              | 4     | 0     | 1     | 5     | 0,8184%              | 2     | 2     | 1     | 6     | 0,8184%              |
| 3     | 1     | 0     | 5     | 0,7145%              | 1     | 3     | 1     | 5     | 0,5846%              | 2     | 2     | 6     | 1     | 0,8184%              |
| 2     | 2     | 0     | 5     | 0,5358%              | 3     | 1     | 5     | 1     | 0,5846%              | 0     | 4     | 3     | 4     | 0,6820%              |
| 2     | 2     | 5     | 0     | 0,5358%              | 0     | 4     | 2     | 4     | 0,3653%              | 4     | 0     | 4     | 3     | 0,6820%              |
| 0     | 4     | 5     | 0     | 0,2501%              | 4     | 0     | 4     | 2     | 0,3653%              | 0     | 4     | 6     | 1     | 0,4774%              |
| 4     | 0     | 0     | 5     | 0,2501%              | 1     | 3     | 6     | 0     | 0,2598%              | 4     | 0     | 1     | 6     | 0,4774%              |
| 0     | 4     | 1     | 4     | 0,1488%              | 3     | 1     | 0     | 6     | 0,2598%              | 1     | 3     | 1     | 6     | 0,1364%              |
| 4     | 0     | 4     | 1     | 0,1488%              | 2     | 2     | 0     | 6     | 0,1461%              | 3     | 1     | 6     | 1     | 0,1364%              |
| 1     | 3     | 0     | 5     | 0,1191%              | 2     | 2     | 6     | 0     | 0,1461%              | 0     | 4     | 2     | 5     | 0,1023%              |
| 3     | 1     | 5     | 0     | 0,1191%              | 0     | 4     | 6     | 0     | 0,1137%              | 4     | 0     | 5     | 2     | 0,1023%              |
| 0     | 4     | 0     | 5     | 0,0060%              | 4     | 0     | 0     | 6     | 0,1137%              | 1     | 3     | 7     | 0     | 0,0779%              |
| 4     | 0     | 5     | 0     | 0,0060%              | 0     | 4     | 1     | 5     | 0,0325%              | 3     | 1     | 0     | 7     | 0,0779%              |
|       |       |       |       |                      | 4     | 0     | 5     | 1     | 0,0325%              | 0     | 4     | 7     | 0     | 0,0455%              |
|       |       |       |       |                      | 1     | 3     | 0     | 6     | 0,0217%              | 4     | 0     | 0     | 7     | 0,0455%              |
|       |       |       |       |                      | 3     | 1     | 6     | 0     | 0,0217%              | 2     | 2     | 0     | 7     | 0,0292%              |
|       |       |       |       |                      | 0     | 4     | 0     | 6     | 0,0005%              | 2     | 2     | 7     | 0     | 0,0292%              |
|       |       |       |       |                      | 4     | 0     | 6     | 0     | 0,0005%              | 0     | 4     | 1     | 6     | 0,0038%              |
|       |       |       |       |                      |       |       |       |       |                      | 4     | 0     | 6     | 1     | 0,0038%              |
|       |       |       |       |                      |       |       |       |       |                      | 1     | 3     | 0     | 7     | 0,0022%              |
|       |       |       |       |                      |       |       |       |       |                      | 3     | 1     | 7     | 0     | 0,0022%              |

Tabelle 21: Kartenkonfiguration-Teil 6

| 5     |       |       |       |                      |       |       |       |       |                      |       |       |       |       |                      |
|-------|-------|-------|-------|----------------------|-------|-------|-------|-------|----------------------|-------|-------|-------|-------|----------------------|
| 2     |       |       |       |                      | 3     |       |       |       |                      | 4     |       |       |       |                      |
| $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $P(H_{n,f,n_A,f_A})$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $P(H_{n,f,n_A,f_A})$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $P(H_{n,f,n_A,f_A})$ |
| 2     | 3     | 1     | 1     | 18,5759%             | 3     | 2     | 1     | 2     | 15,0036%             | 2     | 3     | 2     | 2     | 15,0036%             |
| 3     | 2     | 1     | 1     | 18,5759%             | 2     | 3     | 2     | 1     | 15,0036%             | 3     | 2     | 2     | 2     | 15,0036%             |
| 2     | 3     | 2     | 0     | 9,2879%              | 2     | 3     | 1     | 2     | 12,8602%             | 3     | 2     | 1     | 3     | 10,0024%             |
| 3     | 2     | 0     | 2     | 9,2879%              | 3     | 2     | 2     | 1     | 12,8602%             | 2     | 3     | 3     | 1     | 10,0024%             |
| 1     | 4     | 1     | 1     | 6,9659%              | 4     | 1     | 1     | 2     | 6,4301%              | 2     | 3     | 1     | 3     | 7,1446%              |
| 2     | 3     | 0     | 2     | 6,9659%              | 1     | 4     | 2     | 1     | 6,4301%              | 3     | 2     | 3     | 1     | 7,1446%              |
| 3     | 2     | 2     | 0     | 6,9659%              | 3     | 2     | 0     | 3     | 4,2867%              | 1     | 4     | 2     | 2     | 5,3584%              |
| 4     | 1     | 1     | 1     | 6,9659%              | 2     | 3     | 3     | 0     | 4,2867%              | 4     | 1     | 2     | 2     | 5,3584%              |
| 1     | 4     | 2     | 0     | 4,6440%              | 1     | 4     | 1     | 2     | 4,0188%              | 4     | 1     | 1     | 3     | 5,0012%              |
| 4     | 1     | 0     | 2     | 4,6440%              | 4     | 1     | 2     | 1     | 4,0188%              | 1     | 4     | 3     | 1     | 5,0012%              |
| 1     | 4     | 0     | 2     | 1,9350%              | 2     | 3     | 0     | 3     | 2,6792%              | 3     | 2     | 0     | 4     | 1,7861%              |
| 4     | 1     | 2     | 0     | 1,9350%              | 3     | 2     | 3     | 0     | 2,6792%              | 1     | 4     | 1     | 3     | 1,7861%              |
| 0     | 5     | 1     | 1     | 0,7740%              | 4     | 1     | 0     | 3     | 2,5006%              | 4     | 1     | 3     | 1     | 1,7861%              |
| 5     | 0     | 1     | 1     | 0,7740%              | 1     | 4     | 3     | 0     | 2,5006%              | 2     | 3     | 4     | 0     | 1,7861%              |
| 0     | 5     | 2     | 0     | 0,6966%              | 5     | 0     | 1     | 2     | 0,8038%              | 4     | 1     | 0     | 4     | 1,2503%              |
| 5     | 0     | 0     | 2     | 0,6966%              | 0     | 5     | 2     | 1     | 0,8038%              | 1     | 4     | 4     | 0     | 1,2503%              |
| 0     | 5     | 0     | 2     | 0,1548%              | 1     | 4     | 0     | 3     | 0,5954%              | 2     | 3     | 0     | 4     | 0,8931%              |
| 5     | 0     | 2     | 0     | 0,1548%              | 4     | 1     | 3     | 0     | 0,5954%              | 3     | 2     | 4     | 0     | 0,8931%              |
|       |       |       |       |                      | 0     | 5     | 3     | 0     | 0,4287%              | 5     | 0     | 1     | 3     | 0,7145%              |
|       |       |       |       |                      | 5     | 0     | 0     | 3     | 0,4287%              | 0     | 5     | 3     | 1     | 0,7145%              |
|       |       |       |       |                      | 0     | 5     | 1     | 2     | 0,3572%              | 0     | 5     | 2     | 2     | 0,5358%              |
|       |       |       |       |                      | 5     | 0     | 2     | 1     | 0,3572%              | 5     | 0     | 2     | 2     | 0,5358%              |
|       |       |       |       |                      | 0     | 5     | 0     | 3     | 0,0357%              | 5     | 0     | 0     | 4     | 0,2501%              |
|       |       |       |       |                      | 5     | 0     | 3     | 0     | 0,0357%              | 0     | 5     | 4     | 0     | 0,2501%              |
|       |       |       |       |                      |       |       |       |       |                      | 4     | 1     | 4     | 0     | 0,1488%              |
|       |       |       |       |                      |       |       |       |       |                      | 1     | 4     | 0     | 4     | 0,1488%              |
|       |       |       |       |                      |       |       |       |       |                      | 0     | 5     | 1     | 3     | 0,1191%              |
|       |       |       |       |                      |       |       |       |       |                      | 5     | 0     | 3     | 1     | 0,1191%              |
|       |       |       |       |                      |       |       |       |       |                      | 0     | 5     | 0     | 4     | 0,0060%              |
|       |       |       |       |                      |       |       |       |       |                      | 5     | 0     | 4     | 0     | 0,0060%              |

Tabelle 22: Kartenkonfiguration-Teil 7

| 5     |       |       |       |                      |       |       |       |       |                      |       |       |       |       |                      |
|-------|-------|-------|-------|----------------------|-------|-------|-------|-------|----------------------|-------|-------|-------|-------|----------------------|
| 5     |       |       |       |                      | 6     |       |       |       |                      | 7     |       |       |       |                      |
| $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $P(H_{n,f,n_A,f_A})$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $P(H_{n,f,n_A,f_A})$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $P(H_{n,f,n_A,f_A})$ |
| 2     | 3     | 3     | 2     | 13,6396%             | 2     | 3     | 3     | 3     | 13,6396%             | 2     | 3     | 4     | 3     | 13,2607%             |
| 3     | 2     | 2     | 3     | 13,6396%             | 3     | 2     | 3     | 3     | 13,6396%             | 3     | 2     | 3     | 4     | 13,2607%             |
| 2     | 3     | 2     | 3     | 11,3663%             | 2     | 3     | 4     | 2     | 10,2297%             | 2     | 3     | 3     | 4     | 10,6086%             |
| 3     | 2     | 3     | 2     | 11,3663%             | 3     | 2     | 2     | 4     | 10,2297%             | 3     | 2     | 4     | 3     | 10,6086%             |
| 1     | 4     | 3     | 2     | 5,6832%              | 2     | 3     | 2     | 4     | 6,8198%              | 2     | 3     | 5     | 2     | 6,3652%              |
| 2     | 3     | 4     | 1     | 5,6832%              | 3     | 2     | 4     | 2     | 6,8198%              | 3     | 2     | 2     | 5     | 6,3652%              |
| 3     | 2     | 1     | 4     | 5,6832%              | 1     | 4     | 4     | 2     | 5,1149%              | 1     | 4     | 4     | 3     | 5,3043%              |
| 4     | 1     | 2     | 3     | 5,6832%              | 4     | 1     | 2     | 4     | 5,1149%              | 4     | 1     | 3     | 4     | 5,3043%              |
| 1     | 4     | 4     | 1     | 3,4099%              | 1     | 4     | 3     | 3     | 4,5465%              | 1     | 4     | 5     | 2     | 3,9782%              |
| 4     | 1     | 1     | 4     | 3,4099%              | 4     | 1     | 3     | 3     | 4,5465%              | 4     | 1     | 2     | 5     | 3,9782%              |
| 1     | 4     | 2     | 3     | 3,2475%              | 2     | 3     | 5     | 1     | 2,7279%              | 2     | 3     | 2     | 5     | 3,1826%              |
| 2     | 3     | 1     | 4     | 3,2475%              | 3     | 2     | 1     | 5     | 2,7279%              | 3     | 2     | 5     | 2     | 3,1826%              |
| 3     | 2     | 4     | 1     | 3,2475%              | 1     | 4     | 5     | 1     | 2,0459%              | 1     | 4     | 3     | 4     | 2,6521%              |
| 4     | 1     | 3     | 2     | 3,2475%              | 4     | 1     | 1     | 5     | 2,0459%              | 4     | 1     | 4     | 3     | 2,6521%              |
| 0     | 5     | 3     | 2     | 0,6495%              | 1     | 4     | 2     | 4     | 1,4614%              | 1     | 4     | 6     | 1     | 1,0609%              |
| 2     | 3     | 5     | 0     | 0,6495%              | 4     | 1     | 4     | 2     | 1,4614%              | 2     | 3     | 6     | 1     | 1,0609%              |
| 3     | 2     | 0     | 5     | 0,6495%              | 2     | 3     | 1     | 5     | 1,1691%              | 4     | 1     | 1     | 6     | 1,0609%              |
| 5     | 0     | 2     | 3     | 0,6495%              | 3     | 2     | 5     | 1     | 1,1691%              | 3     | 2     | 1     | 6     | 1,0609%              |
| 1     | 4     | 1     | 4     | 0,6089%              | 0     | 5     | 4     | 2     | 0,6820%              | 0     | 5     | 5     | 2     | 0,6365%              |
| 4     | 1     | 4     | 1     | 0,6089%              | 5     | 0     | 2     | 4     | 0,6820%              | 5     | 0     | 2     | 5     | 0,6365%              |
| 4     | 1     | 4     | 0     | 0,6089%              | 0     | 5     | 5     | 1     | 0,4092%              | 0     | 5     | 4     | 3     | 0,5304%              |
| 0     | 5     | 4     | 1     | 0,5683%              | 5     | 0     | 1     | 5     | 0,4092%              | 5     | 0     | 3     | 4     | 0,5304%              |
| 1     | 4     | 5     | 0     | 0,5683%              | 0     | 5     | 3     | 3     | 0,3897%              | 1     | 4     | 2     | 5     | 0,4547%              |
| 4     | 1     | 0     | 5     | 0,5683%              | 5     | 0     | 3     | 3     | 0,3897%              | 4     | 1     | 5     | 2     | 0,4547%              |
| 5     | 0     | 1     | 4     | 0,5683%              | 1     | 4     | 6     | 0     | 0,2273%              | 2     | 3     | 1     | 6     | 0,3031%              |
| 0     | 5     | 2     | 3     | 0,2436%              | 4     | 1     | 0     | 6     | 0,2273%              | 3     | 2     | 6     | 1     | 0,3031%              |
| 2     | 3     | 0     | 5     | 0,2436%              | 2     | 3     | 6     | 0     | 0,1949%              | 0     | 5     | 6     | 1     | 0,2652%              |
| 3     | 2     | 5     | 0     | 0,2436%              | 3     | 2     | 0     | 6     | 0,1949%              | 5     | 0     | 1     | 6     | 0,2652%              |
| 5     | 0     | 3     | 2     | 0,2436%              | 1     | 4     | 1     | 5     | 0,1461%              | 0     | 5     | 3     | 4     | 0,1516%              |
| 0     | 5     | 5     | 0     | 0,1364%              | 4     | 1     | 5     | 1     | 0,1461%              | 5     | 0     | 4     | 3     | 0,1516%              |
| 5     | 0     | 0     | 5     | 0,1364%              | 0     | 5     | 2     | 4     | 0,0731%              | 1     | 4     | 7     | 0     | 0,0758%              |
| 0     | 5     | 1     | 4     | 0,0271%              | 5     | 0     | 4     | 2     | 0,0731%              | 4     | 1     | 0     | 7     | 0,0758%              |
| 1     | 4     | 0     | 5     | 0,0271%              | 0     | 5     | 6     | 0     | 0,0682%              | 3     | 2     | 0     | 7     | 0,0433%              |
| 4     | 1     | 5     | 0     | 0,0271%              | 5     | 0     | 0     | 6     | 0,0682%              | 2     | 3     | 7     | 0     | 0,0433%              |
| 5     | 0     | 4     | 0     | 0,0271%              | 2     | 3     | 0     | 6     | 0,0487%              | 0     | 5     | 7     | 0     | 0,0303%              |
|       |       |       |       |                      | 3     | 2     | 6     | 0     | 0,0487%              | 5     | 0     | 0     | 7     | 0,0303%              |
|       |       |       |       |                      | 0     | 5     | 1     | 5     | 0,0032%              | 1     | 4     | 1     | 6     | 0,0189%              |
|       |       |       |       |                      | 5     | 0     | 5     | 1     | 0,0032%              | 4     | 1     | 6     | 1     | 0,0189%              |
|       |       |       |       |                      | 4     | 1     | 6     | 0     | 0,0027%              | 0     | 5     | 2     | 5     | 0,0114%              |
|       |       |       |       |                      | 1     | 4     | 0     | 6     | 0,0027%              | 5     | 0     | 5     | 2     | 0,0114%              |
|       |       |       |       |                      |       |       |       |       |                      | 3     | 2     | 7     | 0     | 0,0054%              |
|       |       |       |       |                      |       |       |       |       |                      | 2     | 3     | 0     | 7     | 0,0054%              |

Tabelle 23: Kartenkonfiguration-Teil 8

## Handspielen (ohne Talon)

### Allgemeine Frage nach Anzahl der Karten einer Farbe

Auch bei den Handspielen (bzw. auch Geschäften) interessieren einen Alleinspieler diese Wahrscheinlichkeiten sehr. Nur bei diesen kennt der Alleinspieler lediglich seine 10 Hand Karten, denn die beiden Talon Karten hat bei einem Geschäft kein Spieler je gesehen. Dadurch verändern sich die Wahrscheinlichkeiten etwas.

Wir gehen nun davon aus dass wir als Alleinspieler nur unsere Handkarten kennen und nun versuchen Schlüsse darauf zu ziehen wie die restlichen Atue (bzw. Karten einer spezifischen Farbe) aufgeteilt sind.

$$P(A_{k,n}) = P(\text{Mitspieler 1 hat } k \text{ Atue} \mid n \text{ Atue übrig}) = \frac{\binom{n}{k} \cdot \binom{22-n}{10-k}}{\binom{22}{10}}$$

In der zu  $P(A_{k,n})$  zugehörigen Wahrscheinlichkeitstabelle wurden Spaltenweise die höchsten Werte grün markiert.

| $P(A_{k,n})$ |   | $n$    |        |        |        |        |        |        |        |        |
|--------------|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|              |   | 8      | 7      | 6      | 5      | 4      | 3      | 2      | 1      | 0      |
| $k$          | 0 | 0,0015 | 0,0046 | 0,0124 | 0,0301 | 0,0677 | 0,1429 | 0,2857 | 0,5455 | 1,0000 |
|              | 1 | 0,0248 | 0,0542 | 0,1061 | 0,1880 | 0,3008 | 0,4286 | 0,5195 | 0,4545 |        |
|              | 2 | 0,1300 | 0,2090 | 0,2985 | 0,3759 | 0,4060 | 0,3506 | 0,1948 |        |        |
|              | 3 | 0,2972 | 0,3483 | 0,3538 | 0,3008 | 0,1969 | 0,0779 |        |        |        |
|              | 4 | 0,3251 | 0,2709 | 0,1858 | 0,0957 | 0,0287 |        |        |        |        |
|              | 5 | 0,1734 | 0,0975 | 0,0405 | 0,0096 |        |        |        |        |        |
|              | 6 | 0,0433 | 0,0148 | 0,0028 |        |        |        |        |        |        |
|              | 7 | 0,0045 | 0,0007 |        |        |        |        |        |        |        |
|              | 8 | 0,0001 |        |        |        |        |        |        |        |        |
| $\sum$       |   | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 |
| $E(A_{k,n})$ |   | 3,64   | 3,18   | 2,73   | 2,27   | 1,82   | 1,36   | 0,91   | 0,45   | 0,00   |

**Tabelle 24: Wahrscheinlichkeit, dass ein bestimmter Mitspieler  $k$  Atue hat, wenn noch  $n$  übrig sind (Handspiel)**

Als nächstes wollen wir uns die Wahrscheinlichkeit des folgenden Ereignisses berechnen:  
 $B_{k,n} = \text{irgendein Mitspieler hat } k \text{ Atue} \mid n \text{ Atue übrig}$

Da die hier vorliegende diskrete Verteilung, keine solch schönen symmetrieeigenschaften besitzt wie die in dem letzten Unterkapitel wird der Weg zu der dazugehörige Formel etwas länger. Zunächst will ich mir die Wahrscheinlichkeit eines Helferereignisses

$H_{n_1, n_2, n}$  (mit  $n_1, n_2, n \in \mathbb{N}_0 : n_1 + n_2 \leq n \leq 8$ ) errechnen welches definiert ist als Mitspieler 1 hat  $n_1$  Atue, Mitspieler 2 hat  $n_2$  Atue |  $n$  Atue übrig

$$P(H_{n_1, n_2, n}) = \begin{cases} \frac{\binom{n}{n_1} \cdot \binom{22-n}{10-n_1} \cdot \binom{n-n_1}{n_2} \cdot \binom{12-(n-n_1)}{10-n_2}}{\binom{22}{10} \cdot \binom{12}{10}} & n-2 \leq n_1 + n_2 \leq n \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$$

In den folgenden zu  $P(H_{n_1, n_2, n})$  zugehörigen Wahrscheinlichkeitstabellen wurden jeweils die höchsten Werte grün hervorgehoben.

| $P(H_{n_1, n_2, 1})$ |   | $n_2$  |        | Summe  |
|----------------------|---|--------|--------|--------|
|                      |   | 0      | 1      |        |
| $n_1$                | 0 | 0,0909 | 0,4545 | 0,5455 |
|                      | 1 | 0,4545 |        | 0,4545 |
| Summe                |   | 0,5455 | 0,4545 | 1,0000 |

**Tabelle 25: Wahrscheinlichkeiten zur Atueverteilung bei einem übrigen Atue (Handspiel)**

| $P(H_{n_1, n_2, 2})$ |   | $n_2$  |        |        | $\Sigma$ |
|----------------------|---|--------|--------|--------|----------|
|                      |   | 0      | 1      | 2      |          |
| $n_1$                | 0 | 0,0043 | 0,0866 | 0,1948 | 0,2857   |
|                      | 1 | 0,0866 | 0,4329 |        | 0,5195   |
|                      | 2 | 0,1948 |        |        | 0,1948   |
| $\Sigma$             |   | 0,2857 | 0,5195 | 0,1948 | 1,0000   |

**Tabelle 26: Wahrscheinlichkeiten zur Atueverteilung bei zwei übrigen Atue (Handspiel)**

| $P(H_{n_1, n_2, 3})$ |   | $n_2$  |        |        |        | $\Sigma$ |
|----------------------|---|--------|--------|--------|--------|----------|
|                      |   | 0      | 1      | 2      | 3      |          |
| $n_1$                | 0 |        | 0,0065 | 0,0584 | 0,0779 | 0,1429   |
|                      | 1 | 0,0065 | 0,1299 | 0,2922 |        | 0,4286   |
|                      | 2 | 0,0584 | 0,2922 |        |        | 0,3506   |
|                      | 3 | 0,0779 |        |        |        | 0,0779   |
| $\Sigma$             |   | 0,1429 | 0,4286 | 0,3506 | 0,0779 | 1,0000   |

**Tabelle 27: Wahrscheinlichkeiten zur Atueverteilung bei drei übrigen Atue (Handspiel)**

| $P(H_{n_1, n_2, 5})$ |   | $n_2$  |        |        |        |        | $\Sigma$ |
|----------------------|---|--------|--------|--------|--------|--------|----------|
|                      |   | 0      | 1      | 2      | 3      | 4      |          |
| $n_1$                | 0 |        |        | 0,0062 | 0,0328 | 0,0287 | 0,0677   |
|                      | 1 |        | 0,0137 | 0,1230 | 0,1640 |        | 0,3008   |
|                      | 2 | 0,0062 | 0,1230 | 0,2768 |        |        | 0,4060   |
|                      | 3 | 0,0328 | 0,1640 |        |        |        | 0,1969   |
|                      | 4 | 0,0287 |        |        |        |        | 0,0287   |
| $\Sigma$             |   | 0,0677 | 0,3008 | 0,4060 | 0,1969 | 0,0287 | 1,0000   |

Tabelle 28: Wahrscheinlichkeiten zur Atueverteilung bei vier übrigen Atue (Handspiel)

| $P(H_{n_1, n_2, 5})$ |   | $n_2$  |        |        |        |        |        | $\Sigma$ |
|----------------------|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|
|                      |   | 0      | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      |          |
| $n_1$                | 0 |        |        |        | 0,0046 | 0,0159 | 0,0096 | 0,0301   |
|                      | 1 |        |        | 0,0171 | 0,0911 | 0,0797 |        | 0,1880   |
|                      | 2 |        | 0,0171 | 0,1538 | 0,2051 |        |        | 0,3759   |
|                      | 3 | 0,0046 | 0,0911 | 0,2051 |        |        |        | 0,3008   |
|                      | 4 | 0,0159 | 0,0797 |        |        |        |        | 0,0957   |
|                      | 5 | 0,0096 |        |        |        |        |        | 0,0096   |
| $\Sigma$             |   | 0,0301 | 0,1880 | 0,3759 | 0,3008 | 0,0957 | 0,0096 | 1,0000   |

Tabelle 29: Wahrscheinlichkeiten zur Atueverteilung bei fünf übrigen Atue (Handspiel)

| $P(H_{n_1, n_2, 6})$ |   | $n_2$  |        |        |        |        |        |        | $\Sigma$ |
|----------------------|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|
|                      |   | 0      | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      |          |
| $n_1$                | 0 |        |        |        |        | 0,0028 | 0,0068 | 0,0028 | 0,0124   |
|                      | 1 |        |        |        | 0,0161 | 0,0563 | 0,0338 |        | 0,1061   |
|                      | 2 |        |        | 0,0271 | 0,1447 | 0,1267 |        |        | 0,2985   |
|                      | 3 |        | 0,0161 | 0,1447 | 0,1930 |        |        |        | 0,3538   |
|                      | 4 | 0,0028 | 0,0563 | 0,1267 |        |        |        |        | 0,1858   |
|                      | 5 | 0,0068 | 0,0338 |        |        |        |        |        | 0,0405   |
|                      | 6 | 0,0028 |        |        |        |        |        |        | 0,0028   |
| $\Sigma$             |   | 0,0124 | 0,1061 | 0,2985 | 0,3538 | 0,1858 | 0,0405 | 0,0028 | 1,0000   |

Tabelle 30: Wahrscheinlichkeiten zur Atueverteilung bei sechs übrigen Atue (Handspiel)

| $P(H_{n_1, n_2, 7})$ |   | $n_2$  |        |        |        |        |        |        |        | $\Sigma$ |
|----------------------|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|
|                      |   | 0      | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      |          |
| $n_1$                | 0 |        |        |        |        |        | 0,0015 | 0,0025 | 0,0007 | 0,0046   |
|                      | 1 |        |        |        |        | 0,0123 | 0,0296 | 0,0123 |        | 0,0542   |
|                      | 2 |        |        |        | 0,0317 | 0,1108 | 0,0665 |        |        | 0,2090   |
|                      | 3 |        |        | 0,0317 | 0,1689 | 0,1478 |        |        |        | 0,3483   |
|                      | 4 |        | 0,0123 | 0,1108 | 0,1478 |        |        |        |        | 0,2709   |
|                      | 5 | 0,0015 | 0,0296 | 0,0665 |        |        |        |        |        | 0,0975   |
|                      | 6 | 0,0025 | 0,0123 |        |        |        |        |        |        | 0,0148   |
|                      | 7 | 0,0007 |        |        |        |        |        |        |        | 0,0007   |
| $\Sigma$             |   | 0,0046 | 0,0542 | 0,2090 | 0,3483 | 0,2709 | 0,0975 | 0,0148 | 0,0007 | 1,0000   |

**Tabelle 31: Wahrscheinlichkeiten zur Atueverteilung bei sieben übrigen Atue (Handspiel)**

| $P(H_{n_1, n_2, 8})$ |   | $n_2$  |        |        |        |        |        |        |        |        | $\Sigma$ |
|----------------------|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|
|                      |   | 0      | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      |          |
| $n_1$                | 0 |        |        |        |        |        |        | 0,0007 | 0,0008 | 0,0001 | 0,0015   |
|                      | 1 |        |        |        |        |        | 0,0079 | 0,0131 | 0,0038 |        | 0,0248   |
|                      | 2 |        |        |        |        | 0,0296 | 0,0709 | 0,0296 |        |        | 0,1300   |
|                      | 3 |        |        |        | 0,0450 | 0,1576 | 0,0946 |        |        |        | 0,2972   |
|                      | 4 |        |        | 0,0296 | 0,1576 | 0,1379 |        |        |        |        | 0,3251   |
|                      | 5 |        | 0,0079 | 0,0709 | 0,0946 |        |        |        |        |        | 0,1734   |
|                      | 6 | 0,0007 | 0,0131 | 0,0296 |        |        |        |        |        |        | 0,0433   |
|                      | 7 | 0,0008 | 0,0038 |        |        |        |        |        |        |        | 0,0045   |
|                      | 8 | 0,0001 |        |        |        |        |        |        |        |        | 0,0001   |
| $\Sigma$             |   | 0,0015 | 0,0248 | 0,1300 | 0,2972 | 0,3251 | 0,1734 | 0,0433 | 0,0045 | 0,0001 | 1,0000   |

**Tabelle 32: Wahrscheinlichkeiten zur Atueverteilung bei acht übrigen Atue (Handspiel)**

Nun sind wir bereit die Wahrscheinlichkeit von  $B_{k,n} =$  irgendein Mitspieler hat  $k$  Atue |  $n$  Atue übrig (wobei gilt  $k, n \in \mathbb{N}$  mit  $k \leq n \leq 8$ ) zu berechnen. Dazu verwenden wir folgenden Ausdruck:

$$P(B_{k,n}) = \sum_{i=0}^n P(H_{i,k,n}) + \sum_{j=0}^n P(H_{k,j,n}) - P(H_{k,k,n}) = 2 \cdot \sum_{i=0}^n P(H_{i,k,n}) - P(H_{k,k,n})$$

Diese letztere Umformung ist gültig, da erkennbar an der Symethrie der obigen Wahrscheinlichkeitstabellen  $P(H_{n_1, n_2, n})$  (bzw. wegen der Kommutativität der

Multiplikation in  $\mathbb{R}$ ) folgende Wahrscheinlichkeiten gleich hoch sind  $P(H_{n_1, n_2, n}) = P(H_{n_2, n_1, n})$ .

| $P(B_{k,n})$ |   | $n$    |        |        |        |        |        |        |        |        |
|--------------|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|              |   | 8      | 7      | 6      | 5      | 4      | 3      | 2      | 1      | 0      |
| $k$          | 0 | 0,0031 | 0,0093 | 0,0248 | 0,0602 | 0,1353 | 0,2857 | 0,5671 | 1,0000 | 1,0000 |
|              | 1 | 0,0495 | 0,1084 | 0,2123 | 0,3759 | 0,5878 | 0,7273 | 0,6061 | 0,9091 |        |
|              | 2 | 0,2601 | 0,4180 | 0,5699 | 0,5981 | 0,5352 | 0,7013 | 0,3896 |        |        |
|              | 3 | 0,5494 | 0,5277 | 0,5147 | 0,6015 | 0,3937 | 0,1558 |        |        |        |
|              | 4 | 0,5122 | 0,5418 | 0,3715 | 0,1914 | 0,0574 |        |        |        |        |
|              | 5 | 0,3467 | 0,1950 | 0,0811 | 0,0191 |        |        |        |        |        |
|              | 6 | 0,0867 | 0,0296 | 0,0056 |        |        |        |        |        |        |
|              | 7 | 0,0090 | 0,0014 |        |        |        |        |        |        |        |
|              | 8 | 0,0003 |        |        |        |        |        |        |        |        |

**Tabelle 33: Wahrscheinlichkeit, dass irgendein Mitspieler  $k$  Atue in der Hand hat, unter der Bedingung, dass  $n$  Atue übrig sind (Handspiel)**

Nun wollen wir uns auch noch die Wahrscheinlichkeit des Ereignisses  $C_{k,n} = \text{min. ein Mitspieler hat min. } k \text{ Atue} \mid n \text{ Atue übrig}$  berechnen. Anders als bei den Farbspielen können wir hier leider dafür nicht auf  $B_{k,n}$  aufbauen, da sich die Ereignisse komplizierter überschneiden.

$$P(C_{k,n}) = 1 - \sum_{i=0}^{k-1} P(B_{i,n})$$

In der folgenden Wahrscheinlichkeitstabelle sind die Felder mit Einträgen ungleich 1 farblich hervorgehoben.

| $P(C_{k,n})$ |   | $n$    |        |        |        |        |        |        |        |        |
|--------------|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|              |   | 8      | 7      | 6      | 5      | 4      | 3      | 2      | 1      | 0      |
| $k$          | 0 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 |
|              | 1 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 0,9957 | 0,9091 |        |
|              | 2 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 0,9863 | 0,8571 | 0,3896 |        |        |
|              | 3 | 1,0000 | 1,0000 | 0,9729 | 0,8120 | 0,4511 | 0,1558 |        |        |        |
|              | 4 | 0,9550 | 0,7678 | 0,4582 | 0,2105 | 0,0574 |        |        |        |        |
|              | 5 | 0,4427 | 0,2260 | 0,0867 | 0,0191 |        |        |        |        |        |
|              | 6 | 0,0960 | 0,0310 | 0,0056 |        |        |        |        |        |        |
|              | 7 | 0,0093 | 0,0014 |        |        |        |        |        |        |        |
|              | 8 | 0,0003 |        |        |        |        |        |        |        |        |

**Tabelle 34: Wahrscheinlichkeit, dass mindestens ein Mitspieler mindestens  $k$  Atue in der Hand hat, unter der Bedingung, dass  $n$  Atue übrig sind (Handspiel)**

Als nächstes wollen wir herausfinden welche Wahrscheinlichkeit das Ereignis hat, dass *der Mitspieler, mit den meisten Atue, k Atue hat, unter der Bedingung dass n Atue übrig sind*, wir nennen dieses Ereignis  $D_{k,n}$ .

$$P(D_{k,n}) = 2 \cdot \sum_{i=0}^k P(H_{k,i,n}) - P(H_{k,k,n})$$

In der zu  $P(D_{k,n})$  zugehörigen Wahrscheinlichkeitstabelle wurden Spaltenweise die höchsten Werte grün makiert.

| $P(D_{k,n})$ |   | $n$    |        |        |        |        |        |        |        |        |
|--------------|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|              |   | 8      | 7      | 6      | 5      | 4      | 3      | 2      | 1      | 0      |
| $k$          | 0 |        |        |        |        |        |        | 0,0043 | 0,0909 | 1,0000 |
|              | 1 |        |        |        |        | 0,0137 | 0,1429 | 0,6061 | 0,9091 |        |
|              | 2 |        |        | 0,0271 | 0,1880 | 0,5352 | 0,7013 | 0,3896 |        |        |
|              | 3 | 0,0450 | 0,2322 | 0,5147 | 0,6015 | 0,3937 | 0,1558 |        |        |        |
|              | 4 | 0,5122 | 0,5418 | 0,3715 | 0,1914 | 0,0574 |        |        |        |        |
|              | 5 | 0,3467 | 0,1950 | 0,0811 | 0,0191 |        |        |        |        |        |
|              | 6 | 0,0867 | 0,0296 | 0,0056 |        |        |        |        |        |        |
|              | 7 | 0,0090 | 0,0014 |        |        |        |        |        |        |        |
|              | 8 | 0,0003 |        |        |        |        |        |        |        |        |
| $\sum$       |   | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 |
| $P(D_{k,n})$ |   | 4,50   | 4,03   | 3,52   | 3,04   | 2,49   | 2,01   | 1,39   | 0,91   | 0,00   |

**Tabelle 35: Wahrscheinlichkeit, dass der Mitspieler mit den meisten Atue hat k Atue in der Hand, unter der Bedingung, dass n Atue übrig sind**

## Frage speziellen Kartenkombinationen je Farbe

Wir wollen nun wieder davon aus, dass wir als Alleinspieler ein Geschäft spielen und nur unser Kartenblatt kennen.

Wir wissen, dass die Mitspieler und der Talon gemeinsam  $n$  Atue haben müssen, da wir  $8-n$  Atue auf der Hand haben.

Dazu wollen wir uns zunächst die Wahrscheinlichkeit zu dem Ereignis  $E_{k,n} =$  irgendein Mitspieler hat spezielle Atue und  $k$  weitere Atue |  $n$  Atue übrig berechnen.

$$P(E_{k,n}) = 2 \cdot \frac{\binom{1}{1} \cdot \binom{n-1}{k} \cdot \binom{22-n}{10-k-1}}{\binom{22}{10}}$$

| $P(E_{k,n})$ |   | $n$    |        |        |        |        |        |        |        |
|--------------|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|              |   | 8      | 7      | 6      | 5      | 4      | 3      | 2      | 1      |
| $k$          | 0 | 0,0062 | 0,0155 | 0,0354 | 0,0752 | 0,1504 | 0,2857 | 0,5195 | 0,9091 |
|              | 1 | 0,0650 | 0,1194 | 0,1990 | 0,3008 | 0,4060 | 0,4675 | 0,3896 |        |
|              | 2 | 0,2229 | 0,2985 | 0,3538 | 0,3609 | 0,2953 | 0,1558 |        |        |
|              | 3 | 0,3251 | 0,3096 | 0,2477 | 0,1531 | 0,0574 |        |        |        |
|              | 4 | 0,2167 | 0,1393 | 0,0675 | 0,0191 |        |        |        |        |
|              | 5 | 0,0650 | 0,0253 | 0,0056 |        |        |        |        |        |
|              | 6 | 0,0079 | 0,0014 |        |        |        |        |        |        |
|              | 7 | 0,0003 |        |        |        |        |        |        |        |
| $\sum$       |   | 0,9091 | 0,9091 | 0,9091 | 0,9091 | 0,9091 | 0,9091 | 0,9091 | 0,9091 |
| $E(E_{k,n})$ |   | 3,32   | 2,73   | 2,34   | 1,95   | 1,56   | 1,17   | 0,78   | 0,39   |

**Tabelle 36: Wahrscheinlichkeit, dass irgendein Mitspieler eine spezielle Atue & noch  $k$  weitere Atue in der hat, unter der Bedingung, dass noch  $n$  Atue übrig sind (Handspiel)**

Zu erkennen ist, dass sich die Wahrscheinlichkeiten nicht auf 1 aufsummieren. Das ist der Fall da die Wahrscheinlichkeit dass sich die eine spezielle Karte im Talon befindet 0,0909 ist. (Was bereits im Kapitel *der Talon* errechnet wurde.)

Nun können wir entweder durch Aufsummieren  $\sum_{k=1}^7 P(E_{k,n})$  die Wahrscheinlichkeit des Ereignisses  $F_n =$  irgendein Mitspieler hat den gedeckten Atue König |  $n$  Atue übrig bzw.  $uF_n =$  irgendein Mitspieler hat den ungedeckten Atue König |  $n$  Atue übrig berechnen.

|                                                      | <b><i>n</i></b> |        |        |        |        |        |        |        |
|------------------------------------------------------|-----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                                                      | 8               | 7      | 6      | 5      | 4      | 3      | 2      | 1      |
| König im Talon                                       | 0,0909          | 0,0909 | 0,0909 | 0,0909 | 0,0909 | 0,0909 | 0,0909 | 0,0909 |
| ungedeckter König<br><b><i>P(uF<sub>n</sub>)</i></b> | 0,0062          | 0,0155 | 0,0354 | 0,0752 | 0,1504 | 0,2857 | 0,5195 | 0,9091 |
| gedeckter König<br><b><i>P(F<sub>n</sub>)</i></b>    | 0,9029          | 0,8936 | 0,8737 | 0,8339 | 0,7587 | 0,6234 | 0,3896 | 0      |

**Tabelle 37: Wahrscheinlichkeit, dass irgendein Mitspieler einen (un)gedeckten Atue König hat unter der Bedingung, dass noch n Atue übrig sind (Handspiel)**

Zu guter Letzt wollen wir nun auch noch die Wahrscheinlichkeit für  $G_n =$  *irgendein Mitspieler hat die gedeckte Atue Dame | n Atue übrig* bzw.  $uG_n =$  *irgendein Mitspieler hat die ungedeckte Atue Dame | n Atue übrig*.

Für eine gedeckte Dame braucht man 2 weitere Karten, daher gilt:

$$P(G_n) = \sum_{k=2}^7 P(E_{k,n})$$

$$P(uG_n) = \sum_{k=0}^2 P(E_{k,n})$$

|                                                    | <b><i>n</i></b> |        |        |        |        |        |        |        |
|----------------------------------------------------|-----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                                                    | 8               | 7      | 6      | 5      | 4      | 3      | 2      | 1      |
| Dame im Talon                                      | 0,0909          | 0,0909 | 0,0909 | 0,0909 | 0,0909 | 0,0909 | 0,0909 | 0,0909 |
| ungedeckte Dame<br><b><i>P(uG<sub>n</sub>)</i></b> | 0,0712          | 0,1349 | 0,2344 | 0,3759 | 0,5564 | 0,7532 | 0,9091 | 0,9091 |
| gedeckte Dame<br><b><i>P(G<sub>n</sub>)</i></b>    | 0,8379          | 0,7742 | 0,6747 | 0,5332 | 0,3527 | 0,1558 | 0      | 0      |

**Tabelle 38: Wahrscheinlichkeit, dass irgendein Mitspieler eine (un)gedeckte Atue Dame hat unter der Bedingung, dass noch n Atue übrig sind (Handspiel)**

## Allgemeine Frage nach Anzahl der Karten einer zweiten Farbe

Da man als Alleinspieler in bei einem Geschäft um zwei Karten weniger kann verändern sich die Wahrscheinlichkeiten auch bei dieser Fragestellung etwas wenn man statt dem Farbspiel ein Geschäft betrachtet. Die Gründe sind bei dem Geschäft die Selben wie beim Farbspiel:

- Mitgeher Atue ziehen will, mit einer weiteren Farbe
- Einen Stich in einer anderen Farbe machen zu können obwohl noch Atue übrig sind.

Man kann also diese Information gut benutzen um abzuschätzen wie lange man in einer gewissen Farbe (nicht Atue) noch Stiche machen kann, ab wann man sie zum Atue ziehen nutzen kann. Ebenso kann man eine Farbe die die Mitgeher nicht mehr haben nutzen um weitere Stiche zu machen, sobald kein mitgeher mehr Atue hat.

Hierzu konstruieren wir nun abermals das Ereignis (nur dieses mal fürs Geschäft)

$H_{n,f,n_A,f_A,n_B,f_B}$  = Mitspieler A hat  $n_A$  Atue und  $f_A$  Karten der festgelegten Farbe und  
Mitspieler B hat  $n_B$  Atue und  $f_B$  Karten der festgelegten Farbe |  $n$  Atue  
und  $f$  Karten der festgelegten Farbe übrig.

In unserer eigen Hand befinden sich  $8-n$  Atue und  $8-f$  Karten der festgelegten weiteren Farbe, sowie  $10 - (8 - n) - (8 - f) = n + f - 6$  weitere Karten. Dementsprechend verteilen sich dann noch  $16 - (n + f - 6) = 22 - n - f$  karten der übrigen 2 Farben auf die Kartenhände der Mitspieler und den Talon. Es muss stets gelten dass  $n - 2 \leq n_A + n_B \leq n$ ,  $f - 2 \leq f_A + f_B \leq f$  und  $f + n - 2 \leq f_A + f_B + n_A + n_B \leq f + n$ . Man kann daher  $P(H_{n,f,n_A,f_A,n_B,f_B})$  wie folgt berechnen:

$$P(H_{n,f,n_A,f_A,n_B,f_B}) = \frac{\binom{n}{n_A} \cdot \binom{f}{f_A} \cdot \binom{22-n-f}{10-n_A-f_A}}{\binom{22}{10}} \cdot \frac{\binom{n-n_A}{n_B} \cdot \binom{f-f_A}{f_B} \cdot \binom{12-(n-n_A)-(f-f_A)}{10-n_B-f_B}}{\binom{12}{10}}$$

Ich will hier nun die Tabellen auflisten für die wichtigsten Fälle  $n \leq 5, 2 \leq f \leq 7$ .

Da man kein Geschäft als Alleinspieler spielen sollte, wenn man nur unter 3 Atue in der Hand hat und weil uns nur spezifische Farben interessieren in welchen wir auch mindestens eine aber nicht alle Karten besitzen.

Da jeder Spieler nur 10 Karten bekommt werden nun 26 Tabellen aufgelistet, denn nicht alle der möglichen  $(n, f)$  Tupel die  $n \leq 5, 2 \leq f \leq 7$  erfüllen können auch im Spiel vorkommen. Zum Beispiel wäre  $n = 0, f = 5$  beim Geschäft nicht möglich da dass

bedeuten würde dass wir 8 Atue und 3 Karten der festgelegten weiteren Farbe auf der Hand haben. Doch hat man als aktiver Spieler nur 10 Karten auf der Hand.

Da es hier weit mehr Kombinationen je  $(n, f)$  Tupel gibt als bei der selben Fragestellung bei den Farbspielen will ich nur die Wahrscheinlichsten Fälle aufzählen. In der rechten Spalte findet man dieses mal die kumulativ summierte Wahrscheinlichkeit, der wahrscheinlichsten Ereignisse. Hierzu definieren wir uns die Folge  $p_{n,f,i}$  für fixe  $n$  und  $f$  als in die Folge der Wahrscheinlichkeiten  $P(H_{n,f,n_A,f_A,n_B,f_B})$  in absteigender Reihenfolge.

| i  | n = 0          |                |                |                |                    |                                                  |                |                |                |                |                    |                                                  |
|----|----------------|----------------|----------------|----------------|--------------------|--------------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------------------|--------------------------------------------------|
|    | f = 6          |                |                |                |                    |                                                  | f = 7          |                |                |                |                    |                                                  |
|    | n <sub>A</sub> | n <sub>B</sub> | f <sub>A</sub> | f <sub>B</sub> | p <sub>0,6,i</sub> | Σ <sup>i</sup> <sub>k=1</sub> p <sub>0,6,k</sub> | n <sub>A</sub> | n <sub>B</sub> | f <sub>A</sub> | f <sub>B</sub> | p <sub>0,7,i</sub> | Σ <sup>i</sup> <sub>k=1</sub> p <sub>0,7,k</sub> |
| 1  | 0              | 0              | 3              | 3              | 19,2996%           | 19%                                              | 0              | 0              | 3              | 3              | 16,8871%           | 17%                                              |
| 2  | 0              | 0              | 3              | 2              | 14,4747%           | 34%                                              | 0              | 0              | 4              | 3              | 14,7762%           | 32%                                              |
| 3  | 0              | 0              | 2              | 3              | 14,4747%           | 48%                                              | 0              | 0              | 3              | 4              | 14,7762%           | 46%                                              |
| 4  | 0              | 0              | 4              | 2              | 12,6654%           | 61%                                              | 0              | 0              | 4              | 2              | 11,0822%           | 58%                                              |
| 5  | 0              | 0              | 2              | 4              | 12,6654%           | 74%                                              | 0              | 0              | 2              | 4              | 11,0822%           | 69%                                              |
| 6  | 0              | 0              | 4              | 1              | 5,6290%            | 79%                                              | 0              | 0              | 5              | 2              | 6,6493%            | 75%                                              |
| 7  | 0              | 0              | 1              | 4              | 5,6290%            | 85%                                              | 0              | 0              | 2              | 5              | 6,6493%            | 82%                                              |
| 8  | 0              | 0              | 5              | 1              | 3,3774%            | 88%                                              | 0              | 0              | 3              | 2              | 3,1663%            | 85%                                              |
| 9  | 0              | 0              | 1              | 5              | 3,3774%            | 92%                                              | 0              | 0              | 2              | 3              | 3,1663%            | 88%                                              |
| 10 | 0              | 0              | 2              | 2              | 2,7140%            | 94%                                              | 0              | 0              | 5              | 1              | 2,9552%            | 91%                                              |
| 11 | 0              | 0              | 3              | 1              | 1,6083%            | 96%                                              | 0              | 0              | 1              | 5              | 2,9552%            | 94%                                              |
| 12 | 0              | 0              | 1              | 3              | 1,6083%            | 98%                                              | 0              | 0              | 4              | 1              | 1,2314%            | 95%                                              |
| 13 | 0              | 0              | 5              | 0              | 0,6755%            | 98%                                              | 0              | 0              | 6              | 1              | 1,2314%            | 97%                                              |
| 14 | 0              | 0              | 0              | 5              | 0,6755%            | 99%                                              | 0              | 0              | 1              | 4              | 1,2314%            | 98%                                              |
| 15 | 0              | 0              | 4              | 0              | 0,2815%            | 99%                                              | 0              | 0              | 1              | 6              | 1,2314%            | 99%                                              |
| 16 | 0              | 0              | 6              | 0              | 0,2815%            | 99%                                              | 0              | 0              | 6              | 0              | 0,2463%            | 99%                                              |
| 17 | 0              | 0              | 0              | 4              | 0,2815%            | 100%                                             | 0              | 0              | 0              | 6              | 0,2463%            | 100%                                             |
| 18 | 0              | 0              | 0              | 6              | 0,2815%            | 100%                                             | 0              | 0              | 5              | 0              | 0,1478%            | 100%                                             |
| 19 |                |                |                |                |                    |                                                  | 0              | 0              | 0              | 5              | 0,1478%            | 100%                                             |
| 20 |                |                |                |                |                    |                                                  | 0              | 0              | 7              | 0              | 0,0704%            | 100%                                             |
| 21 |                |                |                |                |                    |                                                  | 0              | 0              | 0              | 7              | 0,0704%            | 100%                                             |

**Tabelle 39: Kartenkonfiguration-Teil 1 (Handspiel)**

| $i$ | 1     |       |       |       |             |                          |       |       |       |       |             |                          |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|
|     | 5     |       |       |       |             |                          | 6     |       |       |       |             |                          |
|     | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{1,5,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{1,5,k}$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{1,6,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{1,6,k}$ |
| 1   | 0     | 1     | 3     | 2     | 9,6498%     | 10%                      | 1     | 0     | 3     | 3     | 8,4436%     | 8%                       |
| 2   | 1     | 0     | 2     | 3     | 9,6498%     | 19%                      | 0     | 1     | 3     | 3     | 8,4436%     | 17%                      |
| 3   | 1     | 0     | 3     | 2     | 8,4436%     | 28%                      | 0     | 1     | 3     | 2     | 7,2373%     | 24%                      |
| 4   | 0     | 1     | 2     | 3     | 8,4436%     | 36%                      | 1     | 0     | 2     | 3     | 7,2373%     | 31%                      |
| 5   | 1     | 0     | 2     | 2     | 7,2373%     | 43%                      | 1     | 0     | 3     | 2     | 6,3327%     | 38%                      |
| 6   | 0     | 1     | 2     | 2     | 7,2373%     | 51%                      | 0     | 1     | 2     | 3     | 6,3327%     | 44%                      |
| 7   | 0     | 1     | 3     | 1     | 4,8249%     | 55%                      | 0     | 1     | 4     | 2     | 6,3327%     | 50%                      |
| 8   | 1     | 0     | 1     | 3     | 4,8249%     | 60%                      | 1     | 0     | 2     | 4     | 6,3327%     | 57%                      |
| 9   | 0     | 1     | 4     | 1     | 4,2218%     | 65%                      | 1     | 0     | 4     | 2     | 4,7495%     | 61%                      |
| 10  | 1     | 0     | 1     | 4     | 4,2218%     | 69%                      | 0     | 1     | 2     | 4     | 4,7495%     | 66%                      |
| 11  | 0     | 1     | 1     | 3     | 3,7527%     | 73%                      | 0     | 1     | 4     | 1     | 3,1663%     | 69%                      |
| 12  | 1     | 0     | 3     | 1     | 3,7527%     | 76%                      | 1     | 0     | 1     | 4     | 3,1663%     | 73%                      |
| 13  | 1     | 0     | 4     | 1     | 2,8145%     | 79%                      | 0     | 0     | 3     | 3     | 2,4124%     | 75%                      |
| 14  | 0     | 1     | 1     | 4     | 2,8145%     | 82%                      | 1     | 0     | 4     | 1     | 2,1109%     | 77%                      |
| 15  | 0     | 0     | 3     | 2     | 2,4124%     | 84%                      | 0     | 1     | 1     | 4     | 2,1109%     | 79%                      |
| 16  | 0     | 0     | 2     | 3     | 2,4124%     | 87%                      | 0     | 1     | 5     | 1     | 1,8998%     | 81%                      |
| 17  | 0     | 0     | 1     | 4     | 0,9382%     | 88%                      | 1     | 0     | 1     | 5     | 1,8998%     | 83%                      |
| 18  | 1     | 0     | 0     | 4     | 0,9382%     | 89%                      | 0     | 0     | 4     | 2     | 1,5832%     | 85%                      |
| 19  | 0     | 1     | 4     | 0     | 0,9382%     | 90%                      | 0     | 0     | 2     | 4     | 1,5832%     | 86%                      |
| 20  | 0     | 0     | 4     | 1     | 0,9382%     | 90%                      | 1     | 0     | 2     | 2     | 1,3570%     | 87%                      |
| 21  | 0     | 1     | 2     | 1     | 0,9047%     | 91%                      | 0     | 1     | 2     | 2     | 1,3570%     | 89%                      |
| 22  | 1     | 0     | 1     | 2     | 0,9047%     | 92%                      | 0     | 1     | 1     | 5     | 1,0554%     | 90%                      |
| 23  | 0     | 0     | 2     | 2     | 0,9047%     | 93%                      | 1     | 0     | 5     | 1     | 1,0554%     | 91%                      |
| 24  | 1     | 0     | 2     | 1     | 0,8041%     | 94%                      | 0     | 1     | 3     | 1     | 0,9047%     | 92%                      |
| 25  | 0     | 1     | 1     | 2     | 0,8041%     | 95%                      | 0     | 0     | 3     | 2     | 0,9047%     | 93%                      |
| 26  | 1     | 0     | 0     | 5     | 0,5629%     | 95%                      | 0     | 0     | 2     | 3     | 0,9047%     | 94%                      |
| 27  | 1     | 0     | 4     | 0     | 0,5629%     | 96%                      | 1     | 0     | 1     | 3     | 0,9047%     | 95%                      |
| 28  | 0     | 1     | 5     | 0     | 0,5629%     | 96%                      | 0     | 1     | 1     | 3     | 0,7036%     | 95%                      |
| 29  | 0     | 1     | 0     | 4     | 0,5629%     | 97%                      | 1     | 0     | 3     | 1     | 0,7036%     | 96%                      |
| 30  | 0     | 0     | 3     | 1     | 0,5361%     | 98%                      | 0     | 0     | 1     | 5     | 0,4222%     | 96%                      |
| 31  | 0     | 0     | 1     | 3     | 0,5361%     | 98%                      | 0     | 0     | 5     | 1     | 0,4222%     | 97%                      |
| 32  | 1     | 0     | 5     | 0     | 0,2815%     | 98%                      | 1     | 0     | 0     | 5     | 0,4222%     | 97%                      |
| 33  | 0     | 1     | 0     | 5     | 0,2815%     | 99%                      | 0     | 1     | 5     | 0     | 0,4222%     | 98%                      |
| 34  | 0     | 1     | 3     | 0     | 0,2680%     | 99%                      | 0     | 0     | 1     | 4     | 0,3518%     | 98%                      |
| 35  | 1     | 0     | 0     | 3     | 0,2680%     | 99%                      | 0     | 0     | 4     | 1     | 0,3518%     | 98%                      |
| 36  | 1     | 0     | 3     | 0     | 0,1876%     | 99%                      | 1     | 0     | 5     | 0     | 0,2111%     | 99%                      |
| 37  | 0     | 1     | 0     | 3     | 0,1876%     | 100%                     | 0     | 1     | 0     | 5     | 0,2111%     | 99%                      |

**Tabelle 40: Kartenkonfiguration-Teil 2a (Handspiel)**

| $i$ | 1     |       |       |       |             |                          |       |       |       |       |             |                          |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|
|     | 5     |       |       |       |             |                          | 6     |       |       |       |             |                          |
|     | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{1,5,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{1,5,k}$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{1,6,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{1,6,k}$ |
| 38  | 0     | 0     | 5     | 0     | 0,1126%     | 100%                     | 0     | 1     | 6     | 0     | 0,1759%     | 99%                      |
| 39  | 0     | 0     | 0     | 5     | 0,1126%     | 100%                     | 1     | 0     | 0     | 4     | 0,1759%     | 99%                      |
| 40  | 0     | 0     | 4     | 0     | 0,0938%     | 100%                     | 0     | 1     | 4     | 0     | 0,1759%     | 99%                      |
| 41  | 0     | 0     | 0     | 4     | 0,0938%     | 100%                     | 1     | 0     | 0     | 6     | 0,1759%     | 99%                      |
| 42  |       |       |       |       |             |                          | 1     | 0     | 4     | 0     | 0,1055%     | 100%                     |
| 43  |       |       |       |       |             |                          | 0     | 1     | 0     | 4     | 0,1055%     | 100%                     |
| 44  |       |       |       |       |             |                          | 1     | 0     | 6     | 0     | 0,0704%     | 100%                     |
| 45  |       |       |       |       |             |                          | 0     | 1     | 0     | 6     | 0,0704%     | 100%                     |
| 46  |       |       |       |       |             |                          | 0     | 0     | 5     | 0     | 0,0422%     | 100%                     |
| 47  |       |       |       |       |             |                          | 0     | 0     | 0     | 5     | 0,0422%     | 100%                     |
| 48  |       |       |       |       |             |                          | 0     | 0     | 6     | 0     | 0,0352%     | 100%                     |
| 49  |       |       |       |       |             |                          | 0     | 0     | 0     | 6     | 0,0352%     | 100%                     |

**Tabelle 41: Kartenkonfiguration-Teil 2b (Handspiel)**

| $i$ | 1     |       |       |       |             |                          | 2     |       |       |       |             |                          |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|
|     | 7     |       |       |       |             |                          | 4     |       |       |       |             |                          |
|     | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{1,7,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{1,7,k}$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{2,4,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{2,4,k}$ |
| 1   | 0     | 1     | 3     | 3     | 7,8807%     | 8%                       | 1     | 1     | 2     | 2     | 11,5798%    | 12%                      |
| 2   | 1     | 0     | 3     | 3     | 7,8807%     | 16%                      | 1     | 1     | 3     | 1     | 6,7549%     | 18%                      |
| 3   | 0     | 1     | 4     | 3     | 6,8956%     | 23%                      | 1     | 1     | 1     | 3     | 6,7549%     | 25%                      |
| 4   | 1     | 0     | 3     | 4     | 6,8956%     | 30%                      | 1     | 1     | 2     | 1     | 5,7899%     | 31%                      |
| 5   | 0     | 1     | 3     | 4     | 5,9105%     | 35%                      | 1     | 1     | 1     | 2     | 5,7899%     | 37%                      |
| 6   | 1     | 0     | 2     | 4     | 5,9105%     | 41%                      | 2     | 0     | 2     | 2     | 5,0661%     | 42%                      |
| 7   | 0     | 1     | 4     | 2     | 5,9105%     | 47%                      | 0     | 2     | 2     | 2     | 5,0661%     | 47%                      |
| 8   | 1     | 0     | 4     | 3     | 5,9105%     | 53%                      | 0     | 2     | 3     | 1     | 3,8599%     | 51%                      |
| 9   | 1     | 0     | 4     | 2     | 4,4329%     | 58%                      | 2     | 0     | 1     | 3     | 3,8599%     | 55%                      |
| 10  | 0     | 1     | 2     | 4     | 4,4329%     | 62%                      | 2     | 0     | 1     | 2     | 2,8949%     | 57%                      |
| 11  | 1     | 0     | 2     | 5     | 3,5463%     | 66%                      | 1     | 0     | 2     | 2     | 2,8949%     | 60%                      |
| 12  | 0     | 1     | 5     | 2     | 3,5463%     | 69%                      | 0     | 2     | 2     | 1     | 2,8949%     | 63%                      |
| 13  | 1     | 0     | 5     | 2     | 2,2164%     | 71%                      | 0     | 1     | 2     | 2     | 2,8949%     | 66%                      |
| 14  | 0     | 1     | 2     | 5     | 2,2164%     | 74%                      | 0     | 2     | 1     | 2     | 2,2516%     | 68%                      |
| 15  | 0     | 0     | 3     | 4     | 1,9702%     | 76%                      | 0     | 2     | 1     | 3     | 2,2516%     | 71%                      |
| 16  | 0     | 0     | 4     | 3     | 1,9702%     | 78%                      | 2     | 0     | 2     | 1     | 2,2516%     | 73%                      |
| 17  | 0     | 1     | 5     | 1     | 1,7731%     | 79%                      | 2     | 0     | 3     | 1     | 2,2516%     | 75%                      |
| 18  | 1     | 0     | 1     | 5     | 1,7731%     | 81%                      | 0     | 1     | 3     | 1     | 1,9300%     | 77%                      |
| 19  | 0     | 1     | 3     | 2     | 1,6887%     | 83%                      | 1     | 0     | 1     | 3     | 1,9300%     | 79%                      |
| 20  | 1     | 0     | 2     | 3     | 1,6887%     | 84%                      | 0     | 1     | 1     | 3     | 1,5011%     | 80%                      |
| 21  | 0     | 1     | 2     | 3     | 1,4776%     | 86%                      | 1     | 1     | 0     | 3     | 1,5011%     | 82%                      |
| 22  | 1     | 0     | 3     | 2     | 1,4776%     | 87%                      | 1     | 1     | 3     | 0     | 1,5011%     | 83%                      |
| 23  | 0     | 0     | 3     | 3     | 1,1258%     | 89%                      | 1     | 0     | 3     | 1     | 1,5011%     | 85%                      |
| 24  | 1     | 0     | 5     | 1     | 0,9851%     | 90%                      | 1     | 1     | 0     | 4     | 1,1258%     | 86%                      |
| 25  | 0     | 1     | 1     | 5     | 0,9851%     | 91%                      | 1     | 1     | 4     | 0     | 1,1258%     | 87%                      |
| 26  | 0     | 0     | 5     | 2     | 0,8866%     | 91%                      | 0     | 2     | 3     | 0     | 0,9650%     | 88%                      |
| 27  | 0     | 0     | 2     | 5     | 0,8866%     | 92%                      | 2     | 0     | 0     | 3     | 0,9650%     | 89%                      |
| 28  | 0     | 1     | 6     | 1     | 0,7388%     | 93%                      | 0     | 2     | 4     | 0     | 0,8444%     | 90%                      |
| 29  | 0     | 1     | 4     | 1     | 0,7388%     | 94%                      | 2     | 0     | 0     | 4     | 0,8444%     | 91%                      |
| 30  | 0     | 0     | 4     | 2     | 0,7388%     | 94%                      | 1     | 1     | 1     | 1     | 0,7237%     | 92%                      |
| 31  | 0     | 0     | 2     | 4     | 0,7388%     | 95%                      | 1     | 0     | 1     | 2     | 0,7237%     | 92%                      |
| 32  | 1     | 0     | 1     | 4     | 0,7388%     | 96%                      | 0     | 1     | 2     | 1     | 0,7237%     | 93%                      |
| 33  | 1     | 0     | 1     | 6     | 0,7388%     | 97%                      | 0     | 1     | 1     | 2     | 0,6433%     | 94%                      |
| 34  | 0     | 1     | 1     | 4     | 0,4925%     | 97%                      | 1     | 0     | 2     | 1     | 0,6433%     | 94%                      |
| 35  | 1     | 0     | 4     | 1     | 0,4925%     | 98%                      | 2     | 0     | 3     | 0     | 0,4503%     | 95%                      |
| 36  | 0     | 1     | 1     | 6     | 0,3284%     | 98%                      | 0     | 2     | 0     | 3     | 0,4503%     | 95%                      |
| 37  | 1     | 0     | 6     | 1     | 0,3284%     | 98%                      | 1     | 0     | 0     | 4     | 0,3753%     | 96%                      |

**Tabelle 42: Kartenkonfiguration-Teil 3a (Handspiel)**

| $i$ | 1     |       |       |       |             |                          | 2     |       |       |       |             |                          |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|
|     | 7     |       |       |       |             |                          | 4     |       |       |       |             |                          |
|     | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{1,7,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{1,7,k}$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{2,4,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{2,4,k}$ |
| 38  | 0     | 0     | 1     | 5     | 0,1970%     | 99%                      | 0     | 1     | 4     | 0     | 0,3753%     | 96%                      |
| 39  | 0     | 0     | 5     | 1     | 0,1970%     | 99%                      | 2     | 0     | 1     | 1     | 0,3217%     | 96%                      |
| 40  | 0     | 1     | 6     | 0     | 0,1642%     | 99%                      | 0     | 2     | 1     | 1     | 0,3217%     | 97%                      |
| 41  | 0     | 0     | 6     | 1     | 0,1642%     | 99%                      | 1     | 1     | 0     | 2     | 0,3217%     | 97%                      |
| 42  | 0     | 0     | 1     | 6     | 0,1642%     | 99%                      | 1     | 1     | 2     | 0     | 0,3217%     | 97%                      |
| 43  | 1     | 0     | 0     | 6     | 0,1642%     | 99%                      | 2     | 0     | 4     | 0     | 0,2815%     | 98%                      |
| 44  | 1     | 0     | 0     | 5     | 0,0985%     | 99%                      | 0     | 2     | 0     | 4     | 0,2815%     | 98%                      |
| 45  | 0     | 1     | 5     | 0     | 0,0985%     | 100%                     | 1     | 0     | 4     | 0     | 0,2252%     | 98%                      |
| 46  | 1     | 0     | 6     | 0     | 0,0657%     | 100%                     | 0     | 1     | 0     | 4     | 0,2252%     | 98%                      |
| 47  | 0     | 1     | 0     | 6     | 0,0657%     | 100%                     | 0     | 1     | 3     | 0     | 0,2144%     | 98%                      |
| 48  | 1     | 0     | 5     | 0     | 0,0493%     | 100%                     | 1     | 0     | 0     | 3     | 0,2144%     | 99%                      |
| 49  | 0     | 1     | 0     | 5     | 0,0493%     | 100%                     | 2     | 0     | 0     | 2     | 0,1809%     | 99%                      |
| 50  | 0     | 1     | 7     | 0     | 0,0469%     | 100%                     | 0     | 2     | 2     | 0     | 0,1809%     | 99%                      |
| 51  | 1     | 0     | 0     | 7     | 0,0469%     | 100%                     | 0     | 0     | 2     | 2     | 0,1809%     | 99%                      |
| 52  | 0     | 0     | 6     | 0     | 0,0164%     | 100%                     | 1     | 0     | 3     | 0     | 0,1501%     | 99%                      |
| 53  | 0     | 0     | 0     | 6     | 0,0164%     | 100%                     | 0     | 1     | 0     | 3     | 0,1501%     | 100%                     |
| 54  | 1     | 0     | 7     | 0     | 0,0141%     | 100%                     | 2     | 0     | 2     | 0     | 0,1126%     | 100%                     |
| 55  | 0     | 1     | 0     | 7     | 0,0141%     | 100%                     | 0     | 2     | 0     | 2     | 0,1126%     | 100%                     |
| 56  | 0     | 0     | 7     | 0     | 0,0094%     | 100%                     | 0     | 0     | 3     | 1     | 0,1072%     | 100%                     |
| 57  | 0     | 0     | 0     | 7     | 0,0094%     | 100%                     | 0     | 0     | 1     | 3     | 0,1072%     | 100%                     |
| 58  |       |       |       |       |             |                          | 0     | 0     | 4     | 0     | 0,0188%     | 100%                     |
| 59  |       |       |       |       |             |                          | 0     | 0     | 0     | 4     | 0,0188%     | 100%                     |

**Tabelle 43: Kartenkonfiguration-Teil 3b (Handspiel)**

| $i$ | 2     |       |       |       |             |                          |       |       |       |       |             |                          |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|
|     | 5     |       |       |       |             |                          | 6     |       |       |       |             |                          |
|     | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{2,5,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{2,5,k}$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{2,6,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{2,6,k}$ |
| 1   | 1     | 1     | 3     | 2     | 8,4436%     | 8%                       | 1     | 1     | 3     | 3     | 7,8807%     | 8%                       |
| 2   | 1     | 1     | 2     | 3     | 8,4436%     | 17%                      | 1     | 1     | 2     | 3     | 6,7549%     | 15%                      |
| 3   | 1     | 1     | 2     | 2     | 7,2373%     | 24%                      | 1     | 1     | 3     | 2     | 6,7549%     | 21%                      |
| 4   | 1     | 1     | 3     | 1     | 4,2218%     | 28%                      | 1     | 1     | 2     | 4     | 5,0661%     | 26%                      |
| 5   | 2     | 0     | 2     | 3     | 4,2218%     | 33%                      | 1     | 1     | 4     | 2     | 5,0661%     | 32%                      |
| 6   | 1     | 1     | 1     | 3     | 4,2218%     | 37%                      | 0     | 2     | 3     | 3     | 3,3774%     | 35%                      |
| 7   | 0     | 2     | 3     | 2     | 4,2218%     | 41%                      | 2     | 0     | 3     | 3     | 3,3774%     | 38%                      |
| 8   | 2     | 0     | 2     | 2     | 3,1663%     | 44%                      | 0     | 2     | 3     | 2     | 3,3774%     | 42%                      |
| 9   | 0     | 2     | 2     | 2     | 3,1663%     | 47%                      | 2     | 0     | 2     | 3     | 3,3774%     | 45%                      |

**Tabelle 44: Kartenkonfiguration-Teil 4a (Handspiel)**

| $i$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{2,5,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{2,5,k}$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{2,6,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{2,6,k}$ |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|
| 10  | 1     | 1     | 4     | 1     | 3,1663%     | 51%                      | 0     | 2     | 4     | 2     | 2,9552%     | 48%                      |
| 11  | 2     | 0     | 3     | 2     | 3,1663%     | 54%                      | 2     | 0     | 2     | 4     | 2,9552%     | 51%                      |
| 12  | 0     | 2     | 2     | 3     | 3,1663%     | 57%                      | 1     | 1     | 4     | 1     | 2,5331%     | 53%                      |
| 13  | 1     | 1     | 1     | 4     | 3,1663%     | 60%                      | 2     | 0     | 3     | 2     | 2,5331%     | 56%                      |
| 14  | 0     | 2     | 3     | 1     | 2,4124%     | 62%                      | 0     | 2     | 2     | 3     | 2,5331%     | 59%                      |
| 15  | 2     | 0     | 1     | 3     | 2,4124%     | 65%                      | 1     | 1     | 1     | 4     | 2,5331%     | 61%                      |
| 16  | 0     | 1     | 3     | 2     | 2,4124%     | 67%                      | 0     | 1     | 3     | 3     | 2,2516%     | 63%                      |
| 17  | 1     | 0     | 2     | 3     | 2,4124%     | 70%                      | 1     | 0     | 3     | 3     | 2,2516%     | 66%                      |
| 18  | 1     | 0     | 3     | 2     | 2,1109%     | 72%                      | 1     | 0     | 2     | 4     | 1,6887%     | 67%                      |
| 19  | 0     | 2     | 4     | 1     | 2,1109%     | 74%                      | 2     | 0     | 1     | 4     | 1,6887%     | 69%                      |
| 20  | 0     | 1     | 2     | 3     | 2,1109%     | 76%                      | 0     | 1     | 4     | 2     | 1,6887%     | 71%                      |
| 21  | 2     | 0     | 1     | 4     | 2,1109%     | 78%                      | 0     | 2     | 4     | 1     | 1,6887%     | 72%                      |
| 22  | 0     | 2     | 1     | 3     | 1,4073%     | 80%                      | 2     | 0     | 4     | 2     | 1,5832%     | 74%                      |
| 23  | 2     | 0     | 3     | 1     | 1,4073%     | 81%                      | 0     | 2     | 2     | 4     | 1,5832%     | 75%                      |
| 24  | 0     | 1     | 4     | 1     | 1,0554%     | 82%                      | 1     | 1     | 2     | 2     | 1,4475%     | 77%                      |
| 25  | 1     | 0     | 1     | 4     | 1,0554%     | 83%                      | 1     | 0     | 4     | 2     | 1,2665%     | 78%                      |
| 26  | 1     | 1     | 2     | 1     | 0,9047%     | 84%                      | 1     | 1     | 5     | 1     | 1,2665%     | 79%                      |
| 27  | 1     | 1     | 1     | 2     | 0,9047%     | 85%                      | 0     | 1     | 2     | 4     | 1,2665%     | 81%                      |
| 28  | 1     | 0     | 2     | 2     | 0,9047%     | 86%                      | 1     | 1     | 1     | 5     | 1,2665%     | 82%                      |
| 29  | 0     | 1     | 2     | 2     | 0,9047%     | 87%                      | 2     | 0     | 1     | 5     | 1,0132%     | 83%                      |
| 30  | 2     | 0     | 4     | 1     | 0,8795%     | 88%                      | 0     | 2     | 5     | 1     | 1,0132%     | 84%                      |
| 31  | 0     | 2     | 1     | 4     | 0,8795%     | 88%                      | 0     | 1     | 3     | 2     | 0,9650%     | 85%                      |
| 32  | 1     | 1     | 4     | 0     | 0,7036%     | 89%                      | 1     | 0     | 2     | 3     | 0,9650%     | 86%                      |
| 33  | 0     | 1     | 1     | 4     | 0,7036%     | 90%                      | 1     | 1     | 3     | 1     | 0,8444%     | 87%                      |
| 34  | 1     | 0     | 4     | 1     | 0,7036%     | 91%                      | 1     | 0     | 3     | 2     | 0,8444%     | 88%                      |
| 35  | 1     | 1     | 0     | 4     | 0,7036%     | 91%                      | 1     | 1     | 1     | 3     | 0,8444%     | 89%                      |
| 36  | 0     | 1     | 3     | 1     | 0,6031%     | 92%                      | 0     | 1     | 2     | 3     | 0,8444%     | 89%                      |
| 37  | 1     | 0     | 1     | 3     | 0,6031%     | 92%                      | 2     | 0     | 4     | 1     | 0,7036%     | 90%                      |
| 38  | 0     | 2     | 4     | 0     | 0,5277%     | 93%                      | 0     | 2     | 1     | 4     | 0,7036%     | 91%                      |
| 39  | 2     | 0     | 0     | 4     | 0,5277%     | 93%                      | 2     | 0     | 2     | 2     | 0,6333%     | 91%                      |
| 40  | 0     | 1     | 1     | 3     | 0,4691%     | 94%                      | 0     | 2     | 2     | 2     | 0,6333%     | 92%                      |
| 41  | 1     | 0     | 3     | 1     | 0,4691%     | 94%                      | 0     | 1     | 5     | 1     | 0,5066%     | 93%                      |
| 42  | 2     | 0     | 1     | 2     | 0,4523%     | 95%                      | 1     | 0     | 1     | 5     | 0,5066%     | 93%                      |
| 43  | 0     | 2     | 2     | 1     | 0,4523%     | 95%                      | 0     | 2     | 3     | 1     | 0,4825%     | 94%                      |
| 44  | 1     | 1     | 5     | 0     | 0,3518%     | 96%                      | 2     | 0     | 1     | 3     | 0,4825%     | 94%                      |
| 45  | 0     | 2     | 1     | 2     | 0,3518%     | 96%                      | 0     | 1     | 4     | 1     | 0,4222%     | 94%                      |
| 46  | 2     | 0     | 2     | 1     | 0,3518%     | 96%                      | 1     | 0     | 1     | 4     | 0,4222%     | 95%                      |
| 47  | 1     | 1     | 0     | 5     | 0,3518%     | 97%                      | 1     | 0     | 4     | 1     | 0,2815%     | 95%                      |
| 48  | 0     | 2     | 5     | 0     | 0,3166%     | 97%                      | 2     | 0     | 3     | 1     | 0,2815%     | 95%                      |

**Tabelle 45: Kartenkonfiguration-Teil 4b (Handspiel)**

| $i$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{2,5,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{2,5,k}$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{2,6,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{2,6,k}$ |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|
| 49  | 2     | 0     | 0     | 5     | 0,3166%     | 97%                      | 0     | 2     | 1     | 3     | 0,2815%     | 96%                      |
| 50  | 1     | 1     | 3     | 0     | 0,2345%     | 98%                      | 1     | 0     | 5     | 1     | 0,2815%     | 96%                      |
| 51  | 1     | 1     | 0     | 3     | 0,2345%     | 98%                      | 0     | 1     | 1     | 5     | 0,2815%     | 96%                      |
| 52  | 2     | 0     | 4     | 0     | 0,1759%     | 98%                      | 1     | 1     | 5     | 0     | 0,2815%     | 97%                      |
| 53  | 0     | 2     | 0     | 4     | 0,1759%     | 98%                      | 1     | 1     | 0     | 5     | 0,2815%     | 97%                      |
| 54  | 0     | 2     | 3     | 0     | 0,1508%     | 98%                      | 0     | 2     | 1     | 5     | 0,2815%     | 97%                      |
| 55  | 0     | 0     | 3     | 2     | 0,1508%     | 98%                      | 0     | 1     | 1     | 4     | 0,2815%     | 97%                      |
| 56  | 0     | 0     | 2     | 3     | 0,1508%     | 99%                      | 2     | 0     | 5     | 1     | 0,2815%     | 98%                      |
| 57  | 2     | 0     | 0     | 3     | 0,1508%     | 99%                      | 0     | 2     | 5     | 0     | 0,2533%     | 98%                      |
| 58  | 1     | 0     | 0     | 5     | 0,1407%     | 99%                      | 2     | 0     | 0     | 5     | 0,2533%     | 98%                      |
| 59  | 0     | 1     | 5     | 0     | 0,1407%     | 99%                      | 0     | 0     | 3     | 3     | 0,1608%     | 98%                      |
| 60  | 0     | 1     | 4     | 0     | 0,1173%     | 99%                      | 1     | 1     | 4     | 0     | 0,1407%     | 98%                      |
| 61  | 1     | 0     | 0     | 4     | 0,1173%     | 99%                      | 1     | 1     | 0     | 4     | 0,1407%     | 99%                      |
| 62  | 2     | 0     | 5     | 0     | 0,0704%     | 99%                      | 0     | 2     | 6     | 0     | 0,1055%     | 99%                      |
| 63  | 2     | 0     | 3     | 0     | 0,0704%     | 99%                      | 0     | 2     | 4     | 0     | 0,1055%     | 99%                      |
| 64  | 1     | 0     | 4     | 0     | 0,0704%     | 100%                     | 2     | 0     | 0     | 4     | 0,1055%     | 99%                      |
| 65  | 0     | 2     | 0     | 3     | 0,0704%     | 100%                     | 0     | 0     | 4     | 2     | 0,1055%     | 99%                      |
| 66  | 0     | 1     | 0     | 4     | 0,0704%     | 100%                     | 0     | 0     | 2     | 4     | 0,1055%     | 99%                      |
| 67  | 0     | 2     | 0     | 5     | 0,0704%     | 100%                     | 2     | 0     | 0     | 6     | 0,1055%     | 99%                      |
| 68  | 1     | 0     | 5     | 0     | 0,0704%     | 100%                     | 1     | 1     | 0     | 6     | 0,0938%     | 99%                      |
| 69  | 0     | 1     | 0     | 5     | 0,0704%     | 100%                     | 1     | 1     | 6     | 0     | 0,0938%     | 99%                      |
| 70  | 0     | 0     | 1     | 4     | 0,0586%     | 100%                     | 2     | 0     | 5     | 0     | 0,0563%     | 99%                      |
| 71  | 0     | 0     | 4     | 1     | 0,0586%     | 100%                     | 0     | 2     | 0     | 5     | 0,0563%     | 100%                     |
| 72  | 0     | 0     | 5     | 0     | 0,0070%     | 100%                     | 1     | 0     | 0     | 5     | 0,0563%     | 100%                     |
| 73  | 0     | 0     | 0     | 5     | 0,0070%     | 100%                     | 0     | 1     | 5     | 0     | 0,0563%     | 100%                     |
| 74  |       |       |       |       |             |                          | 0     | 1     | 6     | 0     | 0,0469%     | 100%                     |
| 75  |       |       |       |       |             |                          | 1     | 0     | 0     | 6     | 0,0469%     | 100%                     |
| 76  |       |       |       |       |             |                          | 2     | 0     | 4     | 0     | 0,0352%     | 100%                     |
| 77  |       |       |       |       |             |                          | 0     | 2     | 0     | 4     | 0,0352%     | 100%                     |
| 78  |       |       |       |       |             |                          | 0     | 0     | 1     | 5     | 0,0281%     | 100%                     |
| 79  |       |       |       |       |             |                          | 0     | 0     | 5     | 1     | 0,0281%     | 100%                     |
| 80  |       |       |       |       |             |                          | 1     | 0     | 5     | 0     | 0,0281%     | 100%                     |
| 81  |       |       |       |       |             |                          | 0     | 1     | 0     | 5     | 0,0281%     | 100%                     |
| 82  |       |       |       |       |             |                          | 1     | 0     | 6     | 0     | 0,0188%     | 100%                     |
| 83  |       |       |       |       |             |                          | 0     | 1     | 0     | 6     | 0,0188%     | 100%                     |
| 84  |       |       |       |       |             |                          | 2     | 0     | 6     | 0     | 0,0141%     | 100%                     |
| 85  |       |       |       |       |             |                          | 0     | 2     | 0     | 6     | 0,0141%     | 100%                     |
| 86  |       |       |       |       |             |                          | 0     | 0     | 6     | 0     | 0,0023%     | 100%                     |
| 87  |       |       |       |       |             |                          | 0     | 0     | 0     | 6     | 0,0023%     | 100%                     |

**Tabelle 46: Kartenkonfiguration-Teil 4c (Handspiel)**

| $i$ | 2     |       |       |       |             |                          | 3     |       |       |       |             |                          |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|
|     | 7     |       |       |       |             |                          | 3     |       |       |       |             |                          |
|     | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{2,7,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{2,7,k}$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{3,3,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{3,3,k}$ |
| 1   | 1     | 1     | 3     | 3     | 7,8807%     | 8%                       | 1     | 2     | 2     | 1     | 8,6848%     | 9%                       |
| 2   | 1     | 1     | 3     | 4     | 5,9105%     | 14%                      | 2     | 1     | 1     | 2     | 8,6848%     | 17%                      |
| 3   | 1     | 1     | 4     | 3     | 5,9105%     | 20%                      | 2     | 1     | 2     | 1     | 7,5992%     | 25%                      |
| 4   | 1     | 1     | 2     | 4     | 5,0661%     | 25%                      | 1     | 2     | 1     | 2     | 7,5992%     | 33%                      |
| 5   | 1     | 1     | 4     | 2     | 5,0661%     | 30%                      | 2     | 1     | 1     | 1     | 4,3424%     | 37%                      |
| 6   | 0     | 2     | 3     | 3     | 3,3774%     | 33%                      | 1     | 1     | 2     | 1     | 4,3424%     | 41%                      |
| 7   | 2     | 0     | 3     | 3     | 3,3774%     | 37%                      | 1     | 2     | 1     | 1     | 4,3424%     | 46%                      |
| 8   | 0     | 2     | 4     | 3     | 2,9552%     | 40%                      | 1     | 1     | 1     | 2     | 4,3424%     | 50%                      |
| 9   | 0     | 2     | 4     | 2     | 2,9552%     | 42%                      | 1     | 2     | 3     | 0     | 2,5331%     | 52%                      |
| 10  | 2     | 0     | 3     | 4     | 2,9552%     | 45%                      | 3     | 0     | 1     | 2     | 2,5331%     | 55%                      |
| 11  | 2     | 0     | 2     | 4     | 2,9552%     | 48%                      | 2     | 1     | 0     | 3     | 2,5331%     | 58%                      |
| 12  | 1     | 1     | 5     | 2     | 2,5331%     | 51%                      | 0     | 3     | 2     | 1     | 2,5331%     | 60%                      |
| 13  | 1     | 1     | 2     | 5     | 2,5331%     | 53%                      | 1     | 2     | 2     | 0     | 2,1712%     | 62%                      |
| 14  | 2     | 0     | 4     | 3     | 2,1109%     | 56%                      | 2     | 0     | 1     | 2     | 2,1712%     | 64%                      |
| 15  | 0     | 2     | 3     | 4     | 2,1109%     | 58%                      | 2     | 1     | 0     | 2     | 2,1712%     | 67%                      |
| 16  | 0     | 1     | 4     | 3     | 1,9702%     | 60%                      | 0     | 2     | 2     | 1     | 2,1712%     | 69%                      |
| 17  | 1     | 0     | 3     | 4     | 1,9702%     | 62%                      | 2     | 1     | 2     | 0     | 1,6887%     | 70%                      |
| 18  | 2     | 0     | 2     | 5     | 1,7731%     | 63%                      | 1     | 2     | 0     | 2     | 1,6887%     | 72%                      |
| 19  | 0     | 2     | 5     | 2     | 1,7731%     | 65%                      | 3     | 0     | 2     | 1     | 1,6887%     | 74%                      |
| 20  | 1     | 1     | 3     | 2     | 1,6887%     | 67%                      | 2     | 1     | 3     | 0     | 1,6887%     | 76%                      |
| 21  | 0     | 1     | 3     | 4     | 1,6887%     | 69%                      | 0     | 3     | 1     | 2     | 1,6887%     | 77%                      |
| 22  | 1     | 1     | 2     | 3     | 1,6887%     | 70%                      | 1     | 2     | 0     | 3     | 1,6887%     | 79%                      |
| 23  | 1     | 0     | 4     | 3     | 1,6887%     | 72%                      | 0     | 2     | 1     | 2     | 1,6887%     | 81%                      |
| 24  | 2     | 0     | 4     | 2     | 1,5832%     | 74%                      | 2     | 0     | 2     | 1     | 1,6887%     | 82%                      |
| 25  | 0     | 2     | 2     | 4     | 1,5832%     | 75%                      | 3     | 0     | 1     | 1     | 1,1258%     | 83%                      |
| 26  | 1     | 1     | 5     | 1     | 1,2665%     | 76%                      | 0     | 3     | 1     | 1     | 1,1258%     | 85%                      |
| 27  | 1     | 1     | 1     | 5     | 1,2665%     | 78%                      | 1     | 1     | 3     | 0     | 1,1258%     | 86%                      |
| 28  | 0     | 1     | 3     | 3     | 1,1258%     | 79%                      | 1     | 1     | 0     | 3     | 1,1258%     | 87%                      |
| 29  | 1     | 0     | 3     | 3     | 1,1258%     | 80%                      | 1     | 1     | 1     | 1     | 1,0856%     | 88%                      |
| 30  | 1     | 0     | 2     | 5     | 1,0132%     | 81%                      | 0     | 3     | 3     | 0     | 0,9650%     | 89%                      |
| 31  | 2     | 0     | 1     | 5     | 1,0132%     | 82%                      | 3     | 0     | 0     | 3     | 0,9650%     | 90%                      |
| 32  | 0     | 1     | 5     | 2     | 1,0132%     | 83%                      | 3     | 0     | 0     | 2     | 0,7237%     | 91%                      |
| 33  | 0     | 2     | 5     | 1     | 1,0132%     | 84%                      | 0     | 2     | 3     | 0     | 0,7237%     | 91%                      |
| 34  | 0     | 2     | 3     | 2     | 0,8444%     | 85%                      | 0     | 3     | 2     | 0     | 0,7237%     | 92%                      |
| 35  | 0     | 1     | 4     | 2     | 0,8444%     | 86%                      | 2     | 0     | 0     | 3     | 0,7237%     | 93%                      |
| 36  | 2     | 0     | 2     | 3     | 0,8444%     | 86%                      | 2     | 0     | 1     | 1     | 0,4825%     | 93%                      |
| 37  | 1     | 0     | 2     | 4     | 0,8444%     | 87%                      | 0     | 2     | 1     | 1     | 0,4825%     | 94%                      |

**Tabelle 47: Kartenkonfiguration-Teil 5a (Handspiel)**

| $i$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{2,7,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{2,7,k}$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{3,3,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{3,3,k}$ |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|
| 38  | 1     | 1     | 4     | 1     | 0,6333%     | 88%                      | 1     | 1     | 0     | 2     | 0,4825%     | 94%                      |
| 39  | 2     | 0     | 3     | 2     | 0,6333%     | 89%                      | 1     | 1     | 2     | 0     | 0,4825%     | 95%                      |
| 40  | 1     | 1     | 1     | 4     | 0,6333%     | 89%                      | 3     | 0     | 2     | 0     | 0,3377%     | 95%                      |
| 41  | 1     | 0     | 4     | 2     | 0,6333%     | 90%                      | 0     | 3     | 0     | 2     | 0,3377%     | 95%                      |
| 42  | 1     | 0     | 5     | 2     | 0,6333%     | 90%                      | 2     | 0     | 3     | 0     | 0,3377%     | 96%                      |
| 43  | 0     | 2     | 2     | 3     | 0,6333%     | 91%                      | 0     | 2     | 0     | 3     | 0,3377%     | 96%                      |
| 44  | 0     | 1     | 2     | 4     | 0,6333%     | 92%                      | 3     | 0     | 3     | 0     | 0,2815%     | 96%                      |
| 45  | 0     | 1     | 2     | 5     | 0,6333%     | 92%                      | 0     | 3     | 0     | 3     | 0,2815%     | 97%                      |
| 46  | 2     | 0     | 5     | 2     | 0,6333%     | 93%                      | 1     | 2     | 1     | 0     | 0,2714%     | 97%                      |
| 47  | 0     | 2     | 2     | 5     | 0,6333%     | 94%                      | 1     | 0     | 1     | 2     | 0,2714%     | 97%                      |
| 48  | 0     | 2     | 4     | 1     | 0,4222%     | 94%                      | 2     | 1     | 0     | 1     | 0,2714%     | 97%                      |
| 49  | 2     | 0     | 1     | 4     | 0,4222%     | 94%                      | 0     | 1     | 2     | 1     | 0,2714%     | 98%                      |
| 50  | 2     | 0     | 1     | 6     | 0,4222%     | 95%                      | 2     | 0     | 0     | 2     | 0,2714%     | 98%                      |
| 51  | 1     | 1     | 6     | 1     | 0,4222%     | 95%                      | 0     | 2     | 2     | 0     | 0,2714%     | 98%                      |
| 52  | 0     | 2     | 6     | 1     | 0,4222%     | 96%                      | 2     | 1     | 1     | 0     | 0,2412%     | 98%                      |
| 53  | 1     | 1     | 1     | 6     | 0,4222%     | 96%                      | 1     | 2     | 0     | 1     | 0,2412%     | 99%                      |
| 54  | 0     | 2     | 1     | 5     | 0,2815%     | 96%                      | 0     | 1     | 1     | 2     | 0,2412%     | 99%                      |
| 55  | 2     | 0     | 5     | 1     | 0,2815%     | 97%                      | 1     | 0     | 2     | 1     | 0,2412%     | 99%                      |
| 56  | 1     | 0     | 1     | 5     | 0,2533%     | 97%                      | 2     | 0     | 2     | 0     | 0,1689%     | 99%                      |
| 57  | 0     | 1     | 5     | 1     | 0,2533%     | 97%                      | 0     | 2     | 0     | 2     | 0,1689%     | 99%                      |
| 58  | 0     | 1     | 6     | 1     | 0,2111%     | 97%                      | 3     | 0     | 0     | 1     | 0,0804%     | 100%                     |
| 59  | 1     | 0     | 1     | 6     | 0,2111%     | 98%                      | 0     | 1     | 3     | 0     | 0,0804%     | 100%                     |
| 60  | 2     | 0     | 4     | 1     | 0,1759%     | 98%                      | 0     | 3     | 1     | 0     | 0,0804%     | 100%                     |
| 61  | 0     | 2     | 1     | 4     | 0,1759%     | 98%                      | 1     | 0     | 0     | 3     | 0,0804%     | 100%                     |
| 62  | 0     | 0     | 3     | 4     | 0,1407%     | 98%                      | 3     | 0     | 1     | 0     | 0,0563%     | 100%                     |
| 63  | 0     | 0     | 4     | 3     | 0,1407%     | 98%                      | 0     | 3     | 0     | 1     | 0,0563%     | 100%                     |
| 64  | 1     | 0     | 5     | 1     | 0,1407%     | 98%                      | 1     | 0     | 3     | 0     | 0,0563%     | 100%                     |
| 65  | 0     | 1     | 1     | 5     | 0,1407%     | 99%                      | 0     | 1     | 0     | 3     | 0,0563%     | 100%                     |
| 66  | 0     | 2     | 6     | 0     | 0,1055%     | 99%                      |       |       |       |       |             |                          |
| 67  | 2     | 0     | 0     | 6     | 0,1055%     | 99%                      |       |       |       |       |             |                          |
| 68  | 1     | 1     | 0     | 6     | 0,0938%     | 99%                      |       |       |       |       |             |                          |
| 69  | 0     | 1     | 1     | 6     | 0,0938%     | 99%                      |       |       |       |       |             |                          |
| 70  | 1     | 0     | 6     | 1     | 0,0938%     | 99%                      |       |       |       |       |             |                          |
| 71  | 1     | 1     | 6     | 0     | 0,0938%     | 99%                      |       |       |       |       |             |                          |
| 72  | 1     | 1     | 5     | 0     | 0,0704%     | 99%                      |       |       |       |       |             |                          |
| 73  | 1     | 1     | 0     | 5     | 0,0704%     | 99%                      |       |       |       |       |             |                          |
| 74  | 0     | 2     | 1     | 6     | 0,0704%     | 99%                      |       |       |       |       |             |                          |
| 75  | 2     | 0     | 6     | 1     | 0,0704%     | 99%                      |       |       |       |       |             |                          |
| 76  | 2     | 0     | 0     | 5     | 0,0633%     | 100%                     |       |       |       |       |             |                          |

**Tabelle 48: Kartenkonfiguration-Teil 5b (Handspiel)**

| $i$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{2,7,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{2,7,k}$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{3,3,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{3,3,k}$ |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|
| 77  | 0     | 0     | 5     | 2     | 0,0633%     | 100%                     |       |       |       |       |             |                          |
| 78  | 0     | 0     | 2     | 5     | 0,0633%     | 100%                     |       |       |       |       |             |                          |
| 79  | 0     | 2     | 5     | 0     | 0,0633%     | 100%                     |       |       |       |       |             |                          |
| 80  | 0     | 2     | 7     | 0     | 0,0302%     | 100%                     |       |       |       |       |             |                          |
| 81  | 2     | 0     | 0     | 7     | 0,0302%     | 100%                     |       |       |       |       |             |                          |
| 82  | 1     | 0     | 0     | 6     | 0,0235%     | 100%                     |       |       |       |       |             |                          |
| 83  | 0     | 1     | 6     | 0     | 0,0235%     | 100%                     |       |       |       |       |             |                          |
| 84  | 1     | 1     | 0     | 7     | 0,0201%     | 100%                     |       |       |       |       |             |                          |
| 85  | 1     | 1     | 7     | 0     | 0,0201%     | 100%                     |       |       |       |       |             |                          |
| 86  | 2     | 0     | 5     | 0     | 0,0141%     | 100%                     |       |       |       |       |             |                          |
| 87  | 0     | 2     | 0     | 5     | 0,0141%     | 100%                     |       |       |       |       |             |                          |
| 88  | 2     | 0     | 6     | 0     | 0,0141%     | 100%                     |       |       |       |       |             |                          |
| 89  | 0     | 2     | 0     | 6     | 0,0141%     | 100%                     |       |       |       |       |             |                          |
| 90  | 0     | 1     | 7     | 0     | 0,0134%     | 100%                     |       |       |       |       |             |                          |
| 91  | 1     | 0     | 0     | 7     | 0,0134%     | 100%                     |       |       |       |       |             |                          |
| 92  | 0     | 0     | 6     | 1     | 0,0117%     | 100%                     |       |       |       |       |             |                          |
| 93  | 0     | 0     | 1     | 6     | 0,0117%     | 100%                     |       |       |       |       |             |                          |
| 94  | 1     | 0     | 6     | 0     | 0,0094%     | 100%                     |       |       |       |       |             |                          |
| 95  | 0     | 1     | 0     | 6     | 0,0094%     | 100%                     |       |       |       |       |             |                          |
| 96  | 1     | 0     | 7     | 0     | 0,0040%     | 100%                     |       |       |       |       |             |                          |
| 97  | 0     | 1     | 0     | 7     | 0,0040%     | 100%                     |       |       |       |       |             |                          |
| 98  | 2     | 0     | 7     | 0     | 0,0020%     | 100%                     |       |       |       |       |             |                          |
| 99  | 0     | 2     | 0     | 7     | 0,0020%     | 100%                     |       |       |       |       |             |                          |
| 100 | 0     | 0     | 7     | 0     | 0,0007%     | 100%                     |       |       |       |       |             |                          |
| 101 | 0     | 0     | 0     | 7     | 0,0007%     | 100%                     |       |       |       |       |             |                          |

**Tabelle 49: Kartenkonfiguration-Teil 5c (Handspiel)**

| $i$ | 3     |       |       |       |             |                          |       |       |       |       |             |                          |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|
|     | 4     |       |       |       |             |                          | 5     |       |       |       |             |                          |
|     | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{3,4,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{3,4,k}$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{3,5,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{3,5,k}$ |
| 1   | 2     | 1     | 2     | 2     | 0,075992119 | 8%                       | 1     | 2     | 3     | 2     | 5,9105%     | 6%                       |
| 2   | 1     | 2     | 2     | 2     | 0,075992119 | 15%                      | 2     | 1     | 2     | 3     | 5,9105%     | 12%                      |
| 3   | 1     | 2     | 3     | 1     | 0,050661413 | 20%                      | 1     | 2     | 2     | 2     | 5,0661%     | 17%                      |
| 4   | 2     | 1     | 1     | 3     | 0,050661413 | 25%                      | 2     | 1     | 3     | 2     | 5,0661%     | 22%                      |
| 5   | 1     | 2     | 2     | 1     | 0,043424068 | 30%                      | 1     | 2     | 2     | 3     | 5,0661%     | 27%                      |
| 6   | 1     | 1     | 2     | 2     | 0,043424068 | 34%                      | 2     | 1     | 2     | 2     | 5,0661%     | 32%                      |
| 7   | 2     | 1     | 1     | 2     | 0,043424068 | 38%                      | 2     | 1     | 1     | 3     | 3,3774%     | 35%                      |
| 8   | 2     | 1     | 2     | 1     | 0,03799606  | 42%                      | 1     | 1     | 2     | 3     | 3,3774%     | 39%                      |
| 9   | 2     | 1     | 3     | 1     | 0,03799606  | 46%                      | 1     | 2     | 3     | 1     | 3,3774%     | 42%                      |
| 10  | 1     | 2     | 1     | 3     | 0,03799606  | 50%                      | 1     | 1     | 3     | 2     | 3,3774%     | 46%                      |
| 11  | 1     | 2     | 1     | 2     | 0,03799606  | 54%                      | 2     | 1     | 3     | 1     | 2,5331%     | 48%                      |
| 12  | 1     | 1     | 3     | 1     | 0,025330706 | 56%                      | 1     | 2     | 4     | 1     | 2,5331%     | 51%                      |
| 13  | 1     | 1     | 1     | 3     | 0,025330706 | 59%                      | 2     | 1     | 1     | 4     | 2,5331%     | 53%                      |
| 14  | 2     | 0     | 2     | 2     | 0,01899803  | 61%                      | 1     | 2     | 1     | 3     | 2,5331%     | 56%                      |
| 15  | 3     | 0     | 2     | 2     | 0,01899803  | 62%                      | 0     | 2     | 3     | 2     | 1,6887%     | 57%                      |
| 16  | 0     | 3     | 2     | 2     | 0,01899803  | 64%                      | 0     | 3     | 3     | 2     | 1,6887%     | 59%                      |
| 17  | 0     | 2     | 2     | 2     | 0,01899803  | 66%                      | 3     | 0     | 2     | 3     | 1,6887%     | 61%                      |
| 18  | 3     | 0     | 1     | 3     | 0,016887138 | 68%                      | 2     | 0     | 2     | 3     | 1,6887%     | 62%                      |
| 19  | 0     | 3     | 3     | 1     | 0,016887138 | 70%                      | 2     | 1     | 4     | 1     | 1,5832%     | 64%                      |
| 20  | 0     | 2     | 3     | 1     | 0,014474689 | 71%                      | 1     | 2     | 1     | 4     | 1,5832%     | 66%                      |
| 21  | 2     | 0     | 1     | 3     | 0,014474689 | 72%                      | 1     | 1     | 2     | 2     | 1,4475%     | 67%                      |
| 22  | 1     | 2     | 3     | 0     | 0,012665353 | 74%                      | 0     | 3     | 2     | 2     | 1,2665%     | 68%                      |
| 23  | 3     | 0     | 1     | 2     | 0,012665353 | 75%                      | 1     | 1     | 4     | 1     | 1,2665%     | 70%                      |
| 24  | 2     | 1     | 0     | 3     | 0,012665353 | 76%                      | 2     | 0     | 3     | 2     | 1,2665%     | 71%                      |
| 25  | 0     | 3     | 2     | 1     | 0,012665353 | 78%                      | 0     | 2     | 2     | 3     | 1,2665%     | 72%                      |
| 26  | 1     | 1     | 2     | 1     | 0,010856017 | 79%                      | 3     | 0     | 2     | 2     | 1,2665%     | 73%                      |
| 27  | 1     | 1     | 1     | 2     | 0,010856017 | 80%                      | 1     | 1     | 1     | 4     | 1,2665%     | 75%                      |
| 28  | 1     | 2     | 4     | 0     | 0,009499015 | 81%                      | 3     | 0     | 1     | 3     | 1,1258%     | 76%                      |
| 29  | 2     | 1     | 0     | 4     | 0,009499015 | 82%                      | 0     | 3     | 3     | 1     | 1,1258%     | 77%                      |
| 30  | 1     | 2     | 0     | 3     | 0,008443569 | 82%                      | 3     | 0     | 3     | 2     | 1,0554%     | 78%                      |
| 31  | 3     | 0     | 2     | 1     | 0,008443569 | 83%                      | 0     | 3     | 2     | 3     | 1,0554%     | 79%                      |
| 32  | 2     | 1     | 3     | 0     | 0,008443569 | 84%                      | 0     | 3     | 4     | 1     | 0,9851%     | 80%                      |
| 33  | 0     | 3     | 1     | 2     | 0,008443569 | 85%                      | 3     | 0     | 1     | 4     | 0,9851%     | 81%                      |
| 34  | 0     | 2     | 1     | 3     | 0,008443569 | 86%                      | 0     | 2     | 4     | 1     | 0,8444%     | 82%                      |
| 35  | 2     | 0     | 3     | 1     | 0,008443569 | 87%                      | 2     | 0     | 1     | 4     | 0,8444%     | 83%                      |
| 36  | 3     | 0     | 3     | 1     | 0,007036307 | 87%                      | 1     | 1     | 3     | 1     | 0,8444%     | 84%                      |
| 37  | 0     | 3     | 1     | 3     | 0,007036307 | 88%                      | 1     | 1     | 1     | 3     | 0,8444%     | 84%                      |

**Tabelle 50:Kartenkonfiguration-Teil 6a (Handspiel)**

| $i$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{3,4,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{3,4,k}$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{3,5,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{3,5,k}$ |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|
| 38  | 2     | 1     | 1     | 1     | 0,005428009 | 89%                      | 1     | 2     | 2     | 1     | 0,7237%     | 85%                      |
| 39  | 1     | 2     | 1     | 1     | 0,005428009 | 89%                      | 2     | 1     | 1     | 2     | 0,7237%     | 86%                      |
| 40  | 2     | 0     | 1     | 2     | 0,005428009 | 90%                      | 0     | 2     | 2     | 2     | 0,6333%     | 86%                      |
| 41  | 0     | 2     | 2     | 1     | 0,005428009 | 90%                      | 1     | 2     | 4     | 0     | 0,6333%     | 87%                      |
| 42  | 1     | 2     | 0     | 4     | 0,005277231 | 91%                      | 2     | 1     | 2     | 1     | 0,6333%     | 88%                      |
| 43  | 2     | 1     | 4     | 0     | 0,005277231 | 91%                      | 1     | 2     | 1     | 2     | 0,6333%     | 88%                      |
| 44  | 0     | 3     | 3     | 0     | 0,004824896 | 92%                      | 2     | 0     | 2     | 2     | 0,6333%     | 89%                      |
| 45  | 3     | 0     | 0     | 3     | 0,004824896 | 92%                      | 2     | 1     | 0     | 4     | 0,6333%     | 90%                      |
| 46  | 1     | 1     | 0     | 4     | 0,004221784 | 93%                      | 0     | 2     | 3     | 1     | 0,4825%     | 90%                      |
| 47  | 0     | 3     | 4     | 0     | 0,004221784 | 93%                      | 2     | 0     | 1     | 3     | 0,4825%     | 91%                      |
| 48  | 0     | 2     | 1     | 2     | 0,004221784 | 94%                      | 3     | 0     | 3     | 1     | 0,4691%     | 91%                      |
| 49  | 2     | 0     | 2     | 1     | 0,004221784 | 94%                      | 0     | 3     | 1     | 3     | 0,4691%     | 92%                      |
| 50  | 1     | 1     | 4     | 0     | 0,004221784 | 94%                      | 2     | 1     | 4     | 0     | 0,3518%     | 92%                      |
| 51  | 3     | 0     | 0     | 4     | 0,004221784 | 95%                      | 2     | 0     | 4     | 1     | 0,3518%     | 92%                      |
| 52  | 0     | 2     | 4     | 0     | 0,003166338 | 95%                      | 1     | 2     | 0     | 4     | 0,3518%     | 93%                      |
| 53  | 2     | 0     | 0     | 4     | 0,003166338 | 95%                      | 0     | 2     | 1     | 4     | 0,3518%     | 93%                      |
| 54  | 1     | 1     | 3     | 0     | 0,002814523 | 96%                      | 1     | 2     | 5     | 0     | 0,3166%     | 93%                      |
| 55  | 1     | 1     | 0     | 3     | 0,002814523 | 96%                      | 2     | 1     | 0     | 5     | 0,3166%     | 94%                      |
| 56  | 1     | 2     | 2     | 0     | 0,002714004 | 96%                      | 2     | 0     | 3     | 1     | 0,2815%     | 94%                      |
| 57  | 1     | 0     | 2     | 2     | 0,002714004 | 97%                      | 3     | 0     | 0     | 4     | 0,2815%     | 94%                      |
| 58  | 2     | 1     | 0     | 2     | 0,002714004 | 97%                      | 0     | 2     | 1     | 3     | 0,2815%     | 94%                      |
| 59  | 0     | 1     | 2     | 2     | 0,002714004 | 97%                      | 0     | 3     | 4     | 0     | 0,2815%     | 95%                      |
| 60  | 1     | 2     | 0     | 2     | 0,002110892 | 97%                      | 0     | 1     | 3     | 2     | 0,2412%     | 95%                      |
| 61  | 2     | 1     | 2     | 0     | 0,002110892 | 98%                      | 1     | 0     | 2     | 3     | 0,2412%     | 95%                      |
| 62  | 0     | 2     | 3     | 0     | 0,001809336 | 98%                      | 3     | 0     | 4     | 1     | 0,2345%     | 95%                      |
| 63  | 0     | 1     | 3     | 1     | 0,001809336 | 98%                      | 0     | 3     | 1     | 4     | 0,2345%     | 96%                      |
| 64  | 2     | 0     | 0     | 3     | 0,001809336 | 98%                      | 3     | 0     | 1     | 2     | 0,2111%     | 96%                      |
| 65  | 1     | 0     | 1     | 3     | 0,001809336 | 98%                      | 0     | 3     | 2     | 1     | 0,2111%     | 96%                      |
| 66  | 1     | 0     | 3     | 1     | 0,001407261 | 98%                      | 0     | 1     | 2     | 3     | 0,2111%     | 96%                      |
| 67  | 3     | 0     | 1     | 1     | 0,001407261 | 99%                      | 1     | 2     | 3     | 0     | 0,2111%     | 97%                      |
| 68  | 0     | 3     | 1     | 1     | 0,001407261 | 99%                      | 2     | 1     | 0     | 3     | 0,2111%     | 97%                      |
| 69  | 0     | 1     | 1     | 3     | 0,001407261 | 99%                      | 1     | 0     | 3     | 2     | 0,2111%     | 97%                      |
| 70  | 3     | 0     | 3     | 0     | 0,001407261 | 99%                      | 0     | 3     | 5     | 0     | 0,1689%     | 97%                      |
| 71  | 0     | 3     | 0     | 3     | 0,001407261 | 99%                      | 3     | 0     | 0     | 5     | 0,1689%     | 97%                      |
| 72  | 2     | 0     | 4     | 0     | 0,001055446 | 99%                      | 2     | 1     | 3     | 0     | 0,1407%     | 97%                      |
| 73  | 0     | 2     | 0     | 4     | 0,001055446 | 99%                      | 1     | 1     | 4     | 0     | 0,1407%     | 98%                      |
| 74  | 3     | 0     | 0     | 2     | 0,000904668 | 99%                      | 2     | 1     | 5     | 0     | 0,1407%     | 98%                      |
| 75  | 0     | 3     | 2     | 0     | 0,000904668 | 99%                      | 1     | 2     | 0     | 3     | 0,1407%     | 98%                      |
| 76  | 2     | 0     | 3     | 0     | 0,000844357 | 100%                     | 3     | 0     | 2     | 1     | 0,1407%     | 98%                      |

**Tabelle 51: Kartenkonfiguration-Teil 6b (Handspiel)**

| $i$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{3,4,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{3,4,k}$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{3,5,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{3,5,k}$ |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|
| 77  | 0     | 2     | 0     | 3     | 0,000844357 | 100%                     | 0     | 3     | 1     | 2     | 0,1407%     | 98%                      |
| 78  | 3     | 0     | 4     | 0     | 0,000703631 | 100%                     | 1     | 1     | 0     | 4     | 0,1407%     | 98%                      |
| 79  | 0     | 3     | 0     | 4     | 0,000703631 | 100%                     | 1     | 1     | 5     | 0     | 0,1407%     | 98%                      |
| 80  | 3     | 0     | 2     | 0     | 0,000422178 | 100%                     | 1     | 1     | 0     | 5     | 0,1407%     | 99%                      |
| 81  | 0     | 3     | 0     | 2     | 0,000422178 | 100%                     | 1     | 2     | 0     | 5     | 0,1407%     | 99%                      |
| 82  | 1     | 0     | 0     | 4     | 0,000351815 | 100%                     | 0     | 2     | 5     | 0     | 0,1267%     | 99%                      |
| 83  | 0     | 1     | 4     | 0     | 0,000351815 | 100%                     | 2     | 0     | 0     | 5     | 0,1267%     | 99%                      |
| 84  | 1     | 0     | 4     | 0     | 0,000211089 | 100%                     | 0     | 1     | 4     | 1     | 0,1055%     | 99%                      |
| 85  | 0     | 1     | 0     | 4     | 0,000211089 | 100%                     | 0     | 2     | 4     | 0     | 0,1055%     | 99%                      |
| 86  |       |       |       |       |             |                          | 1     | 0     | 1     | 4     | 0,1055%     | 99%                      |
| 87  |       |       |       |       |             |                          | 2     | 0     | 0     | 4     | 0,1055%     | 99%                      |
| 88  |       |       |       |       |             |                          | 3     | 0     | 0     | 3     | 0,0804%     | 99%                      |
| 89  |       |       |       |       |             |                          | 0     | 3     | 3     | 0     | 0,0804%     | 100%                     |
| 90  |       |       |       |       |             |                          | 1     | 0     | 4     | 1     | 0,0704%     | 100%                     |
| 91  |       |       |       |       |             |                          | 0     | 1     | 1     | 4     | 0,0704%     | 100%                     |
| 92  |       |       |       |       |             |                          | 3     | 0     | 4     | 0     | 0,0469%     | 100%                     |
| 93  |       |       |       |       |             |                          | 0     | 3     | 0     | 4     | 0,0469%     | 100%                     |
| 94  |       |       |       |       |             |                          | 2     | 0     | 4     | 0     | 0,0352%     | 100%                     |
| 95  |       |       |       |       |             |                          | 0     | 2     | 0     | 4     | 0,0352%     | 100%                     |
| 96  |       |       |       |       |             |                          | 2     | 0     | 5     | 0     | 0,0281%     | 100%                     |
| 97  |       |       |       |       |             |                          | 0     | 2     | 0     | 5     | 0,0281%     | 100%                     |
| 98  |       |       |       |       |             |                          | 3     | 0     | 3     | 0     | 0,0235%     | 100%                     |
| 99  |       |       |       |       |             |                          | 0     | 3     | 0     | 3     | 0,0235%     | 100%                     |
| 100 |       |       |       |       |             |                          | 3     | 0     | 5     | 0     | 0,0141%     | 100%                     |
| 101 |       |       |       |       |             |                          | 1     | 0     | 0     | 5     | 0,0141%     | 100%                     |
| 102 |       |       |       |       |             |                          | 0     | 1     | 5     | 0     | 0,0141%     | 100%                     |
| 103 |       |       |       |       |             |                          | 0     | 3     | 0     | 5     | 0,0141%     | 100%                     |
| 104 |       |       |       |       |             |                          | 1     | 0     | 5     | 0     | 0,0070%     | 100%                     |
| 105 |       |       |       |       |             |                          | 0     | 1     | 0     | 5     | 0,0070%     | 100%                     |

**Tabelle 52Kartenkonfiguration-Teil 6c (Handspiel)**

| $i$ | 3     |       |       |       |             |                          |       |       |       |       |             |                          |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|
|     | 6     |       |       |       |             |                          | 7     |       |       |       |             |                          |
|     | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{3,6,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{3,6,k}$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{3,7,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{3,7,k}$ |
| 1   | 1     | 2     | 3     | 2     | 5,0661%     | 5%                       | 2     | 1     | 3     | 3     | 5,4558%     | 5%                       |
| 2   | 2     | 1     | 2     | 3     | 5,0661%     | 10%                      | 1     | 2     | 3     | 3     | 5,4558%     | 11%                      |
| 3   | 2     | 1     | 3     | 3     | 5,0661%     | 15%                      | 1     | 2     | 4     | 2     | 4,0919%     | 15%                      |
| 4   | 1     | 2     | 3     | 3     | 5,0661%     | 20%                      | 1     | 2     | 4     | 3     | 4,0919%     | 19%                      |
| 5   | 2     | 1     | 3     | 2     | 4,3424%     | 25%                      | 2     | 1     | 3     | 4     | 4,0919%     | 23%                      |
| 6   | 1     | 2     | 2     | 3     | 4,3424%     | 29%                      | 2     | 1     | 2     | 4     | 4,0919%     | 27%                      |
| 7   | 1     | 2     | 4     | 2     | 3,7996%     | 33%                      | 2     | 1     | 4     | 3     | 3,4099%     | 31%                      |
| 8   | 2     | 1     | 2     | 4     | 3,7996%     | 37%                      | 1     | 2     | 3     | 4     | 3,4099%     | 34%                      |
| 9   | 1     | 1     | 3     | 3     | 3,3774%     | 40%                      | 2     | 1     | 4     | 2     | 2,9228%     | 37%                      |
| 10  | 2     | 1     | 4     | 2     | 2,7140%     | 43%                      | 1     | 2     | 2     | 4     | 2,9228%     | 40%                      |
| 11  | 1     | 2     | 2     | 4     | 2,7140%     | 45%                      | 1     | 1     | 4     | 3     | 2,7279%     | 43%                      |
| 12  | 1     | 1     | 4     | 2     | 2,1712%     | 48%                      | 1     | 1     | 3     | 4     | 2,7279%     | 45%                      |
| 13  | 1     | 1     | 2     | 4     | 2,1712%     | 50%                      | 1     | 2     | 5     | 2     | 2,0459%     | 47%                      |
| 14  | 1     | 2     | 4     | 1     | 2,1712%     | 52%                      | 2     | 1     | 2     | 5     | 2,0459%     | 49%                      |
| 15  | 2     | 1     | 1     | 4     | 2,1712%     | 54%                      | 1     | 1     | 3     | 3     | 1,8186%     | 51%                      |
| 16  | 1     | 1     | 2     | 3     | 1,4475%     | 55%                      | 3     | 0     | 2     | 4     | 1,3640%     | 53%                      |
| 17  | 0     | 2     | 3     | 3     | 1,4475%     | 57%                      | 2     | 0     | 3     | 4     | 1,3640%     | 54%                      |
| 18  | 2     | 0     | 3     | 3     | 1,4475%     | 58%                      | 0     | 2     | 4     | 3     | 1,3640%     | 55%                      |
| 19  | 1     | 1     | 3     | 2     | 1,4475%     | 60%                      | 0     | 3     | 4     | 2     | 1,3640%     | 57%                      |
| 20  | 0     | 3     | 3     | 2     | 1,4475%     | 61%                      | 1     | 2     | 3     | 2     | 1,3640%     | 58%                      |
| 21  | 3     | 0     | 2     | 3     | 1,4475%     | 63%                      | 2     | 1     | 2     | 3     | 1,3640%     | 59%                      |
| 22  | 1     | 2     | 1     | 4     | 1,3570%     | 64%                      | 3     | 0     | 3     | 3     | 1,2990%     | 61%                      |
| 23  | 2     | 1     | 4     | 1     | 1,3570%     | 65%                      | 0     | 3     | 3     | 3     | 1,2990%     | 62%                      |
| 24  | 0     | 2     | 4     | 2     | 1,2665%     | 67%                      | 1     | 2     | 2     | 3     | 1,1691%     | 63%                      |
| 25  | 2     | 0     | 2     | 4     | 1,2665%     | 68%                      | 1     | 1     | 2     | 4     | 1,1691%     | 64%                      |
| 26  | 0     | 3     | 4     | 2     | 1,2665%     | 69%                      | 1     | 1     | 5     | 2     | 1,1691%     | 66%                      |
| 27  | 3     | 0     | 2     | 4     | 1,2665%     | 71%                      | 1     | 1     | 2     | 5     | 1,1691%     | 67%                      |
| 28  | 3     | 0     | 3     | 3     | 1,2062%     | 72%                      | 1     | 2     | 5     | 1     | 1,1691%     | 68%                      |
| 29  | 0     | 3     | 3     | 3     | 1,2062%     | 73%                      | 2     | 1     | 1     | 5     | 1,1691%     | 69%                      |
| 30  | 1     | 2     | 2     | 2     | 1,0856%     | 74%                      | 2     | 1     | 5     | 2     | 1,1691%     | 70%                      |
| 31  | 2     | 1     | 2     | 2     | 1,0856%     | 75%                      | 1     | 2     | 2     | 5     | 1,1691%     | 71%                      |
| 32  | 1     | 2     | 5     | 1     | 1,0856%     | 76%                      | 2     | 1     | 3     | 2     | 1,1691%     | 73%                      |
| 33  | 2     | 1     | 1     | 5     | 1,0856%     | 77%                      | 1     | 1     | 4     | 2     | 1,1691%     | 74%                      |
| 34  | 0     | 3     | 2     | 3     | 0,9047%     | 78%                      | 3     | 0     | 3     | 4     | 1,1366%     | 75%                      |
| 35  | 3     | 0     | 3     | 2     | 0,9047%     | 79%                      | 0     | 3     | 4     | 3     | 1,1366%     | 76%                      |
| 36  | 0     | 3     | 4     | 1     | 0,8444%     | 80%                      | 2     | 0     | 4     | 3     | 0,9743%     | 77%                      |
| 37  | 3     | 0     | 1     | 4     | 0,8444%     | 81%                      | 0     | 2     | 3     | 4     | 0,9743%     | 78%                      |

**Tabelle 53: Kartenkonfiguration-Teil 7a (Handspiel)**

| $i$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{3,6,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{3,6,k}$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{3,7,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{3,7,k}$ |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|
| 38  | 2     | 1     | 1     | 3     | 0,7237%     | 81%                      | 0     | 2     | 5     | 2     | 0,8184%     | 79%                      |
| 39  | 1     | 2     | 3     | 1     | 0,7237%     | 82%                      | 0     | 3     | 5     | 2     | 0,8184%     | 80%                      |
| 40  | 0     | 2     | 3     | 2     | 0,7237%     | 83%                      | 3     | 0     | 2     | 5     | 0,8184%     | 80%                      |
| 41  | 2     | 0     | 2     | 3     | 0,7237%     | 84%                      | 2     | 0     | 2     | 5     | 0,8184%     | 81%                      |
| 42  | 0     | 2     | 2     | 4     | 0,6785%     | 84%                      | 0     | 2     | 3     | 3     | 0,7794%     | 82%                      |
| 43  | 2     | 0     | 4     | 2     | 0,6785%     | 85%                      | 2     | 0     | 3     | 3     | 0,7794%     | 83%                      |
| 44  | 2     | 1     | 3     | 1     | 0,5428%     | 86%                      | 0     | 2     | 4     | 2     | 0,6820%     | 84%                      |
| 45  | 1     | 2     | 1     | 3     | 0,5428%     | 86%                      | 2     | 0     | 2     | 4     | 0,6820%     | 84%                      |
| 46  | 1     | 1     | 5     | 1     | 0,5428%     | 87%                      | 3     | 0     | 4     | 3     | 0,6495%     | 85%                      |
| 47  | 1     | 1     | 1     | 5     | 0,5428%     | 87%                      | 0     | 3     | 3     | 4     | 0,6495%     | 86%                      |
| 48  | 1     | 1     | 4     | 1     | 0,5428%     | 88%                      | 2     | 1     | 1     | 4     | 0,5846%     | 86%                      |
| 49  | 2     | 0     | 3     | 2     | 0,5428%     | 88%                      | 2     | 1     | 5     | 1     | 0,5846%     | 87%                      |
| 50  | 0     | 2     | 2     | 3     | 0,5428%     | 89%                      | 1     | 2     | 4     | 1     | 0,5846%     | 87%                      |
| 51  | 1     | 1     | 1     | 4     | 0,5428%     | 89%                      | 1     | 2     | 1     | 5     | 0,5846%     | 88%                      |
| 52  | 2     | 1     | 5     | 1     | 0,5428%     | 90%                      | 0     | 3     | 5     | 1     | 0,5456%     | 88%                      |
| 53  | 1     | 2     | 1     | 5     | 0,5428%     | 90%                      | 3     | 0     | 1     | 5     | 0,5456%     | 89%                      |
| 54  | 0     | 3     | 5     | 1     | 0,5066%     | 91%                      | 0     | 3     | 2     | 4     | 0,4871%     | 89%                      |
| 55  | 3     | 0     | 1     | 5     | 0,5066%     | 91%                      | 3     | 0     | 4     | 2     | 0,4871%     | 90%                      |
| 56  | 0     | 3     | 2     | 4     | 0,4523%     | 92%                      | 3     | 0     | 2     | 3     | 0,3897%     | 90%                      |
| 57  | 3     | 0     | 4     | 2     | 0,4523%     | 92%                      | 2     | 1     | 1     | 6     | 0,3897%     | 91%                      |
| 58  | 2     | 0     | 1     | 5     | 0,4342%     | 93%                      | 0     | 3     | 3     | 2     | 0,3897%     | 91%                      |
| 59  | 0     | 2     | 5     | 1     | 0,4342%     | 93%                      | 1     | 2     | 6     | 1     | 0,3897%     | 91%                      |
| 60  | 0     | 2     | 4     | 1     | 0,3619%     | 94%                      | 2     | 1     | 4     | 1     | 0,3653%     | 92%                      |
| 61  | 2     | 0     | 1     | 4     | 0,3619%     | 94%                      | 2     | 0     | 4     | 2     | 0,3653%     | 92%                      |
| 62  | 0     | 3     | 2     | 2     | 0,2714%     | 94%                      | 1     | 2     | 1     | 4     | 0,3653%     | 93%                      |
| 63  | 3     | 0     | 2     | 2     | 0,2714%     | 94%                      | 0     | 2     | 2     | 4     | 0,3653%     | 93%                      |
| 64  | 1     | 2     | 5     | 0     | 0,2714%     | 95%                      | 1     | 1     | 5     | 1     | 0,2923%     | 93%                      |
| 65  | 2     | 1     | 0     | 5     | 0,2714%     | 95%                      | 2     | 0     | 5     | 2     | 0,2923%     | 94%                      |
| 66  | 0     | 1     | 3     | 3     | 0,2412%     | 95%                      | 1     | 1     | 1     | 5     | 0,2923%     | 94%                      |
| 67  | 1     | 0     | 3     | 3     | 0,2412%     | 96%                      | 0     | 2     | 2     | 5     | 0,2923%     | 94%                      |
| 68  | 3     | 0     | 1     | 3     | 0,2412%     | 96%                      | 0     | 3     | 2     | 3     | 0,2436%     | 94%                      |
| 69  | 0     | 3     | 3     | 1     | 0,2412%     | 96%                      | 3     | 0     | 3     | 2     | 0,2436%     | 95%                      |
| 70  | 3     | 0     | 4     | 1     | 0,2010%     | 96%                      | 2     | 0     | 1     | 5     | 0,2338%     | 95%                      |
| 71  | 0     | 3     | 1     | 4     | 0,2010%     | 96%                      | 0     | 2     | 5     | 1     | 0,2338%     | 95%                      |
| 72  | 0     | 1     | 4     | 2     | 0,1809%     | 97%                      | 0     | 3     | 6     | 1     | 0,2273%     | 95%                      |
| 73  | 1     | 0     | 2     | 4     | 0,1809%     | 97%                      | 0     | 1     | 4     | 3     | 0,2273%     | 96%                      |
| 74  | 0     | 2     | 1     | 4     | 0,1508%     | 97%                      | 0     | 3     | 4     | 1     | 0,2273%     | 96%                      |
| 75  | 2     | 0     | 4     | 1     | 0,1508%     | 97%                      | 1     | 0     | 3     | 4     | 0,2273%     | 96%                      |
| 76  | 0     | 3     | 5     | 0     | 0,1447%     | 97%                      | 3     | 0     | 1     | 4     | 0,2273%     | 96%                      |

**Tabelle 54: Kartenkonfiguration-Teil 7b (Handspiel)**

| $i$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{3,6,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{3,6,k}$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{3,7,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{3,7,k}$ |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|
| 77  | 3     | 0     | 0     | 5     | 0,1447%     | 97%                      | 3     | 0     | 1     | 6     | 0,2273%     | 96%                      |
| 78  | 1     | 0     | 4     | 2     | 0,1357%     | 97%                      | 2     | 0     | 1     | 6     | 0,1949%     | 97%                      |
| 79  | 1     | 2     | 4     | 0     | 0,1357%     | 98%                      | 0     | 1     | 3     | 4     | 0,1949%     | 97%                      |
| 80  | 2     | 1     | 0     | 4     | 0,1357%     | 98%                      | 1     | 0     | 4     | 3     | 0,1949%     | 97%                      |
| 81  | 0     | 1     | 2     | 4     | 0,1357%     | 98%                      | 1     | 1     | 6     | 1     | 0,1949%     | 97%                      |
| 82  | 2     | 0     | 5     | 1     | 0,1206%     | 98%                      | 0     | 2     | 6     | 1     | 0,1949%     | 97%                      |
| 83  | 2     | 1     | 5     | 0     | 0,1206%     | 98%                      | 1     | 1     | 1     | 6     | 0,1949%     | 98%                      |
| 84  | 0     | 2     | 1     | 5     | 0,1206%     | 98%                      | 2     | 1     | 6     | 1     | 0,1461%     | 98%                      |
| 85  | 1     | 2     | 0     | 5     | 0,1206%     | 98%                      | 3     | 0     | 5     | 2     | 0,1461%     | 98%                      |
| 86  | 3     | 0     | 3     | 1     | 0,1005%     | 98%                      | 0     | 3     | 2     | 5     | 0,1461%     | 98%                      |
| 87  | 0     | 3     | 1     | 3     | 0,1005%     | 99%                      | 1     | 2     | 1     | 6     | 0,1461%     | 98%                      |
| 88  | 1     | 2     | 6     | 0     | 0,0905%     | 99%                      | 1     | 0     | 2     | 5     | 0,1169%     | 98%                      |
| 89  | 2     | 1     | 0     | 6     | 0,0905%     | 99%                      | 0     | 1     | 5     | 2     | 0,1169%     | 98%                      |
| 90  | 2     | 1     | 4     | 0     | 0,0754%     | 99%                      | 1     | 2     | 6     | 0     | 0,0974%     | 98%                      |
| 91  | 1     | 2     | 0     | 4     | 0,0754%     | 99%                      | 2     | 1     | 0     | 6     | 0,0974%     | 99%                      |
| 92  | 0     | 3     | 6     | 0     | 0,0603%     | 99%                      | 1     | 0     | 5     | 2     | 0,0731%     | 99%                      |
| 93  | 3     | 0     | 5     | 1     | 0,0603%     | 99%                      | 1     | 2     | 5     | 0     | 0,0731%     | 99%                      |
| 94  | 3     | 0     | 0     | 4     | 0,0603%     | 99%                      | 2     | 1     | 0     | 5     | 0,0731%     | 99%                      |
| 95  | 0     | 3     | 4     | 0     | 0,0603%     | 99%                      | 0     | 1     | 2     | 5     | 0,0731%     | 99%                      |
| 96  | 1     | 1     | 5     | 0     | 0,0603%     | 99%                      | 0     | 2     | 1     | 5     | 0,0650%     | 99%                      |
| 97  | 1     | 1     | 0     | 5     | 0,0603%     | 99%                      | 0     | 3     | 1     | 5     | 0,0650%     | 99%                      |
| 98  | 0     | 3     | 1     | 5     | 0,0603%     | 99%                      | 2     | 0     | 5     | 1     | 0,0650%     | 99%                      |
| 99  | 3     | 0     | 0     | 6     | 0,0603%     | 99%                      | 0     | 3     | 6     | 0     | 0,0650%     | 99%                      |
| 100 | 1     | 0     | 1     | 5     | 0,0543%     | 99%                      | 3     | 0     | 5     | 1     | 0,0650%     | 99%                      |
| 101 | 0     | 1     | 5     | 1     | 0,0543%     | 100%                     | 3     | 0     | 0     | 6     | 0,0650%     | 99%                      |
| 102 | 0     | 2     | 5     | 0     | 0,0543%     | 100%                     | 3     | 0     | 4     | 1     | 0,0541%     | 99%                      |
| 103 | 2     | 0     | 0     | 5     | 0,0543%     | 100%                     | 0     | 3     | 1     | 4     | 0,0541%     | 99%                      |
| 104 | 0     | 2     | 6     | 0     | 0,0452%     | 100%                     | 0     | 3     | 5     | 0     | 0,0390%     | 99%                      |
| 105 | 2     | 0     | 0     | 6     | 0,0452%     | 100%                     | 3     | 0     | 0     | 5     | 0,0390%     | 99%                      |
| 106 | 1     | 1     | 6     | 0     | 0,0402%     | 100%                     | 0     | 2     | 1     | 6     | 0,0325%     | 99%                      |
| 107 | 1     | 1     | 0     | 6     | 0,0402%     | 100%                     | 1     | 2     | 0     | 6     | 0,0325%     | 100%                     |
| 108 | 2     | 1     | 6     | 0     | 0,0302%     | 100%                     | 2     | 1     | 5     | 0     | 0,0325%     | 100%                     |
| 109 | 1     | 0     | 5     | 1     | 0,0302%     | 100%                     | 1     | 2     | 0     | 5     | 0,0325%     | 100%                     |
| 110 | 0     | 1     | 1     | 5     | 0,0302%     | 100%                     | 2     | 0     | 6     | 1     | 0,0325%     | 100%                     |
| 111 | 1     | 2     | 0     | 6     | 0,0302%     | 100%                     | 2     | 1     | 6     | 0     | 0,0325%     | 100%                     |
| 112 | 2     | 0     | 5     | 0     | 0,0121%     | 100%                     | 0     | 1     | 6     | 1     | 0,0244%     | 100%                     |
| 113 | 0     | 2     | 0     | 5     | 0,0121%     | 100%                     | 1     | 0     | 1     | 6     | 0,0244%     | 100%                     |
| 114 | 3     | 0     | 5     | 0     | 0,0121%     | 100%                     | 0     | 2     | 6     | 0     | 0,0244%     | 100%                     |
| 115 | 0     | 3     | 0     | 5     | 0,0121%     | 100%                     | 2     | 0     | 0     | 6     | 0,0244%     | 100%                     |

**Tabelle 55: Kartenkonfiguration-Teil 7c (Handspiel)**

| $i$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{3,6,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{3,6,k}$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{3,7,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{3,7,k}$ |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|
| 116 | 3     | 0     | 4     | 0     | 0,0101%     | 100%                     | 1     | 1     | 0     | 6     | 0,0217%     | 100%                     |
| 117 | 0     | 3     | 0     | 4     | 0,0101%     | 100%                     | 1     | 1     | 6     | 0     | 0,0217%     | 100%                     |
| 118 | 2     | 0     | 6     | 0     | 0,0060%     | 100%                     | 2     | 1     | 0     | 7     | 0,0209%     | 100%                     |
| 119 | 0     | 2     | 0     | 6     | 0,0060%     | 100%                     | 1     | 2     | 7     | 0     | 0,0209%     | 100%                     |
| 120 | 0     | 1     | 6     | 0     | 0,0050%     | 100%                     | 0     | 3     | 7     | 0     | 0,0186%     | 100%                     |
| 121 | 1     | 0     | 0     | 6     | 0,0050%     | 100%                     | 3     | 0     | 0     | 7     | 0,0186%     | 100%                     |
| 122 | 3     | 0     | 6     | 0     | 0,0020%     | 100%                     | 0     | 2     | 7     | 0     | 0,0139%     | 100%                     |
| 123 | 1     | 0     | 6     | 0     | 0,0020%     | 100%                     | 2     | 0     | 0     | 7     | 0,0139%     | 100%                     |
| 124 | 0     | 3     | 0     | 6     | 0,0020%     | 100%                     | 0     | 1     | 1     | 6     | 0,0108%     | 100%                     |
| 125 | 0     | 1     | 0     | 6     | 0,0020%     | 100%                     | 0     | 3     | 1     | 6     | 0,0108%     | 100%                     |
| 126 |       |       |       |       |             |                          | 3     | 0     | 6     | 1     | 0,0108%     | 100%                     |
| 127 |       |       |       |       |             |                          | 1     | 0     | 6     | 1     | 0,0108%     | 100%                     |
| 128 |       |       |       |       |             |                          | 1     | 1     | 0     | 7     | 0,0093%     | 100%                     |
| 129 |       |       |       |       |             |                          | 1     | 1     | 7     | 0     | 0,0093%     | 100%                     |
| 130 |       |       |       |       |             |                          | 1     | 2     | 0     | 7     | 0,0046%     | 100%                     |
| 131 |       |       |       |       |             |                          | 2     | 1     | 7     | 0     | 0,0046%     | 100%                     |
| 132 |       |       |       |       |             |                          | 3     | 0     | 5     | 0     | 0,0032%     | 100%                     |
| 133 |       |       |       |       |             |                          | 0     | 3     | 0     | 5     | 0,0032%     | 100%                     |
| 134 |       |       |       |       |             |                          | 2     | 0     | 6     | 0     | 0,0032%     | 100%                     |
| 135 |       |       |       |       |             |                          | 0     | 2     | 0     | 6     | 0,0032%     | 100%                     |
| 136 |       |       |       |       |             |                          | 3     | 0     | 6     | 0     | 0,0022%     | 100%                     |
| 137 |       |       |       |       |             |                          | 0     | 3     | 0     | 6     | 0,0022%     | 100%                     |
| 138 |       |       |       |       |             |                          | 0     | 1     | 7     | 0     | 0,0015%     | 100%                     |
| 139 |       |       |       |       |             |                          | 1     | 0     | 0     | 7     | 0,0015%     | 100%                     |
| 140 |       |       |       |       |             |                          | 2     | 0     | 7     | 0     | 0,0009%     | 100%                     |
| 141 |       |       |       |       |             |                          | 0     | 2     | 0     | 7     | 0,0009%     | 100%                     |
| 142 |       |       |       |       |             |                          | 1     | 0     | 7     | 0     | 0,0005%     | 100%                     |
| 143 |       |       |       |       |             |                          | 0     | 1     | 0     | 7     | 0,0005%     | 100%                     |
| 144 |       |       |       |       |             |                          | 3     | 0     | 7     | 0     | 0,0002%     | 100%                     |
| 145 |       |       |       |       |             |                          | 0     | 3     | 0     | 7     | 0,0002%     | 100%                     |

**Tabelle 56: Kartenkonfiguration-Teil 7d (Handspiel)**

| i  | 4     |       |       |       |             |                          |       |       |       |       |             |                          |
|----|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|
|    | 2     |       |       |       |             |                          | 3     |       |       |       |             |                          |
|    | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{4,2,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{4,2,k}$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{4,3,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{4,3,k}$ |
| 1  | 2     | 2     | 1     | 1     | 11,5798%    | 12%                      | 2     | 2     | 2     | 1     | 7,5992%     | 8%                       |
| 2  | 3     | 1     | 1     | 1     | 6,7549%     | 18%                      | 2     | 2     | 1     | 2     | 7,5992%     | 15%                      |
| 3  | 1     | 3     | 1     | 1     | 6,7549%     | 25%                      | 3     | 1     | 1     | 2     | 5,0661%     | 20%                      |
| 4  | 2     | 1     | 1     | 1     | 5,7899%     | 31%                      | 1     | 3     | 2     | 1     | 5,0661%     | 25%                      |
| 5  | 1     | 2     | 1     | 1     | 5,7899%     | 37%                      | 2     | 2     | 1     | 1     | 4,3424%     | 30%                      |
| 6  | 2     | 2     | 2     | 0     | 5,0661%     | 42%                      | 2     | 1     | 1     | 2     | 4,3424%     | 34%                      |
| 7  | 2     | 2     | 0     | 2     | 5,0661%     | 47%                      | 1     | 2     | 2     | 1     | 4,3424%     | 38%                      |
| 8  | 1     | 3     | 2     | 0     | 3,8599%     | 51%                      | 3     | 1     | 2     | 1     | 3,7996%     | 42%                      |
| 9  | 3     | 1     | 0     | 2     | 3,8599%     | 55%                      | 2     | 1     | 2     | 1     | 3,7996%     | 46%                      |
| 10 | 1     | 2     | 2     | 0     | 2,8949%     | 57%                      | 1     | 3     | 1     | 2     | 3,7996%     | 50%                      |
| 11 | 2     | 2     | 1     | 0     | 2,8949%     | 60%                      | 1     | 2     | 1     | 2     | 3,7996%     | 54%                      |
| 12 | 2     | 2     | 0     | 1     | 2,8949%     | 63%                      | 3     | 1     | 1     | 1     | 2,5331%     | 56%                      |
| 13 | 2     | 1     | 0     | 2     | 2,8949%     | 66%                      | 1     | 3     | 1     | 1     | 2,5331%     | 59%                      |
| 14 | 1     | 3     | 0     | 2     | 2,2516%     | 68%                      | 2     | 2     | 2     | 0     | 1,8998%     | 61%                      |
| 15 | 1     | 2     | 0     | 2     | 2,2516%     | 71%                      | 2     | 2     | 3     | 0     | 1,8998%     | 62%                      |
| 16 | 3     | 1     | 2     | 0     | 2,2516%     | 73%                      | 2     | 2     | 0     | 3     | 1,8998%     | 64%                      |
| 17 | 2     | 1     | 2     | 0     | 2,2516%     | 75%                      | 2     | 2     | 0     | 2     | 1,8998%     | 66%                      |
| 18 | 3     | 1     | 0     | 1     | 1,9300%     | 77%                      | 1     | 3     | 3     | 0     | 1,6887%     | 68%                      |
| 19 | 1     | 3     | 1     | 0     | 1,9300%     | 79%                      | 3     | 1     | 0     | 3     | 1,6887%     | 70%                      |
| 20 | 1     | 3     | 0     | 1     | 1,5011%     | 80%                      | 3     | 1     | 0     | 2     | 1,4475%     | 71%                      |
| 21 | 0     | 3     | 1     | 1     | 1,5011%     | 82%                      | 1     | 3     | 2     | 0     | 1,4475%     | 72%                      |
| 22 | 3     | 1     | 1     | 0     | 1,5011%     | 83%                      | 3     | 0     | 1     | 2     | 1,2665%     | 74%                      |
| 23 | 3     | 0     | 1     | 1     | 1,5011%     | 85%                      | 1     | 2     | 3     | 0     | 1,2665%     | 75%                      |
| 24 | 0     | 4     | 1     | 1     | 1,1258%     | 86%                      | 0     | 3     | 2     | 1     | 1,2665%     | 76%                      |
| 25 | 4     | 0     | 1     | 1     | 1,1258%     | 87%                      | 2     | 1     | 0     | 3     | 1,2665%     | 78%                      |
| 26 | 3     | 0     | 0     | 2     | 0,9650%     | 88%                      | 2     | 1     | 1     | 1     | 1,0856%     | 79%                      |
| 27 | 0     | 3     | 2     | 0     | 0,9650%     | 89%                      | 1     | 2     | 1     | 1     | 1,0856%     | 80%                      |
| 28 | 4     | 0     | 0     | 2     | 0,8444%     | 90%                      | 4     | 0     | 1     | 2     | 0,9499%     | 81%                      |
| 29 | 0     | 4     | 2     | 0     | 0,8444%     | 91%                      | 0     | 4     | 2     | 1     | 0,9499%     | 82%                      |
| 30 | 1     | 1     | 1     | 1     | 0,7237%     | 92%                      | 0     | 3     | 1     | 2     | 0,8444%     | 82%                      |
| 31 | 1     | 2     | 1     | 0     | 0,7237%     | 92%                      | 1     | 3     | 0     | 2     | 0,8444%     | 83%                      |
| 32 | 2     | 1     | 0     | 1     | 0,7237%     | 93%                      | 3     | 1     | 2     | 0     | 0,8444%     | 84%                      |
| 33 | 1     | 2     | 0     | 1     | 0,6433%     | 94%                      | 2     | 1     | 3     | 0     | 0,8444%     | 85%                      |
| 34 | 2     | 1     | 1     | 0     | 0,6433%     | 94%                      | 1     | 2     | 0     | 3     | 0,8444%     | 86%                      |
| 35 | 3     | 0     | 2     | 0     | 0,4503%     | 95%                      | 3     | 0     | 2     | 1     | 0,8444%     | 87%                      |
| 36 | 0     | 3     | 0     | 2     | 0,4503%     | 95%                      | 3     | 1     | 3     | 0     | 0,7036%     | 87%                      |
| 37 | 0     | 4     | 1     | 0     | 0,3753%     | 96%                      | 1     | 3     | 0     | 3     | 0,7036%     | 88%                      |

**Tabelle 57: Kartenkonfiguration-Teil 8a (Handspiel)**

| $i$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{4,2,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{4,2,k}$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{4,3,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{4,3,k}$ |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|
| 38  | 4     | 0     | 0     | 1     | 0,3753%     | 96%                      | 1     | 2     | 2     | 0     | 0,5428%     | 89%                      |
| 39  | 0     | 2     | 1     | 1     | 0,3217%     | 96%                      | 2     | 1     | 0     | 2     | 0,5428%     | 89%                      |
| 40  | 1     | 1     | 0     | 2     | 0,3217%     | 97%                      | 1     | 1     | 2     | 1     | 0,5428%     | 90%                      |
| 41  | 1     | 1     | 2     | 0     | 0,3217%     | 97%                      | 1     | 1     | 1     | 2     | 0,5428%     | 90%                      |
| 42  | 2     | 0     | 1     | 1     | 0,3217%     | 97%                      | 0     | 4     | 1     | 2     | 0,5277%     | 91%                      |
| 43  | 4     | 0     | 2     | 0     | 0,2815%     | 98%                      | 4     | 0     | 2     | 1     | 0,5277%     | 91%                      |
| 44  | 0     | 4     | 0     | 2     | 0,2815%     | 98%                      | 3     | 0     | 0     | 3     | 0,4825%     | 92%                      |
| 45  | 4     | 0     | 1     | 0     | 0,2252%     | 98%                      | 0     | 3     | 3     | 0     | 0,4825%     | 92%                      |
| 46  | 0     | 4     | 0     | 1     | 0,2252%     | 98%                      | 0     | 4     | 1     | 1     | 0,4222%     | 93%                      |
| 47  | 3     | 0     | 0     | 1     | 0,2144%     | 98%                      | 1     | 2     | 0     | 2     | 0,4222%     | 93%                      |
| 48  | 0     | 3     | 1     | 0     | 0,2144%     | 99%                      | 2     | 1     | 2     | 0     | 0,4222%     | 94%                      |
| 49  | 0     | 2     | 2     | 0     | 0,1809%     | 99%                      | 4     | 0     | 0     | 3     | 0,4222%     | 94%                      |
| 50  | 2     | 2     | 0     | 0     | 0,1809%     | 99%                      | 4     | 0     | 1     | 1     | 0,4222%     | 94%                      |
| 51  | 2     | 0     | 0     | 2     | 0,1809%     | 99%                      | 0     | 4     | 3     | 0     | 0,4222%     | 95%                      |
| 52  | 3     | 0     | 1     | 0     | 0,1501%     | 99%                      | 4     | 0     | 0     | 2     | 0,3166%     | 95%                      |
| 53  | 0     | 3     | 0     | 1     | 0,1501%     | 100%                     | 0     | 4     | 2     | 0     | 0,3166%     | 95%                      |
| 54  | 2     | 0     | 2     | 0     | 0,1126%     | 100%                     | 0     | 3     | 1     | 1     | 0,2815%     | 96%                      |
| 55  | 0     | 2     | 0     | 2     | 0,1126%     | 100%                     | 3     | 0     | 1     | 1     | 0,2815%     | 96%                      |
| 56  | 3     | 1     | 0     | 0     | 0,1072%     | 100%                     | 2     | 2     | 1     | 0     | 0,2714%     | 96%                      |
| 57  | 1     | 3     | 0     | 0     | 0,1072%     | 100%                     | 2     | 0     | 1     | 2     | 0,2714%     | 97%                      |
| 58  | 4     | 0     | 0     | 0     | 0,0188%     | 100%                     | 2     | 2     | 0     | 1     | 0,2714%     | 97%                      |
| 59  | 0     | 4     | 0     | 0     | 0,0188%     | 100%                     | 0     | 2     | 2     | 1     | 0,2714%     | 97%                      |
| 60  |       |       |       |       |             |                          | 0     | 2     | 1     | 2     | 0,2111%     | 97%                      |
| 61  |       |       |       |       |             |                          | 2     | 0     | 2     | 1     | 0,2111%     | 98%                      |
| 62  |       |       |       |       |             |                          | 3     | 1     | 0     | 1     | 0,1809%     | 98%                      |
| 63  |       |       |       |       |             |                          | 3     | 0     | 0     | 2     | 0,1809%     | 98%                      |
| 64  |       |       |       |       |             |                          | 1     | 3     | 1     | 0     | 0,1809%     | 98%                      |
| 65  |       |       |       |       |             |                          | 0     | 3     | 2     | 0     | 0,1809%     | 98%                      |
| 66  |       |       |       |       |             |                          | 3     | 1     | 1     | 0     | 0,1407%     | 98%                      |
| 67  |       |       |       |       |             |                          | 1     | 3     | 0     | 1     | 0,1407%     | 99%                      |
| 68  |       |       |       |       |             |                          | 1     | 1     | 3     | 0     | 0,1407%     | 99%                      |
| 69  |       |       |       |       |             |                          | 1     | 1     | 0     | 3     | 0,1407%     | 99%                      |
| 70  |       |       |       |       |             |                          | 3     | 0     | 3     | 0     | 0,1407%     | 99%                      |
| 71  |       |       |       |       |             |                          | 0     | 3     | 0     | 3     | 0,1407%     | 99%                      |
| 72  |       |       |       |       |             |                          | 4     | 0     | 2     | 0     | 0,1055%     | 99%                      |
| 73  |       |       |       |       |             |                          | 0     | 4     | 0     | 2     | 0,1055%     | 99%                      |
| 74  |       |       |       |       |             |                          | 0     | 2     | 3     | 0     | 0,0905%     | 99%                      |
| 75  |       |       |       |       |             |                          | 2     | 0     | 0     | 3     | 0,0905%     | 99%                      |
| 76  |       |       |       |       |             |                          | 3     | 0     | 2     | 0     | 0,0844%     | 100%                     |

**Tabelle 58: : Kartenkonfiguration-Teil 8b (Handspiel)**

| $i$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{4,2,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{4,2,k}$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{4,3,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{4,3,k}$ |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|
| 77  |       |       |       |       |             |                          | 0     | 3     | 0     | 2     | 0,0844%     | 100%                     |
| 78  |       |       |       |       |             |                          | 4     | 0     | 3     | 0     | 0,0704%     | 100%                     |
| 79  |       |       |       |       |             |                          | 0     | 4     | 0     | 3     | 0,0704%     | 100%                     |
| 80  |       |       |       |       |             |                          | 2     | 0     | 3     | 0     | 0,0422%     | 100%                     |
| 81  |       |       |       |       |             |                          | 0     | 2     | 0     | 3     | 0,0422%     | 100%                     |
| 82  |       |       |       |       |             |                          | 0     | 4     | 1     | 0     | 0,0352%     | 100%                     |
| 83  |       |       |       |       |             |                          | 4     | 0     | 0     | 1     | 0,0352%     | 100%                     |
| 84  |       |       |       |       |             |                          | 4     | 0     | 1     | 0     | 0,0211%     | 100%                     |
| 85  |       |       |       |       |             |                          | 0     | 4     | 0     | 1     | 0,0211%     | 100%                     |

**Tabelle 59: Kartenkonfiguration-Teil 8c (Handspiel)**

| $i$ | 4     |       |       |       |             |                          |       |       |       |       |             |                          |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|
|     | 4     |       |       |       |             |                          | 5     |       |       |       |             |                          |
|     | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{4,4,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{4,4,k}$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{4,5,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{4,5,k}$ |
| 1   | 2     | 2     | 2     | 2     | 7,0926%     | 7%                       | 2     | 2     | 2     | 2     | 5,0661%     | 5%                       |
| 2   | 2     | 2     | 1     | 2     | 4,0529%     | 11%                      | 2     | 2     | 3     | 2     | 5,0661%     | 10%                      |
| 3   | 1     | 2     | 2     | 2     | 4,0529%     | 15%                      | 2     | 2     | 2     | 3     | 5,0661%     | 15%                      |
| 4   | 1     | 3     | 2     | 2     | 4,0529%     | 19%                      | 1     | 2     | 3     | 2     | 3,3774%     | 19%                      |
| 5   | 2     | 2     | 1     | 3     | 4,0529%     | 23%                      | 2     | 1     | 2     | 3     | 3,3774%     | 22%                      |
| 6   | 2     | 2     | 2     | 1     | 4,0529%     | 27%                      | 1     | 3     | 3     | 2     | 3,3774%     | 25%                      |
| 7   | 2     | 1     | 2     | 2     | 4,0529%     | 31%                      | 3     | 1     | 2     | 3     | 3,3774%     | 29%                      |
| 8   | 2     | 2     | 3     | 1     | 4,0529%     | 35%                      | 1     | 3     | 2     | 2     | 2,8949%     | 32%                      |
| 9   | 3     | 1     | 2     | 2     | 4,0529%     | 40%                      | 2     | 2     | 1     | 3     | 2,8949%     | 34%                      |
| 10  | 1     | 3     | 3     | 1     | 3,1523%     | 43%                      | 2     | 2     | 3     | 1     | 2,8949%     | 37%                      |
| 11  | 3     | 1     | 1     | 3     | 3,1523%     | 46%                      | 3     | 1     | 2     | 2     | 2,8949%     | 40%                      |
| 12  | 1     | 3     | 2     | 1     | 2,7019%     | 49%                      | 1     | 2     | 2     | 3     | 2,8949%     | 43%                      |
| 13  | 2     | 1     | 1     | 3     | 2,7019%     | 51%                      | 2     | 1     | 3     | 2     | 2,8949%     | 46%                      |
| 14  | 3     | 1     | 1     | 2     | 2,7019%     | 54%                      | 3     | 1     | 3     | 2     | 2,4124%     | 48%                      |
| 15  | 1     | 2     | 3     | 1     | 2,7019%     | 57%                      | 1     | 3     | 2     | 3     | 2,4124%     | 51%                      |
| 16  | 3     | 1     | 2     | 1     | 2,0265%     | 59%                      | 1     | 3     | 3     | 1     | 2,2516%     | 53%                      |
| 17  | 2     | 1     | 3     | 1     | 2,0265%     | 61%                      | 3     | 1     | 1     | 3     | 2,2516%     | 55%                      |
| 18  | 1     | 3     | 1     | 2     | 2,0265%     | 63%                      | 2     | 2     | 1     | 4     | 1,8093%     | 57%                      |
| 19  | 1     | 2     | 1     | 3     | 2,0265%     | 65%                      | 2     | 2     | 4     | 1     | 1,8093%     | 59%                      |
| 20  | 3     | 1     | 3     | 1     | 1,6887%     | 66%                      | 1     | 3     | 4     | 1     | 1,6887%     | 61%                      |
| 21  | 1     | 3     | 1     | 3     | 1,6887%     | 68%                      | 3     | 1     | 1     | 4     | 1,6887%     | 62%                      |
| 22  | 2     | 1     | 1     | 2     | 1,1580%     | 69%                      | 1     | 2     | 2     | 2     | 1,4475%     | 64%                      |
| 23  | 1     | 2     | 2     | 1     | 1,1580%     | 70%                      | 2     | 1     | 2     | 2     | 1,4475%     | 65%                      |
| 24  | 2     | 1     | 2     | 1     | 1,0132%     | 71%                      | 2     | 1     | 1     | 4     | 1,4475%     | 67%                      |

**Tabelle 60: Kartenkonfiguration-Teil 9a (Handspiel)**

| $i$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{4,4,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{4,4,k}$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{4,5,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{4,5,k}$ |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|
| 25  | 2     | 2     | 3     | 0     | 1,0132%     | 72%                      | 1     | 2     | 4     | 1     | 1,4475%     | 68%                      |
| 26  | 3     | 0     | 2     | 2     | 1,0132%     | 73%                      | 1     | 3     | 1     | 3     | 1,2062%     | 69%                      |
| 27  | 1     | 2     | 1     | 2     | 1,0132%     | 74%                      | 3     | 1     | 3     | 1     | 1,2062%     | 71%                      |
| 28  | 2     | 2     | 0     | 3     | 1,0132%     | 75%                      | 2     | 1     | 1     | 3     | 0,9650%     | 72%                      |
| 29  | 0     | 3     | 2     | 2     | 1,0132%     | 77%                      | 1     | 2     | 3     | 1     | 0,9650%     | 73%                      |
| 30  | 3     | 1     | 0     | 3     | 0,9006%     | 77%                      | 3     | 0     | 2     | 3     | 0,9650%     | 73%                      |
| 31  | 0     | 3     | 3     | 1     | 0,9006%     | 78%                      | 0     | 3     | 3     | 2     | 0,9650%     | 74%                      |
| 32  | 1     | 3     | 3     | 0     | 0,9006%     | 79%                      | 1     | 2     | 1     | 4     | 0,9047%     | 75%                      |
| 33  | 3     | 0     | 1     | 3     | 0,9006%     | 80%                      | 2     | 1     | 4     | 1     | 0,9047%     | 76%                      |
| 34  | 1     | 3     | 4     | 0     | 0,6755%     | 81%                      | 2     | 2     | 1     | 2     | 0,7237%     | 77%                      |
| 35  | 0     | 4     | 3     | 1     | 0,6755%     | 81%                      | 2     | 2     | 2     | 1     | 0,7237%     | 78%                      |
| 36  | 4     | 0     | 1     | 3     | 0,6755%     | 82%                      | 2     | 1     | 3     | 1     | 0,7237%     | 78%                      |
| 37  | 3     | 1     | 0     | 4     | 0,6755%     | 83%                      | 1     | 2     | 1     | 3     | 0,7237%     | 79%                      |
| 38  | 2     | 2     | 4     | 0     | 0,6333%     | 83%                      | 3     | 1     | 4     | 1     | 0,6031%     | 80%                      |
| 39  | 4     | 0     | 2     | 2     | 0,6333%     | 84%                      | 0     | 3     | 2     | 3     | 0,6031%     | 80%                      |
| 40  | 0     | 4     | 2     | 2     | 0,6333%     | 85%                      | 1     | 3     | 1     | 4     | 0,6031%     | 81%                      |
| 41  | 2     | 2     | 0     | 4     | 0,6333%     | 85%                      | 3     | 0     | 3     | 2     | 0,6031%     | 82%                      |
| 42  | 2     | 2     | 1     | 1     | 0,5790%     | 86%                      | 0     | 4     | 3     | 2     | 0,6031%     | 82%                      |
| 43  | 1     | 1     | 2     | 2     | 0,5790%     | 87%                      | 4     | 0     | 2     | 3     | 0,6031%     | 83%                      |
| 44  | 4     | 0     | 1     | 2     | 0,5066%     | 87%                      | 0     | 3     | 4     | 1     | 0,5629%     | 83%                      |
| 45  | 1     | 2     | 4     | 0     | 0,5066%     | 88%                      | 3     | 0     | 1     | 4     | 0,5629%     | 84%                      |
| 46  | 0     | 4     | 2     | 1     | 0,5066%     | 88%                      | 1     | 3     | 2     | 1     | 0,4825%     | 84%                      |
| 47  | 2     | 1     | 0     | 4     | 0,5066%     | 89%                      | 3     | 1     | 1     | 2     | 0,4825%     | 85%                      |
| 48  | 3     | 1     | 3     | 0     | 0,3753%     | 89%                      | 1     | 1     | 2     | 3     | 0,4825%     | 85%                      |
| 49  | 1     | 3     | 0     | 3     | 0,3753%     | 89%                      | 1     | 1     | 3     | 2     | 0,4825%     | 86%                      |
| 50  | 3     | 0     | 3     | 1     | 0,3753%     | 90%                      | 1     | 3     | 4     | 0     | 0,4825%     | 86%                      |
| 51  | 0     | 3     | 1     | 3     | 0,3753%     | 90%                      | 0     | 4     | 3     | 1     | 0,4825%     | 87%                      |
| 52  | 3     | 1     | 1     | 1     | 0,3377%     | 90%                      | 4     | 0     | 1     | 3     | 0,4825%     | 87%                      |
| 53  | 1     | 3     | 1     | 1     | 0,3377%     | 91%                      | 3     | 1     | 0     | 4     | 0,4825%     | 88%                      |
| 54  | 3     | 0     | 1     | 2     | 0,3377%     | 91%                      | 0     | 4     | 2     | 2     | 0,4523%     | 88%                      |
| 55  | 1     | 2     | 3     | 0     | 0,3377%     | 91%                      | 2     | 2     | 0     | 4     | 0,4523%     | 89%                      |
| 56  | 0     | 3     | 2     | 1     | 0,3377%     | 92%                      | 2     | 2     | 4     | 0     | 0,4523%     | 89%                      |
| 57  | 2     | 1     | 0     | 3     | 0,3377%     | 92%                      | 4     | 0     | 2     | 2     | 0,4523%     | 90%                      |
| 58  | 1     | 1     | 3     | 1     | 0,3377%     | 92%                      | 0     | 4     | 4     | 1     | 0,4222%     | 90%                      |
| 59  | 1     | 1     | 1     | 3     | 0,3377%     | 93%                      | 4     | 0     | 1     | 4     | 0,4222%     | 90%                      |
| 60  | 0     | 4     | 1     | 2     | 0,2815%     | 93%                      | 3     | 1     | 2     | 1     | 0,3619%     | 91%                      |
| 61  | 4     | 0     | 2     | 1     | 0,2815%     | 93%                      | 1     | 3     | 1     | 2     | 0,3619%     | 91%                      |
| 62  | 2     | 1     | 4     | 0     | 0,2815%     | 94%                      | 3     | 0     | 2     | 2     | 0,3619%     | 92%                      |
| 63  | 1     | 2     | 0     | 4     | 0,2815%     | 94%                      | 0     | 3     | 2     | 2     | 0,3619%     | 92%                      |

**Tabelle 61: Kartenkonfiguration-Teil 9b (Handspiel)**

| $i$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{4,4,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{4,4,k}$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{4,5,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{4,5,k}$ |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|
| 64  | 2     | 2     | 2     | 0     | 0,2533%     | 94%                      | 0     | 3     | 3     | 1     | 0,3217%     | 92%                      |
| 65  | 2     | 0     | 2     | 2     | 0,2533%     | 94%                      | 3     | 0     | 1     | 3     | 0,3217%     | 93%                      |
| 66  | 2     | 2     | 0     | 2     | 0,2533%     | 95%                      | 4     | 0     | 3     | 2     | 0,3016%     | 93%                      |
| 67  | 0     | 2     | 2     | 2     | 0,2533%     | 95%                      | 0     | 4     | 2     | 3     | 0,3016%     | 93%                      |
| 68  | 0     | 4     | 3     | 0     | 0,2252%     | 95%                      | 1     | 3     | 5     | 0     | 0,2412%     | 93%                      |
| 69  | 3     | 0     | 0     | 4     | 0,2252%     | 95%                      | 0     | 2     | 3     | 2     | 0,2412%     | 94%                      |
| 70  | 0     | 3     | 1     | 2     | 0,2252%     | 96%                      | 2     | 0     | 2     | 3     | 0,2412%     | 94%                      |
| 71  | 2     | 1     | 3     | 0     | 0,2252%     | 96%                      | 3     | 1     | 0     | 5     | 0,2412%     | 94%                      |
| 72  | 1     | 2     | 0     | 3     | 0,2252%     | 96%                      | 1     | 2     | 5     | 0     | 0,1809%     | 94%                      |
| 73  | 3     | 0     | 2     | 1     | 0,2252%     | 96%                      | 2     | 2     | 3     | 0     | 0,1809%     | 94%                      |
| 74  | 4     | 0     | 0     | 3     | 0,2252%     | 96%                      | 2     | 2     | 5     | 0     | 0,1809%     | 95%                      |
| 75  | 0     | 3     | 4     | 0     | 0,2252%     | 97%                      | 2     | 2     | 0     | 3     | 0,1809%     | 95%                      |
| 76  | 0     | 4     | 4     | 0     | 0,1970%     | 97%                      | 1     | 1     | 4     | 1     | 0,1809%     | 95%                      |
| 77  | 4     | 0     | 0     | 4     | 0,1970%     | 97%                      | 2     | 0     | 3     | 2     | 0,1809%     | 95%                      |
| 78  | 3     | 1     | 0     | 2     | 0,1930%     | 97%                      | 0     | 2     | 2     | 3     | 0,1809%     | 95%                      |
| 79  | 1     | 3     | 2     | 0     | 0,1930%     | 97%                      | 1     | 2     | 4     | 0     | 0,1809%     | 96%                      |
| 80  | 0     | 2     | 3     | 1     | 0,1930%     | 98%                      | 1     | 1     | 1     | 4     | 0,1809%     | 96%                      |
| 81  | 2     | 0     | 1     | 3     | 0,1930%     | 98%                      | 2     | 1     | 0     | 4     | 0,1809%     | 96%                      |
| 82  | 3     | 1     | 4     | 0     | 0,1876%     | 98%                      | 2     | 1     | 0     | 5     | 0,1809%     | 96%                      |
| 83  | 4     | 0     | 3     | 1     | 0,1876%     | 98%                      | 2     | 2     | 0     | 5     | 0,1809%     | 96%                      |
| 84  | 0     | 4     | 1     | 3     | 0,1876%     | 98%                      | 3     | 1     | 0     | 3     | 0,1608%     | 96%                      |
| 85  | 1     | 3     | 0     | 4     | 0,1876%     | 99%                      | 1     | 3     | 3     | 0     | 0,1608%     | 97%                      |
| 86  | 3     | 0     | 0     | 3     | 0,1287%     | 99%                      | 4     | 0     | 0     | 4     | 0,1407%     | 97%                      |
| 87  | 0     | 3     | 3     | 0     | 0,1287%     | 99%                      | 0     | 4     | 4     | 0     | 0,1407%     | 97%                      |
| 88  | 1     | 3     | 0     | 2     | 0,1126%     | 99%                      | 3     | 0     | 3     | 1     | 0,1340%     | 97%                      |
| 89  | 3     | 1     | 2     | 0     | 0,1126%     | 99%                      | 0     | 3     | 1     | 3     | 0,1340%     | 97%                      |
| 90  | 2     | 0     | 3     | 1     | 0,1126%     | 99%                      | 3     | 1     | 4     | 0     | 0,1340%     | 97%                      |
| 91  | 0     | 2     | 1     | 3     | 0,1126%     | 99%                      | 4     | 0     | 3     | 1     | 0,1340%     | 97%                      |
| 92  | 0     | 4     | 1     | 1     | 0,0563%     | 99%                      | 0     | 4     | 1     | 3     | 0,1340%     | 98%                      |
| 93  | 4     | 0     | 1     | 1     | 0,0563%     | 99%                      | 1     | 3     | 0     | 4     | 0,1340%     | 98%                      |
| 94  | 1     | 1     | 4     | 0     | 0,0563%     | 99%                      | 3     | 0     | 4     | 1     | 0,1340%     | 98%                      |
| 95  | 1     | 1     | 0     | 4     | 0,0563%     | 100%                     | 0     | 3     | 1     | 4     | 0,1340%     | 98%                      |
| 96  | 4     | 0     | 0     | 2     | 0,0422%     | 100%                     | 0     | 2     | 4     | 1     | 0,1206%     | 98%                      |
| 97  | 0     | 4     | 2     | 0     | 0,0422%     | 100%                     | 2     | 0     | 1     | 4     | 0,1206%     | 98%                      |
| 98  | 0     | 2     | 4     | 0     | 0,0422%     | 100%                     | 1     | 2     | 0     | 4     | 0,1005%     | 98%                      |
| 99  | 2     | 0     | 0     | 4     | 0,0422%     | 100%                     | 2     | 1     | 4     | 0     | 0,1005%     | 98%                      |
| 100 | 3     | 0     | 3     | 0     | 0,0375%     | 100%                     | 0     | 3     | 5     | 0     | 0,0965%     | 98%                      |
| 101 | 0     | 3     | 0     | 3     | 0,0375%     | 100%                     | 3     | 0     | 0     | 5     | 0,0965%     | 99%                      |
| 102 | 4     | 0     | 3     | 0     | 0,0375%     | 100%                     | 4     | 0     | 1     | 2     | 0,0905%     | 99%                      |

**Tabelle 62: Kartenkonfiguration-Teil 9c (Handspiel)**

| $i$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{4,4,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{4,4,k}$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{4,5,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{4,5,k}$ |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|
| 103 | 0     | 4     | 0     | 3     | 0,0375%     | 100%                     | 0     | 4     | 2     | 1     | 0,0905%     | 99%                      |
| 104 | 3     | 0     | 4     | 0     | 0,0375%     | 100%                     | 0     | 4     | 5     | 0     | 0,0844%     | 99%                      |
| 105 | 0     | 3     | 0     | 4     | 0,0375%     | 100%                     | 4     | 0     | 0     | 5     | 0,0844%     | 99%                      |
| 106 | 4     | 0     | 4     | 0     | 0,0141%     | 100%                     | 3     | 0     | 0     | 4     | 0,0804%     | 99%                      |
| 107 | 4     | 0     | 2     | 0     | 0,0141%     | 100%                     | 2     | 1     | 5     | 0     | 0,0804%     | 99%                      |
| 108 | 0     | 4     | 0     | 2     | 0,0141%     | 100%                     | 1     | 2     | 0     | 5     | 0,0804%     | 99%                      |
| 109 | 0     | 4     | 0     | 4     | 0,0141%     | 100%                     | 0     | 3     | 4     | 0     | 0,0804%     | 99%                      |
| 110 | 2     | 0     | 4     | 0     | 0,0141%     | 100%                     | 3     | 1     | 3     | 0     | 0,0670%     | 99%                      |
| 111 | 0     | 2     | 0     | 4     | 0,0141%     | 100%                     | 1     | 3     | 0     | 3     | 0,0670%     | 99%                      |
| 112 |       |       |       |       |             |                          | 0     | 4     | 1     | 2     | 0,0503%     | 99%                      |
| 113 |       |       |       |       |             |                          | 4     | 0     | 2     | 1     | 0,0503%     | 99%                      |
| 114 |       |       |       |       |             |                          | 4     | 0     | 4     | 1     | 0,0503%     | 100%                     |
| 115 |       |       |       |       |             |                          | 0     | 2     | 1     | 4     | 0,0503%     | 100%                     |
| 116 |       |       |       |       |             |                          | 2     | 0     | 4     | 1     | 0,0503%     | 100%                     |
| 117 |       |       |       |       |             |                          | 0     | 4     | 1     | 4     | 0,0503%     | 100%                     |
| 118 |       |       |       |       |             |                          | 3     | 1     | 5     | 0     | 0,0402%     | 100%                     |
| 119 |       |       |       |       |             |                          | 4     | 0     | 0     | 3     | 0,0402%     | 100%                     |
| 120 |       |       |       |       |             |                          | 1     | 3     | 0     | 5     | 0,0402%     | 100%                     |
| 121 |       |       |       |       |             |                          | 0     | 4     | 3     | 0     | 0,0402%     | 100%                     |
| 122 |       |       |       |       |             |                          | 1     | 1     | 5     | 0     | 0,0201%     | 100%                     |
| 123 |       |       |       |       |             |                          | 1     | 1     | 0     | 5     | 0,0201%     | 100%                     |
| 124 |       |       |       |       |             |                          | 0     | 2     | 5     | 0     | 0,0181%     | 100%                     |
| 125 |       |       |       |       |             |                          | 2     | 0     | 0     | 5     | 0,0181%     | 100%                     |
| 126 |       |       |       |       |             |                          | 3     | 0     | 4     | 0     | 0,0134%     | 100%                     |
| 127 |       |       |       |       |             |                          | 0     | 3     | 0     | 4     | 0,0134%     | 100%                     |
| 128 |       |       |       |       |             |                          | 0     | 4     | 0     | 4     | 0,0101%     | 100%                     |
| 129 |       |       |       |       |             |                          | 4     | 0     | 4     | 0     | 0,0101%     | 100%                     |
| 130 |       |       |       |       |             |                          | 3     | 0     | 5     | 0     | 0,0080%     | 100%                     |
| 131 |       |       |       |       |             |                          | 0     | 3     | 0     | 5     | 0,0080%     | 100%                     |
| 132 |       |       |       |       |             |                          | 4     | 0     | 3     | 0     | 0,0067%     | 100%                     |
| 133 |       |       |       |       |             |                          | 0     | 4     | 0     | 3     | 0,0067%     | 100%                     |
| 134 |       |       |       |       |             |                          | 2     | 0     | 5     | 0     | 0,0040%     | 100%                     |
| 135 |       |       |       |       |             |                          | 0     | 2     | 0     | 5     | 0,0040%     | 100%                     |
| 136 |       |       |       |       |             |                          | 4     | 0     | 5     | 0     | 0,0020%     | 100%                     |
| 137 |       |       |       |       |             |                          | 0     | 4     | 0     | 5     | 0,0020%     | 100%                     |

**Tabelle 63: Kartenkonfiguration-Teil 9d (Handspiel)**

| $i$ | 4     |       |       |       |             |                          |       |       |       |       |             |                          |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|
|     | 6     |       |       |       |             |                          | 7     |       |       |       |             |                          |
|     | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{4,6,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{4,6,k}$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{4,7,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{4,7,k}$ |
| 1   | 2     | 2     | 3     | 2     | 4,6764%     | 5%                       | 2     | 2     | 3     | 3     | 5,4558%     | 5%                       |
| 2   | 2     | 2     | 3     | 3     | 4,6764%     | 9%                       | 2     | 2     | 4     | 2     | 3,4099%     | 9%                       |
| 3   | 2     | 2     | 2     | 3     | 4,6764%     | 14%                      | 2     | 2     | 4     | 3     | 3,4099%     | 12%                      |
| 4   | 2     | 1     | 3     | 3     | 3,1176%     | 17%                      | 2     | 2     | 2     | 4     | 3,4099%     | 16%                      |
| 5   | 3     | 1     | 2     | 3     | 3,1176%     | 20%                      | 2     | 2     | 3     | 4     | 3,4099%     | 19%                      |
| 6   | 1     | 3     | 3     | 2     | 3,1176%     | 23%                      | 3     | 1     | 3     | 3     | 3,0310%     | 22%                      |
| 7   | 1     | 2     | 3     | 3     | 3,1176%     | 26%                      | 1     | 3     | 3     | 3     | 3,0310%     | 25%                      |
| 8   | 2     | 2     | 4     | 2     | 2,9228%     | 29%                      | 1     | 2     | 4     | 3     | 2,7279%     | 28%                      |
| 9   | 2     | 2     | 2     | 4     | 2,9228%     | 32%                      | 1     | 3     | 4     | 2     | 2,7279%     | 31%                      |
| 10  | 3     | 1     | 3     | 3     | 2,5980%     | 35%                      | 3     | 1     | 2     | 4     | 2,7279%     | 33%                      |
| 11  | 1     | 3     | 3     | 3     | 2,5980%     | 38%                      | 2     | 1     | 3     | 4     | 2,7279%     | 36%                      |
| 12  | 1     | 2     | 4     | 2     | 2,3382%     | 40%                      | 2     | 1     | 4     | 3     | 2,2733%     | 38%                      |
| 13  | 1     | 3     | 4     | 2     | 2,3382%     | 42%                      | 3     | 1     | 3     | 4     | 2,2733%     | 41%                      |
| 14  | 3     | 1     | 2     | 4     | 2,3382%     | 45%                      | 1     | 3     | 4     | 3     | 2,2733%     | 43%                      |
| 15  | 2     | 1     | 2     | 4     | 2,3382%     | 47%                      | 1     | 2     | 3     | 4     | 2,2733%     | 45%                      |
| 16  | 3     | 1     | 3     | 2     | 2,2269%     | 49%                      | 2     | 1     | 3     | 3     | 1,8186%     | 47%                      |
| 17  | 1     | 3     | 2     | 3     | 2,2269%     | 51%                      | 1     | 2     | 3     | 3     | 1,8186%     | 49%                      |
| 18  | 2     | 1     | 4     | 2     | 1,6702%     | 53%                      | 3     | 1     | 4     | 3     | 1,5155%     | 50%                      |
| 19  | 1     | 2     | 2     | 4     | 1,6702%     | 55%                      | 1     | 3     | 3     | 4     | 1,5155%     | 52%                      |
| 20  | 2     | 2     | 1     | 4     | 1,6702%     | 56%                      | 1     | 3     | 5     | 2     | 1,3640%     | 53%                      |
| 21  | 2     | 2     | 4     | 1     | 1,6702%     | 58%                      | 1     | 2     | 5     | 2     | 1,3640%     | 55%                      |
| 22  | 1     | 3     | 4     | 1     | 1,5588%     | 60%                      | 2     | 2     | 5     | 2     | 1,3640%     | 56%                      |
| 23  | 1     | 2     | 3     | 2     | 1,5588%     | 61%                      | 2     | 2     | 3     | 2     | 1,3640%     | 57%                      |
| 24  | 2     | 1     | 2     | 3     | 1,5588%     | 63%                      | 2     | 2     | 2     | 3     | 1,3640%     | 59%                      |
| 25  | 3     | 1     | 1     | 4     | 1,5588%     | 64%                      | 1     | 2     | 4     | 2     | 1,3640%     | 60%                      |
| 26  | 1     | 2     | 2     | 3     | 1,3361%     | 66%                      | 2     | 1     | 2     | 4     | 1,3640%     | 61%                      |
| 27  | 2     | 1     | 3     | 2     | 1,3361%     | 67%                      | 2     | 1     | 2     | 5     | 1,3640%     | 63%                      |
| 28  | 2     | 2     | 2     | 2     | 1,1691%     | 68%                      | 3     | 1     | 2     | 5     | 1,3640%     | 64%                      |
| 29  | 3     | 1     | 4     | 2     | 1,1134%     | 69%                      | 2     | 2     | 2     | 5     | 1,3640%     | 65%                      |
| 30  | 1     | 3     | 2     | 4     | 1,1134%     | 70%                      | 3     | 1     | 4     | 2     | 1,2990%     | 67%                      |
| 31  | 3     | 0     | 2     | 4     | 0,7794%     | 71%                      | 1     | 3     | 2     | 4     | 1,2990%     | 68%                      |
| 32  | 1     | 3     | 5     | 1     | 0,7794%     | 72%                      | 2     | 1     | 4     | 2     | 0,9743%     | 69%                      |
| 33  | 0     | 3     | 4     | 2     | 0,7794%     | 73%                      | 1     | 2     | 2     | 4     | 0,9743%     | 70%                      |
| 34  | 3     | 1     | 1     | 5     | 0,7794%     | 73%                      | 1     | 3     | 5     | 1     | 0,9093%     | 71%                      |
| 35  | 3     | 0     | 3     | 3     | 0,7423%     | 74%                      | 3     | 1     | 2     | 3     | 0,9093%     | 72%                      |
| 36  | 0     | 3     | 3     | 3     | 0,7423%     | 75%                      | 1     | 3     | 3     | 2     | 0,9093%     | 73%                      |
| 37  | 1     | 3     | 2     | 2     | 0,6681%     | 76%                      | 3     | 1     | 1     | 5     | 0,9093%     | 74%                      |

**Tabelle 64: Kartenkonfiguration-Teil 10a (Handspiel)**

| $i$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{4,6,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{4,6,k}$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{4,7,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{4,7,k}$ |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|
| 38  | 2     | 2     | 3     | 1     | 0,6681%     | 76%                      | 2     | 1     | 5     | 2     | 0,7794%     | 74%                      |
| 39  | 3     | 1     | 2     | 2     | 0,6681%     | 77%                      | 1     | 2     | 2     | 5     | 0,7794%     | 75%                      |
| 40  | 1     | 2     | 4     | 1     | 0,6681%     | 78%                      | 2     | 2     | 5     | 1     | 0,7794%     | 76%                      |
| 41  | 1     | 2     | 5     | 1     | 0,6681%     | 78%                      | 2     | 2     | 1     | 5     | 0,7794%     | 77%                      |
| 42  | 2     | 2     | 1     | 3     | 0,6681%     | 79%                      | 3     | 0     | 3     | 4     | 0,7578%     | 78%                      |
| 43  | 2     | 1     | 1     | 4     | 0,6681%     | 80%                      | 0     | 3     | 4     | 3     | 0,7578%     | 78%                      |
| 44  | 2     | 1     | 1     | 5     | 0,6681%     | 80%                      | 3     | 1     | 3     | 2     | 0,6495%     | 79%                      |
| 45  | 2     | 2     | 5     | 1     | 0,6681%     | 81%                      | 1     | 3     | 2     | 3     | 0,6495%     | 80%                      |
| 46  | 2     | 2     | 1     | 5     | 0,6681%     | 82%                      | 4     | 0     | 2     | 4     | 0,5683%     | 80%                      |
| 47  | 3     | 1     | 4     | 1     | 0,5567%     | 82%                      | 0     | 4     | 4     | 2     | 0,5683%     | 81%                      |
| 48  | 1     | 3     | 1     | 4     | 0,5567%     | 83%                      | 0     | 3     | 5     | 2     | 0,5456%     | 81%                      |
| 49  | 0     | 4     | 3     | 2     | 0,5567%     | 83%                      | 3     | 0     | 2     | 5     | 0,5456%     | 82%                      |
| 50  | 4     | 0     | 2     | 3     | 0,5567%     | 84%                      | 2     | 2     | 1     | 4     | 0,4871%     | 82%                      |
| 51  | 1     | 3     | 3     | 1     | 0,5196%     | 84%                      | 2     | 2     | 4     | 1     | 0,4871%     | 83%                      |
| 52  | 1     | 1     | 3     | 3     | 0,5196%     | 85%                      | 1     | 1     | 4     | 3     | 0,4547%     | 83%                      |
| 53  | 3     | 1     | 1     | 3     | 0,5196%     | 85%                      | 1     | 3     | 4     | 1     | 0,4547%     | 84%                      |
| 54  | 4     | 0     | 2     | 4     | 0,4871%     | 86%                      | 1     | 1     | 3     | 4     | 0,4547%     | 84%                      |
| 55  | 0     | 4     | 4     | 2     | 0,4871%     | 86%                      | 3     | 1     | 1     | 4     | 0,4547%     | 85%                      |
| 56  | 3     | 0     | 2     | 3     | 0,4454%     | 87%                      | 3     | 0     | 2     | 4     | 0,4547%     | 85%                      |
| 57  | 0     | 3     | 3     | 2     | 0,4454%     | 87%                      | 0     | 3     | 4     | 2     | 0,4547%     | 86%                      |
| 58  | 1     | 2     | 1     | 4     | 0,4175%     | 88%                      | 3     | 0     | 3     | 3     | 0,4330%     | 86%                      |
| 59  | 2     | 1     | 4     | 1     | 0,4175%     | 88%                      | 0     | 3     | 3     | 3     | 0,4330%     | 86%                      |
| 60  | 4     | 0     | 1     | 4     | 0,3897%     | 88%                      | 3     | 0     | 4     | 3     | 0,4330%     | 87%                      |
| 61  | 0     | 4     | 4     | 1     | 0,3897%     | 89%                      | 0     | 3     | 3     | 4     | 0,4330%     | 87%                      |
| 62  | 4     | 0     | 3     | 3     | 0,3711%     | 89%                      | 4     | 0     | 3     | 3     | 0,4330%     | 88%                      |
| 63  | 0     | 4     | 3     | 3     | 0,3711%     | 90%                      | 0     | 4     | 3     | 3     | 0,4330%     | 88%                      |
| 64  | 1     | 1     | 2     | 4     | 0,3340%     | 90%                      | 1     | 2     | 5     | 1     | 0,3897%     | 89%                      |
| 65  | 1     | 1     | 4     | 2     | 0,3340%     | 90%                      | 2     | 1     | 1     | 5     | 0,3897%     | 89%                      |
| 66  | 1     | 2     | 1     | 5     | 0,3340%     | 91%                      | 3     | 1     | 5     | 2     | 0,3897%     | 89%                      |
| 67  | 2     | 1     | 5     | 1     | 0,3340%     | 91%                      | 1     | 3     | 2     | 5     | 0,3897%     | 90%                      |
| 68  | 0     | 3     | 5     | 1     | 0,3118%     | 91%                      | 4     | 0     | 3     | 4     | 0,3789%     | 90%                      |
| 69  | 3     | 0     | 1     | 5     | 0,3118%     | 92%                      | 0     | 4     | 4     | 3     | 0,3789%     | 90%                      |
| 70  | 1     | 3     | 1     | 3     | 0,2784%     | 92%                      | 4     | 0     | 2     | 5     | 0,3410%     | 91%                      |
| 71  | 3     | 1     | 3     | 1     | 0,2784%     | 92%                      | 0     | 4     | 5     | 2     | 0,3410%     | 91%                      |
| 72  | 0     | 3     | 2     | 3     | 0,2784%     | 92%                      | 1     | 3     | 6     | 1     | 0,3031%     | 91%                      |
| 73  | 3     | 0     | 3     | 2     | 0,2784%     | 93%                      | 3     | 1     | 1     | 6     | 0,3031%     | 92%                      |
| 74  | 0     | 3     | 2     | 4     | 0,2784%     | 93%                      | 0     | 4     | 5     | 1     | 0,2728%     | 92%                      |
| 75  | 3     | 0     | 4     | 2     | 0,2784%     | 93%                      | 4     | 0     | 1     | 5     | 0,2728%     | 92%                      |

**Tabelle 65: Kartenkonfiguration-Teil 10b (Handspiel)**

| $i$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{4,6,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{4,6,k}$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{4,7,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{4,7,k}$ |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|
| 76  | 4     | 0     | 3     | 2     | 0,2784%     | 94%                      | 2     | 1     | 1     | 6     | 0,2598%     | 93%                      |
| 77  | 0     | 4     | 2     | 3     | 0,2784%     | 94%                      | 1     | 2     | 6     | 1     | 0,2598%     | 93%                      |
| 78  | 0     | 3     | 4     | 1     | 0,2598%     | 94%                      | 2     | 0     | 3     | 4     | 0,2273%     | 93%                      |
| 79  | 3     | 0     | 1     | 4     | 0,2598%     | 94%                      | 0     | 2     | 4     | 3     | 0,2273%     | 93%                      |
| 80  | 0     | 4     | 5     | 1     | 0,2338%     | 95%                      | 1     | 1     | 5     | 2     | 0,1949%     | 93%                      |
| 81  | 4     | 0     | 1     | 5     | 0,2338%     | 95%                      | 1     | 1     | 2     | 5     | 0,1949%     | 94%                      |
| 82  | 0     | 2     | 3     | 3     | 0,2227%     | 95%                      | 1     | 2     | 1     | 5     | 0,1949%     | 94%                      |
| 83  | 2     | 0     | 3     | 3     | 0,2227%     | 95%                      | 2     | 1     | 5     | 1     | 0,1949%     | 94%                      |
| 84  | 1     | 3     | 5     | 0     | 0,2227%     | 95%                      | 1     | 3     | 1     | 5     | 0,1949%     | 94%                      |
| 85  | 3     | 1     | 0     | 5     | 0,2227%     | 96%                      | 3     | 1     | 5     | 1     | 0,1949%     | 94%                      |
| 86  | 0     | 2     | 4     | 2     | 0,1949%     | 96%                      | 2     | 2     | 6     | 1     | 0,1949%     | 95%                      |
| 87  | 2     | 0     | 2     | 4     | 0,1949%     | 96%                      | 2     | 2     | 1     | 6     | 0,1949%     | 95%                      |
| 88  | 2     | 2     | 0     | 5     | 0,1670%     | 96%                      | 0     | 3     | 5     | 1     | 0,1819%     | 95%                      |
| 89  | 1     | 3     | 1     | 5     | 0,1670%     | 96%                      | 3     | 0     | 1     | 5     | 0,1819%     | 95%                      |
| 90  | 2     | 2     | 5     | 0     | 0,1670%     | 97%                      | 2     | 0     | 4     | 3     | 0,1624%     | 95%                      |
| 91  | 3     | 1     | 5     | 1     | 0,1670%     | 97%                      | 0     | 2     | 3     | 4     | 0,1624%     | 95%                      |
| 92  | 1     | 3     | 4     | 0     | 0,1113%     | 97%                      | 3     | 1     | 4     | 1     | 0,1624%     | 96%                      |
| 93  | 0     | 4     | 3     | 1     | 0,1113%     | 97%                      | 0     | 4     | 3     | 2     | 0,1624%     | 96%                      |
| 94  | 4     | 0     | 1     | 3     | 0,1113%     | 97%                      | 4     | 0     | 2     | 3     | 0,1624%     | 96%                      |
| 95  | 3     | 1     | 0     | 4     | 0,1113%     | 97%                      | 0     | 3     | 2     | 4     | 0,1624%     | 96%                      |
| 96  | 0     | 4     | 2     | 2     | 0,1044%     | 97%                      | 3     | 0     | 4     | 2     | 0,1624%     | 96%                      |
| 97  | 2     | 2     | 0     | 4     | 0,1044%     | 97%                      | 4     | 0     | 4     | 3     | 0,1624%     | 96%                      |
| 98  | 2     | 2     | 4     | 0     | 0,1044%     | 98%                      | 0     | 4     | 3     | 4     | 0,1624%     | 97%                      |
| 99  | 4     | 0     | 2     | 2     | 0,1044%     | 98%                      | 1     | 3     | 1     | 4     | 0,1624%     | 97%                      |
| 100 | 2     | 0     | 4     | 2     | 0,1044%     | 98%                      | 0     | 3     | 6     | 1     | 0,1516%     | 97%                      |
| 101 | 0     | 2     | 2     | 4     | 0,1044%     | 98%                      | 3     | 0     | 1     | 6     | 0,1516%     | 97%                      |
| 102 | 4     | 0     | 4     | 2     | 0,1044%     | 98%                      | 2     | 0     | 2     | 5     | 0,1364%     | 97%                      |
| 103 | 0     | 4     | 2     | 4     | 0,1044%     | 98%                      | 0     | 2     | 5     | 2     | 0,1364%     | 97%                      |
| 104 | 1     | 1     | 5     | 1     | 0,0835%     | 98%                      | 4     | 0     | 4     | 2     | 0,1218%     | 97%                      |
| 105 | 1     | 2     | 5     | 0     | 0,0835%     | 98%                      | 0     | 4     | 2     | 4     | 0,1218%     | 98%                      |
| 106 | 1     | 1     | 1     | 5     | 0,0835%     | 98%                      | 0     | 4     | 6     | 1     | 0,1137%     | 98%                      |
| 107 | 2     | 1     | 0     | 5     | 0,0835%     | 98%                      | 4     | 0     | 1     | 4     | 0,1137%     | 98%                      |
| 108 | 0     | 4     | 5     | 0     | 0,0779%     | 98%                      | 0     | 4     | 4     | 1     | 0,1137%     | 98%                      |
| 109 | 4     | 0     | 0     | 5     | 0,0779%     | 99%                      | 4     | 0     | 1     | 6     | 0,1137%     | 98%                      |
| 110 | 1     | 3     | 6     | 0     | 0,0742%     | 99%                      | 2     | 1     | 6     | 1     | 0,0974%     | 98%                      |
| 111 | 3     | 1     | 0     | 6     | 0,0742%     | 99%                      | 3     | 0     | 5     | 2     | 0,0974%     | 98%                      |
| 112 | 2     | 0     | 1     | 5     | 0,0668%     | 99%                      | 0     | 3     | 2     | 5     | 0,0974%     | 98%                      |
| 113 | 0     | 2     | 5     | 1     | 0,0668%     | 99%                      | 1     | 2     | 1     | 6     | 0,0974%     | 98%                      |
| 114 | 3     | 0     | 4     | 1     | 0,0619%     | 99%                      | 3     | 1     | 0     | 6     | 0,0866%     | 99%                      |

**Tabelle 66: Kartenkonfiguration-Teil 10c (Handspiel)**

| $i$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{4,6,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{4,6,k}$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{4,7,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{4,7,k}$ |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|
| 115 | 0     | 3     | 1     | 4     | 0,0619%     | 99%                      | 1     | 3     | 6     | 0     | 0,0866%     | 99%                      |
| 116 | 1     | 2     | 6     | 0     | 0,0557%     | 99%                      | 4     | 0     | 3     | 2     | 0,0812%     | 99%                      |
| 117 | 2     | 1     | 0     | 6     | 0,0557%     | 99%                      | 0     | 4     | 2     | 3     | 0,0812%     | 99%                      |
| 118 | 0     | 4     | 1     | 4     | 0,0464%     | 99%                      | 1     | 3     | 5     | 0     | 0,0650%     | 99%                      |
| 119 | 4     | 0     | 4     | 1     | 0,0464%     | 99%                      | 3     | 1     | 0     | 5     | 0,0650%     | 99%                      |
| 120 | 0     | 3     | 5     | 0     | 0,0445%     | 99%                      | 2     | 0     | 5     | 2     | 0,0487%     | 99%                      |
| 121 | 3     | 0     | 0     | 5     | 0,0445%     | 99%                      | 0     | 2     | 2     | 5     | 0,0487%     | 99%                      |
| 122 | 2     | 2     | 0     | 6     | 0,0418%     | 99%                      | 2     | 2     | 0     | 5     | 0,0487%     | 99%                      |
| 123 | 2     | 2     | 6     | 0     | 0,0418%     | 99%                      | 2     | 2     | 5     | 0     | 0,0487%     | 99%                      |
| 124 | 0     | 3     | 1     | 5     | 0,0371%     | 99%                      | 2     | 2     | 0     | 6     | 0,0487%     | 99%                      |
| 125 | 1     | 2     | 0     | 5     | 0,0371%     | 99%                      | 2     | 2     | 6     | 0     | 0,0487%     | 99%                      |
| 126 | 1     | 3     | 0     | 5     | 0,0371%     | 99%                      | 0     | 4     | 6     | 0     | 0,0379%     | 99%                      |
| 127 | 2     | 1     | 5     | 0     | 0,0371%     | 99%                      | 4     | 0     | 0     | 6     | 0,0379%     | 99%                      |
| 128 | 0     | 3     | 6     | 0     | 0,0371%     | 99%                      | 3     | 1     | 6     | 1     | 0,0325%     | 99%                      |
| 129 | 3     | 0     | 5     | 1     | 0,0371%     | 100%                     | 2     | 0     | 1     | 6     | 0,0325%     | 99%                      |
| 130 | 3     | 0     | 0     | 6     | 0,0371%     | 100%                     | 1     | 1     | 6     | 1     | 0,0325%     | 99%                      |
| 131 | 3     | 1     | 5     | 0     | 0,0371%     | 100%                     | 0     | 2     | 6     | 1     | 0,0325%     | 99%                      |
| 132 | 0     | 4     | 6     | 0     | 0,0325%     | 100%                     | 1     | 1     | 1     | 6     | 0,0325%     | 99%                      |
| 133 | 4     | 0     | 0     | 4     | 0,0325%     | 100%                     | 1     | 2     | 6     | 0     | 0,0325%     | 99%                      |
| 134 | 0     | 4     | 4     | 0     | 0,0325%     | 100%                     | 2     | 1     | 0     | 6     | 0,0325%     | 100%                     |
| 135 | 4     | 0     | 0     | 6     | 0,0325%     | 100%                     | 1     | 3     | 1     | 6     | 0,0325%     | 100%                     |
| 136 | 3     | 1     | 4     | 0     | 0,0309%     | 100%                     | 4     | 0     | 5     | 2     | 0,0244%     | 100%                     |
| 137 | 4     | 0     | 3     | 1     | 0,0309%     | 100%                     | 0     | 4     | 2     | 5     | 0,0244%     | 100%                     |
| 138 | 0     | 4     | 1     | 3     | 0,0309%     | 100%                     | 0     | 4     | 5     | 0     | 0,0227%     | 100%                     |
| 139 | 1     | 3     | 0     | 4     | 0,0309%     | 100%                     | 4     | 0     | 0     | 5     | 0,0227%     | 100%                     |
| 140 | 0     | 2     | 1     | 5     | 0,0186%     | 100%                     | 0     | 3     | 1     | 5     | 0,0217%     | 100%                     |
| 141 | 1     | 2     | 0     | 6     | 0,0186%     | 100%                     | 3     | 0     | 0     | 6     | 0,0217%     | 100%                     |
| 142 | 2     | 0     | 5     | 1     | 0,0186%     | 100%                     | 0     | 3     | 6     | 0     | 0,0217%     | 100%                     |
| 143 | 2     | 1     | 6     | 0     | 0,0186%     | 100%                     | 3     | 0     | 5     | 1     | 0,0217%     | 100%                     |
| 144 | 0     | 4     | 1     | 5     | 0,0093%     | 100%                     | 3     | 1     | 0     | 7     | 0,0186%     | 100%                     |
| 145 | 4     | 0     | 5     | 1     | 0,0093%     | 100%                     | 1     | 3     | 7     | 0     | 0,0186%     | 100%                     |
| 146 | 0     | 2     | 6     | 0     | 0,0070%     | 100%                     | 2     | 1     | 0     | 7     | 0,0139%     | 100%                     |
| 147 | 2     | 0     | 0     | 6     | 0,0070%     | 100%                     | 1     | 2     | 7     | 0     | 0,0139%     | 100%                     |
| 148 | 3     | 1     | 6     | 0     | 0,0062%     | 100%                     | 0     | 4     | 1     | 4     | 0,0135%     | 100%                     |
| 149 | 1     | 1     | 0     | 6     | 0,0062%     | 100%                     | 4     | 0     | 4     | 1     | 0,0135%     | 100%                     |
| 150 | 1     | 1     | 6     | 0     | 0,0062%     | 100%                     | 0     | 3     | 7     | 0     | 0,0124%     | 100%                     |
| 151 | 1     | 3     | 0     | 6     | 0,0062%     | 100%                     | 3     | 0     | 0     | 7     | 0,0124%     | 100%                     |
| 152 | 3     | 0     | 5     | 0     | 0,0037%     | 100%                     | 0     | 4     | 7     | 0     | 0,0108%     | 100%                     |
| 153 | 0     | 3     | 0     | 5     | 0,0037%     | 100%                     | 1     | 2     | 0     | 6     | 0,0108%     | 100%                     |

**Tabelle 67: Kartenkonfiguration-Teil 10d (Handspiel)**

| $i$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{4,6,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{4,6,k}$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{4,7,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{4,7,k}$ |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|
| 154 | 0     | 4     | 0     | 4     | 0,0023%     | 100%                     | 0     | 4     | 1     | 5     | 0,0108%     | 100%                     |
| 155 | 4     | 0     | 4     | 0     | 0,0023%     | 100%                     | 4     | 0     | 5     | 1     | 0,0108%     | 100%                     |
| 156 | 4     | 0     | 5     | 0     | 0,0019%     | 100%                     | 1     | 3     | 0     | 5     | 0,0108%     | 100%                     |
| 157 | 0     | 4     | 0     | 5     | 0,0019%     | 100%                     | 3     | 1     | 5     | 0     | 0,0108%     | 100%                     |
| 158 | 3     | 0     | 6     | 0     | 0,0012%     | 100%                     | 2     | 1     | 6     | 0     | 0,0108%     | 100%                     |
| 159 | 0     | 3     | 0     | 6     | 0,0012%     | 100%                     | 4     | 0     | 0     | 7     | 0,0108%     | 100%                     |
| 160 | 2     | 0     | 6     | 0     | 0,0009%     | 100%                     | 3     | 1     | 6     | 0     | 0,0072%     | 100%                     |
| 161 | 0     | 2     | 0     | 6     | 0,0009%     | 100%                     | 1     | 3     | 0     | 6     | 0,0072%     | 100%                     |
| 162 | 4     | 0     | 6     | 0     | 0,0002%     | 100%                     | 0     | 3     | 1     | 6     | 0,0072%     | 100%                     |
| 163 | 0     | 4     | 0     | 6     | 0,0002%     | 100%                     | 3     | 0     | 6     | 1     | 0,0072%     | 100%                     |
| 164 |       |       |       |       |             |                          | 2     | 2     | 7     | 0     | 0,0070%     | 100%                     |
| 165 |       |       |       |       |             |                          | 2     | 2     | 0     | 7     | 0,0070%     | 100%                     |
| 166 |       |       |       |       |             |                          | 0     | 2     | 1     | 6     | 0,0054%     | 100%                     |
| 167 |       |       |       |       |             |                          | 2     | 0     | 6     | 1     | 0,0054%     | 100%                     |
| 168 |       |       |       |       |             |                          | 1     | 2     | 0     | 7     | 0,0031%     | 100%                     |
| 169 |       |       |       |       |             |                          | 2     | 1     | 7     | 0     | 0,0031%     | 100%                     |
| 170 |       |       |       |       |             |                          | 0     | 2     | 7     | 0     | 0,0023%     | 100%                     |
| 171 |       |       |       |       |             |                          | 2     | 0     | 0     | 7     | 0,0023%     | 100%                     |
| 172 |       |       |       |       |             |                          | 1     | 1     | 0     | 7     | 0,0015%     | 100%                     |
| 173 |       |       |       |       |             |                          | 1     | 1     | 7     | 0     | 0,0015%     | 100%                     |
| 174 |       |       |       |       |             |                          | 4     | 0     | 6     | 1     | 0,0009%     | 100%                     |
| 175 |       |       |       |       |             |                          | 0     | 4     | 1     | 6     | 0,0009%     | 100%                     |
| 176 |       |       |       |       |             |                          | 3     | 0     | 6     | 0     | 0,0007%     | 100%                     |
| 177 |       |       |       |       |             |                          | 0     | 3     | 0     | 6     | 0,0007%     | 100%                     |
| 178 |       |       |       |       |             |                          | 4     | 0     | 5     | 0     | 0,0005%     | 100%                     |
| 179 |       |       |       |       |             |                          | 0     | 4     | 0     | 5     | 0,0005%     | 100%                     |
| 180 |       |       |       |       |             |                          | 3     | 1     | 7     | 0     | 0,0005%     | 100%                     |
| 181 |       |       |       |       |             |                          | 1     | 3     | 0     | 7     | 0,0005%     | 100%                     |
| 182 |       |       |       |       |             |                          | 4     | 0     | 6     | 0     | 0,0002%     | 100%                     |
| 183 |       |       |       |       |             |                          | 0     | 4     | 0     | 6     | 0,0002%     | 100%                     |
| 184 |       |       |       |       |             |                          | 0     | 2     | 0     | 7     | 0,0002%     | 100%                     |
| 185 |       |       |       |       |             |                          | 2     | 0     | 7     | 0     | 0,0002%     | 100%                     |
| 186 |       |       |       |       |             |                          | 3     | 0     | 7     | 0     | 0,0001%     | 100%                     |
| 187 |       |       |       |       |             |                          | 0     | 3     | 0     | 7     | 0,0001%     | 100%                     |

**Tabelle 68:Kartenkonfiguration-Teil 10e (Handspiel)**

| $i$ | 5     |       |       |       |             |                          |       |       |       |       |             |                          |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|
|     | 2     |       |       |       |             |                          | 3     |       |       |       |             |                          |
|     | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{5,2,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{5,2,k}$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{5,3,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{5,3,k}$ |
| 1   | 3     | 2     | 1     | 1     | 8,4436%     | 8%                       | 2     | 3     | 2     | 1     | 5,9105%     | 6%                       |
| 2   | 2     | 3     | 1     | 1     | 8,4436%     | 17%                      | 3     | 2     | 1     | 2     | 5,9105%     | 12%                      |
| 3   | 2     | 2     | 1     | 1     | 7,2373%     | 24%                      | 2     | 2     | 1     | 2     | 5,0661%     | 17%                      |
| 4   | 2     | 3     | 2     | 0     | 4,2218%     | 28%                      | 3     | 2     | 2     | 1     | 5,0661%     | 22%                      |
| 5   | 3     | 1     | 1     | 1     | 4,2218%     | 33%                      | 2     | 3     | 1     | 2     | 5,0661%     | 27%                      |
| 6   | 3     | 2     | 0     | 2     | 4,2218%     | 37%                      | 2     | 2     | 2     | 1     | 5,0661%     | 32%                      |
| 7   | 1     | 3     | 1     | 1     | 4,2218%     | 41%                      | 1     | 3     | 2     | 1     | 3,3774%     | 35%                      |
| 8   | 3     | 2     | 2     | 0     | 3,1663%     | 44%                      | 2     | 3     | 1     | 1     | 3,3774%     | 39%                      |
| 9   | 4     | 1     | 1     | 1     | 3,1663%     | 47%                      | 3     | 1     | 1     | 2     | 3,3774%     | 42%                      |
| 10  | 2     | 3     | 0     | 2     | 3,1663%     | 51%                      | 3     | 2     | 1     | 1     | 3,3774%     | 46%                      |
| 11  | 1     | 4     | 1     | 1     | 3,1663%     | 54%                      | 3     | 1     | 2     | 1     | 2,5331%     | 48%                      |
| 12  | 2     | 2     | 2     | 0     | 3,1663%     | 57%                      | 1     | 4     | 2     | 1     | 2,5331%     | 51%                      |
| 13  | 2     | 2     | 0     | 2     | 3,1663%     | 60%                      | 4     | 1     | 1     | 2     | 2,5331%     | 53%                      |
| 14  | 2     | 3     | 1     | 0     | 2,4124%     | 62%                      | 1     | 3     | 1     | 2     | 2,5331%     | 56%                      |
| 15  | 3     | 2     | 0     | 1     | 2,4124%     | 65%                      | 2     | 3     | 3     | 0     | 1,6887%     | 57%                      |
| 16  | 3     | 1     | 0     | 2     | 2,4124%     | 67%                      | 3     | 2     | 0     | 3     | 1,6887%     | 59%                      |
| 17  | 1     | 3     | 2     | 0     | 2,4124%     | 70%                      | 3     | 2     | 0     | 2     | 1,6887%     | 61%                      |
| 18  | 4     | 1     | 0     | 2     | 2,1109%     | 72%                      | 2     | 3     | 2     | 0     | 1,6887%     | 62%                      |
| 19  | 3     | 2     | 1     | 0     | 2,1109%     | 74%                      | 1     | 4     | 1     | 2     | 1,5832%     | 64%                      |
| 20  | 1     | 4     | 2     | 0     | 2,1109%     | 76%                      | 4     | 1     | 2     | 1     | 1,5832%     | 66%                      |
| 21  | 2     | 3     | 0     | 1     | 2,1109%     | 78%                      | 2     | 2     | 1     | 1     | 1,4475%     | 67%                      |
| 22  | 1     | 3     | 0     | 2     | 1,4073%     | 80%                      | 2     | 2     | 0     | 3     | 1,2665%     | 68%                      |
| 23  | 3     | 1     | 2     | 0     | 1,4073%     | 81%                      | 3     | 2     | 2     | 0     | 1,2665%     | 70%                      |
| 24  | 4     | 1     | 0     | 1     | 1,0554%     | 82%                      | 4     | 1     | 1     | 1     | 1,2665%     | 71%                      |
| 25  | 1     | 4     | 1     | 0     | 1,0554%     | 83%                      | 2     | 3     | 0     | 2     | 1,2665%     | 72%                      |
| 26  | 2     | 1     | 1     | 1     | 0,9047%     | 84%                      | 2     | 2     | 3     | 0     | 1,2665%     | 73%                      |
| 27  | 1     | 2     | 1     | 1     | 0,9047%     | 85%                      | 1     | 4     | 1     | 1     | 1,2665%     | 75%                      |
| 28  | 2     | 2     | 1     | 0     | 0,9047%     | 86%                      | 3     | 1     | 0     | 3     | 1,1258%     | 76%                      |
| 29  | 2     | 2     | 0     | 1     | 0,9047%     | 87%                      | 1     | 3     | 3     | 0     | 1,1258%     | 77%                      |
| 30  | 4     | 1     | 2     | 0     | 0,8795%     | 88%                      | 2     | 3     | 0     | 3     | 1,0554%     | 78%                      |
| 31  | 1     | 4     | 0     | 2     | 0,8795%     | 88%                      | 3     | 2     | 3     | 0     | 1,0554%     | 79%                      |
| 32  | 4     | 1     | 1     | 0     | 0,7036%     | 89%                      | 4     | 1     | 0     | 3     | 0,9851%     | 80%                      |
| 33  | 1     | 4     | 0     | 1     | 0,7036%     | 90%                      | 1     | 4     | 3     | 0     | 0,9851%     | 81%                      |
| 34  | 4     | 0     | 1     | 1     | 0,7036%     | 91%                      | 4     | 1     | 0     | 2     | 0,8444%     | 82%                      |
| 35  | 0     | 4     | 1     | 1     | 0,7036%     | 91%                      | 1     | 4     | 2     | 0     | 0,8444%     | 83%                      |
| 36  | 3     | 1     | 0     | 1     | 0,6031%     | 92%                      | 3     | 1     | 1     | 1     | 0,8444%     | 84%                      |
| 37  | 1     | 3     | 1     | 0     | 0,6031%     | 92%                      | 1     | 3     | 1     | 1     | 0,8444%     | 84%                      |

**Tabelle 69:Kartenkonfiguration-Teil 11a (Handspiel)**

| $i$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{5,2,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{5,2,k}$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{5,3,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{5,3,k}$ |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|
| 38  | 4     | 0     | 0     | 2     | 0,5277%     | 93%                      | 2     | 1     | 1     | 2     | 0,7237%     | 85%                      |
| 39  | 0     | 4     | 2     | 0     | 0,5277%     | 93%                      | 1     | 2     | 2     | 1     | 0,7237%     | 86%                      |
| 40  | 3     | 1     | 1     | 0     | 0,4691%     | 94%                      | 2     | 2     | 0     | 2     | 0,6333%     | 86%                      |
| 41  | 1     | 3     | 0     | 1     | 0,4691%     | 94%                      | 4     | 0     | 1     | 2     | 0,6333%     | 87%                      |
| 42  | 1     | 2     | 2     | 0     | 0,4523%     | 95%                      | 2     | 2     | 2     | 0     | 0,6333%     | 88%                      |
| 43  | 2     | 1     | 0     | 2     | 0,4523%     | 95%                      | 2     | 1     | 2     | 1     | 0,6333%     | 88%                      |
| 44  | 1     | 2     | 0     | 2     | 0,3518%     | 96%                      | 1     | 2     | 1     | 2     | 0,6333%     | 89%                      |
| 45  | 2     | 1     | 2     | 0     | 0,3518%     | 96%                      | 0     | 4     | 2     | 1     | 0,6333%     | 90%                      |
| 46  | 5     | 0     | 1     | 1     | 0,3518%     | 96%                      | 3     | 1     | 0     | 2     | 0,4825%     | 90%                      |
| 47  | 0     | 5     | 1     | 1     | 0,3518%     | 97%                      | 1     | 3     | 2     | 0     | 0,4825%     | 91%                      |
| 48  | 5     | 0     | 0     | 2     | 0,3166%     | 97%                      | 3     | 1     | 3     | 0     | 0,4691%     | 91%                      |
| 49  | 0     | 5     | 2     | 0     | 0,3166%     | 97%                      | 1     | 3     | 0     | 3     | 0,4691%     | 92%                      |
| 50  | 3     | 0     | 1     | 1     | 0,2345%     | 98%                      | 4     | 0     | 2     | 1     | 0,3518%     | 92%                      |
| 51  | 0     | 3     | 1     | 1     | 0,2345%     | 98%                      | 4     | 1     | 2     | 0     | 0,3518%     | 92%                      |
| 52  | 4     | 0     | 2     | 0     | 0,1759%     | 98%                      | 0     | 4     | 1     | 2     | 0,3518%     | 93%                      |
| 53  | 0     | 4     | 0     | 2     | 0,1759%     | 98%                      | 1     | 4     | 0     | 2     | 0,3518%     | 93%                      |
| 54  | 3     | 2     | 0     | 0     | 0,1508%     | 98%                      | 5     | 0     | 1     | 2     | 0,3166%     | 93%                      |
| 55  | 2     | 3     | 0     | 0     | 0,1508%     | 98%                      | 0     | 5     | 2     | 1     | 0,3166%     | 94%                      |
| 56  | 3     | 0     | 0     | 2     | 0,1508%     | 99%                      | 3     | 1     | 2     | 0     | 0,2815%     | 94%                      |
| 57  | 0     | 3     | 2     | 0     | 0,1508%     | 99%                      | 0     | 4     | 3     | 0     | 0,2815%     | 94%                      |
| 58  | 0     | 5     | 1     | 0     | 0,1407%     | 99%                      | 1     | 3     | 0     | 2     | 0,2815%     | 94%                      |
| 59  | 5     | 0     | 0     | 1     | 0,1407%     | 99%                      | 4     | 0     | 0     | 3     | 0,2815%     | 95%                      |
| 60  | 4     | 0     | 0     | 1     | 0,1173%     | 99%                      | 2     | 3     | 1     | 0     | 0,2412%     | 95%                      |
| 61  | 0     | 4     | 1     | 0     | 0,1173%     | 99%                      | 3     | 2     | 0     | 1     | 0,2412%     | 95%                      |
| 62  | 3     | 0     | 2     | 0     | 0,0704%     | 99%                      | 4     | 1     | 3     | 0     | 0,2345%     | 95%                      |
| 63  | 5     | 0     | 2     | 0     | 0,0704%     | 99%                      | 1     | 4     | 0     | 3     | 0,2345%     | 96%                      |
| 64  | 4     | 0     | 1     | 0     | 0,0704%     | 100%                     | 2     | 3     | 0     | 1     | 0,2111%     | 96%                      |
| 65  | 0     | 5     | 0     | 2     | 0,0704%     | 100%                     | 1     | 2     | 3     | 0     | 0,2111%     | 96%                      |
| 66  | 0     | 3     | 0     | 2     | 0,0704%     | 100%                     | 2     | 1     | 0     | 3     | 0,2111%     | 96%                      |
| 67  | 5     | 0     | 1     | 0     | 0,0704%     | 100%                     | 3     | 2     | 1     | 0     | 0,2111%     | 97%                      |
| 68  | 0     | 5     | 0     | 1     | 0,0704%     | 100%                     | 3     | 0     | 1     | 2     | 0,2111%     | 97%                      |
| 69  | 0     | 4     | 0     | 1     | 0,0704%     | 100%                     | 0     | 3     | 2     | 1     | 0,2111%     | 97%                      |
| 70  | 4     | 1     | 0     | 0     | 0,0586%     | 100%                     | 0     | 5     | 3     | 0     | 0,1689%     | 97%                      |
| 71  | 1     | 4     | 0     | 0     | 0,0586%     | 100%                     | 5     | 0     | 0     | 3     | 0,1689%     | 97%                      |
| 72  | 5     | 0     | 0     | 0     | 0,0070%     | 100%                     | 3     | 0     | 2     | 1     | 0,1407%     | 97%                      |
| 73  | 0     | 5     | 0     | 0     | 0,0070%     | 100%                     | 4     | 0     | 1     | 1     | 0,1407%     | 98%                      |
| 74  |       |       |       |       |             |                          | 0     | 3     | 1     | 2     | 0,1407%     | 98%                      |
| 75  |       |       |       |       |             |                          | 2     | 1     | 3     | 0     | 0,1407%     | 98%                      |
| 76  |       |       |       |       |             |                          | 1     | 2     | 0     | 3     | 0,1407%     | 98%                      |

**Tabelle 70:Kartenkonfiguration-Teil 11b (Handspiel)**

| $i$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{5,2,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{5,2,k}$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{5,3,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{5,3,k}$ |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|
| 77  |       |       |       |       |             |                          | 0     | 4     | 1     | 1     | 0,1407%     | 98%                      |
| 78  |       |       |       |       |             |                          | 5     | 0     | 1     | 1     | 0,1407%     | 98%                      |
| 79  |       |       |       |       |             |                          | 0     | 5     | 1     | 1     | 0,1407%     | 98%                      |
| 80  |       |       |       |       |             |                          | 5     | 0     | 2     | 1     | 0,1407%     | 99%                      |
| 81  |       |       |       |       |             |                          | 0     | 5     | 1     | 2     | 0,1407%     | 99%                      |
| 82  |       |       |       |       |             |                          | 5     | 0     | 0     | 2     | 0,1267%     | 99%                      |
| 83  |       |       |       |       |             |                          | 0     | 5     | 2     | 0     | 0,1267%     | 99%                      |
| 84  |       |       |       |       |             |                          | 4     | 1     | 0     | 1     | 0,1055%     | 99%                      |
| 85  |       |       |       |       |             |                          | 4     | 0     | 0     | 2     | 0,1055%     | 99%                      |
| 86  |       |       |       |       |             |                          | 1     | 4     | 1     | 0     | 0,1055%     | 99%                      |
| 87  |       |       |       |       |             |                          | 0     | 4     | 2     | 0     | 0,1055%     | 99%                      |
| 88  |       |       |       |       |             |                          | 0     | 3     | 3     | 0     | 0,0804%     | 99%                      |
| 89  |       |       |       |       |             |                          | 3     | 0     | 0     | 3     | 0,0804%     | 100%                     |
| 90  |       |       |       |       |             |                          | 4     | 1     | 1     | 0     | 0,0704%     | 100%                     |
| 91  |       |       |       |       |             |                          | 1     | 4     | 0     | 1     | 0,0704%     | 100%                     |
| 92  |       |       |       |       |             |                          | 4     | 0     | 3     | 0     | 0,0469%     | 100%                     |
| 93  |       |       |       |       |             |                          | 0     | 4     | 0     | 3     | 0,0469%     | 100%                     |
| 94  |       |       |       |       |             |                          | 4     | 0     | 2     | 0     | 0,0352%     | 100%                     |
| 95  |       |       |       |       |             |                          | 0     | 4     | 0     | 2     | 0,0352%     | 100%                     |
| 96  |       |       |       |       |             |                          | 5     | 0     | 2     | 0     | 0,0281%     | 100%                     |
| 97  |       |       |       |       |             |                          | 0     | 5     | 0     | 2     | 0,0281%     | 100%                     |
| 98  |       |       |       |       |             |                          | 3     | 0     | 3     | 0     | 0,0235%     | 100%                     |
| 99  |       |       |       |       |             |                          | 0     | 3     | 0     | 3     | 0,0235%     | 100%                     |
| 100 |       |       |       |       |             |                          | 0     | 5     | 1     | 0     | 0,0141%     | 100%                     |
| 101 |       |       |       |       |             |                          | 5     | 0     | 0     | 1     | 0,0141%     | 100%                     |
| 102 |       |       |       |       |             |                          | 5     | 0     | 3     | 0     | 0,0141%     | 100%                     |
| 103 |       |       |       |       |             |                          | 0     | 5     | 0     | 3     | 0,0141%     | 100%                     |
| 104 |       |       |       |       |             |                          | 5     | 0     | 1     | 0     | 0,0070%     | 100%                     |
| 105 |       |       |       |       |             |                          | 0     | 5     | 0     | 1     | 0,0070%     | 100%                     |

**Tabelle 71:Kartenkonfiguration-Teil 11c (Handspiel)**

| $i$ | 5     |       |       |       |             |                          |       |       |       |       |             |                          |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|
|     | 4     |       |       |       |             |                          | 5     |       |       |       |             |                          |
|     | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{5,4,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{5,4,k}$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{5,5,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{5,5,k}$ |
| 1   | 2     | 2     | 2     | 2     | 5,0661%     | 5%                       | 2     | 2     | 3     | 2     | 3,8970%     | 4%                       |
| 2   | 3     | 2     | 2     | 2     | 5,0661%     | 10%                      | 2     | 3     | 3     | 2     | 3,8970%     | 8%                       |
| 3   | 2     | 3     | 2     | 2     | 5,0661%     | 15%                      | 3     | 2     | 2     | 3     | 3,8970%     | 12%                      |
| 4   | 2     | 3     | 2     | 1     | 3,3774%     | 19%                      | 3     | 2     | 2     | 2     | 3,8970%     | 16%                      |
| 5   | 3     | 2     | 1     | 2     | 3,3774%     | 22%                      | 2     | 2     | 2     | 3     | 3,8970%     | 19%                      |
| 6   | 2     | 3     | 3     | 1     | 3,3774%     | 25%                      | 2     | 3     | 2     | 2     | 3,8970%     | 23%                      |
| 7   | 3     | 2     | 1     | 3     | 3,3774%     | 29%                      | 3     | 2     | 3     | 2     | 3,2475%     | 27%                      |
| 8   | 1     | 3     | 2     | 2     | 2,8949%     | 32%                      | 2     | 3     | 2     | 3     | 3,2475%     | 30%                      |
| 9   | 2     | 2     | 3     | 1     | 2,8949%     | 34%                      | 3     | 1     | 2     | 3     | 2,5980%     | 32%                      |
| 10  | 3     | 1     | 2     | 2     | 2,8949%     | 37%                      | 2     | 3     | 3     | 1     | 2,5980%     | 35%                      |
| 11  | 3     | 2     | 2     | 1     | 2,8949%     | 40%                      | 1     | 3     | 3     | 2     | 2,5980%     | 38%                      |
| 12  | 2     | 3     | 1     | 2     | 2,8949%     | 43%                      | 3     | 2     | 1     | 3     | 2,5980%     | 40%                      |
| 13  | 2     | 2     | 1     | 3     | 2,8949%     | 46%                      | 2     | 2     | 2     | 2     | 1,9485%     | 42%                      |
| 14  | 3     | 2     | 3     | 1     | 2,4124%     | 48%                      | 3     | 1     | 3     | 2     | 1,8557%     | 44%                      |
| 15  | 2     | 3     | 1     | 3     | 2,4124%     | 51%                      | 1     | 3     | 2     | 3     | 1,8557%     | 46%                      |
| 16  | 1     | 3     | 3     | 1     | 2,2516%     | 53%                      | 3     | 2     | 3     | 1     | 1,8557%     | 48%                      |
| 17  | 3     | 1     | 1     | 3     | 2,2516%     | 55%                      | 2     | 3     | 1     | 3     | 1,8557%     | 50%                      |
| 18  | 1     | 4     | 2     | 2     | 1,8093%     | 57%                      | 2     | 3     | 4     | 1     | 1,6238%     | 51%                      |
| 19  | 4     | 1     | 2     | 2     | 1,8093%     | 59%                      | 4     | 1     | 2     | 3     | 1,6238%     | 53%                      |
| 20  | 4     | 1     | 1     | 3     | 1,6887%     | 61%                      | 3     | 2     | 1     | 4     | 1,6238%     | 55%                      |
| 21  | 1     | 4     | 3     | 1     | 1,6887%     | 62%                      | 1     | 4     | 3     | 2     | 1,6238%     | 56%                      |
| 22  | 2     | 2     | 1     | 2     | 1,4475%     | 64%                      | 2     | 2     | 1     | 4     | 1,3918%     | 58%                      |
| 23  | 2     | 2     | 2     | 1     | 1,4475%     | 65%                      | 2     | 2     | 4     | 1     | 1,3918%     | 59%                      |
| 24  | 1     | 4     | 2     | 1     | 1,4475%     | 67%                      | 1     | 4     | 2     | 2     | 1,3918%     | 60%                      |
| 25  | 4     | 1     | 1     | 2     | 1,4475%     | 68%                      | 4     | 1     | 2     | 2     | 1,3918%     | 62%                      |
| 26  | 1     | 3     | 1     | 3     | 1,2062%     | 69%                      | 1     | 3     | 4     | 1     | 1,2990%     | 63%                      |
| 27  | 3     | 1     | 3     | 1     | 1,2062%     | 71%                      | 4     | 1     | 1     | 3     | 1,2990%     | 64%                      |
| 28  | 1     | 3     | 2     | 1     | 0,9650%     | 72%                      | 3     | 1     | 1     | 4     | 1,2990%     | 66%                      |
| 29  | 3     | 1     | 1     | 2     | 0,9650%     | 73%                      | 1     | 4     | 3     | 1     | 1,2990%     | 67%                      |
| 30  | 2     | 3     | 3     | 0     | 0,9650%     | 73%                      | 1     | 3     | 2     | 2     | 1,1134%     | 68%                      |
| 31  | 3     | 2     | 0     | 3     | 0,9650%     | 74%                      | 2     | 2     | 3     | 1     | 1,1134%     | 69%                      |
| 32  | 1     | 4     | 1     | 2     | 0,9047%     | 75%                      | 3     | 1     | 2     | 2     | 1,1134%     | 70%                      |
| 33  | 4     | 1     | 2     | 1     | 0,9047%     | 76%                      | 2     | 2     | 1     | 3     | 1,1134%     | 71%                      |
| 34  | 1     | 2     | 2     | 2     | 0,7237%     | 77%                      | 1     | 4     | 4     | 1     | 0,9743%     | 72%                      |
| 35  | 2     | 1     | 2     | 2     | 0,7237%     | 78%                      | 4     | 1     | 1     | 4     | 0,9743%     | 73%                      |
| 36  | 3     | 1     | 2     | 1     | 0,7237%     | 78%                      | 3     | 2     | 4     | 1     | 0,9279%     | 74%                      |
| 37  | 1     | 3     | 1     | 2     | 0,7237%     | 79%                      | 4     | 1     | 3     | 2     | 0,9279%     | 75%                      |

**Tabelle 72: Kartenkonfiguration-Teil 12a (Handspiel)**

| $i$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{5,4,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{5,4,k}$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{5,5,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{5,5,k}$ |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|
| 38  | 2     | 3     | 0     | 3     | 0,6031%     | 80%                      | 1     | 4     | 2     | 3     | 0,9279%     | 76%                      |
| 39  | 4     | 1     | 3     | 1     | 0,6031%     | 80%                      | 2     | 3     | 1     | 4     | 0,9279%     | 77%                      |
| 40  | 1     | 4     | 1     | 3     | 0,6031%     | 81%                      | 1     | 3     | 3     | 1     | 0,8660%     | 78%                      |
| 41  | 3     | 2     | 3     | 0     | 0,6031%     | 82%                      | 3     | 1     | 1     | 3     | 0,8660%     | 79%                      |
| 42  | 2     | 3     | 4     | 0     | 0,6031%     | 82%                      | 2     | 3     | 2     | 1     | 0,6495%     | 79%                      |
| 43  | 3     | 2     | 0     | 4     | 0,6031%     | 83%                      | 3     | 2     | 1     | 2     | 0,6495%     | 80%                      |
| 44  | 4     | 1     | 0     | 3     | 0,5629%     | 83%                      | 1     | 2     | 3     | 2     | 0,6495%     | 81%                      |
| 45  | 1     | 4     | 3     | 0     | 0,5629%     | 84%                      | 2     | 1     | 2     | 3     | 0,6495%     | 81%                      |
| 46  | 2     | 3     | 1     | 1     | 0,4825%     | 84%                      | 3     | 2     | 2     | 1     | 0,5567%     | 82%                      |
| 47  | 3     | 2     | 1     | 1     | 0,4825%     | 85%                      | 2     | 3     | 1     | 2     | 0,5567%     | 82%                      |
| 48  | 2     | 1     | 1     | 3     | 0,4825%     | 85%                      | 1     | 2     | 2     | 3     | 0,5567%     | 83%                      |
| 49  | 1     | 2     | 3     | 1     | 0,4825%     | 86%                      | 2     | 1     | 3     | 2     | 0,5567%     | 84%                      |
| 50  | 1     | 3     | 4     | 0     | 0,4825%     | 86%                      | 3     | 1     | 4     | 1     | 0,4639%     | 84%                      |
| 51  | 0     | 4     | 3     | 1     | 0,4825%     | 87%                      | 4     | 1     | 3     | 1     | 0,4639%     | 84%                      |
| 52  | 4     | 0     | 1     | 3     | 0,4825%     | 87%                      | 1     | 3     | 1     | 3     | 0,4639%     | 85%                      |
| 53  | 3     | 1     | 0     | 4     | 0,4825%     | 88%                      | 3     | 1     | 3     | 1     | 0,4639%     | 85%                      |
| 54  | 0     | 4     | 2     | 2     | 0,4523%     | 88%                      | 0     | 4     | 3     | 2     | 0,4639%     | 86%                      |
| 55  | 2     | 2     | 0     | 4     | 0,4523%     | 89%                      | 4     | 0     | 2     | 3     | 0,4639%     | 86%                      |
| 56  | 2     | 2     | 4     | 0     | 0,4523%     | 89%                      | 1     | 3     | 1     | 4     | 0,4639%     | 87%                      |
| 57  | 4     | 0     | 2     | 2     | 0,4523%     | 90%                      | 1     | 4     | 1     | 3     | 0,4639%     | 87%                      |
| 58  | 4     | 1     | 0     | 4     | 0,4222%     | 90%                      | 2     | 3     | 4     | 0     | 0,4639%     | 88%                      |
| 59  | 1     | 4     | 4     | 0     | 0,4222%     | 90%                      | 3     | 2     | 0     | 4     | 0,4639%     | 88%                      |
| 60  | 2     | 2     | 0     | 3     | 0,3619%     | 91%                      | 4     | 0     | 1     | 4     | 0,3248%     | 89%                      |
| 61  | 2     | 2     | 3     | 0     | 0,3619%     | 91%                      | 4     | 1     | 0     | 4     | 0,3248%     | 89%                      |
| 62  | 2     | 1     | 3     | 1     | 0,3619%     | 92%                      | 0     | 4     | 4     | 1     | 0,3248%     | 89%                      |
| 63  | 1     | 2     | 1     | 3     | 0,3619%     | 92%                      | 1     | 4     | 4     | 0     | 0,3248%     | 90%                      |
| 64  | 3     | 1     | 0     | 3     | 0,3217%     | 92%                      | 1     | 4     | 2     | 1     | 0,2784%     | 90%                      |
| 65  | 1     | 3     | 3     | 0     | 0,3217%     | 93%                      | 4     | 1     | 1     | 2     | 0,2784%     | 90%                      |
| 66  | 3     | 2     | 4     | 0     | 0,3016%     | 93%                      | 1     | 2     | 4     | 1     | 0,2784%     | 90%                      |
| 67  | 2     | 3     | 0     | 4     | 0,3016%     | 93%                      | 2     | 1     | 1     | 4     | 0,2784%     | 91%                      |
| 68  | 3     | 2     | 0     | 2     | 0,2412%     | 93%                      | 3     | 2     | 4     | 0     | 0,2320%     | 91%                      |
| 69  | 2     | 3     | 2     | 0     | 0,2412%     | 94%                      | 4     | 0     | 3     | 2     | 0,2320%     | 91%                      |
| 70  | 0     | 5     | 3     | 1     | 0,2412%     | 94%                      | 2     | 3     | 0     | 4     | 0,2320%     | 91%                      |
| 71  | 5     | 0     | 1     | 3     | 0,2412%     | 94%                      | 0     | 4     | 2     | 3     | 0,2320%     | 92%                      |
| 72  | 5     | 0     | 1     | 2     | 0,1809%     | 94%                      | 2     | 3     | 3     | 0     | 0,1856%     | 92%                      |
| 73  | 3     | 2     | 2     | 0     | 0,1809%     | 94%                      | 3     | 2     | 0     | 3     | 0,1856%     | 92%                      |
| 74  | 4     | 1     | 1     | 1     | 0,1809%     | 95%                      | 1     | 3     | 4     | 0     | 0,1856%     | 92%                      |
| 75  | 2     | 3     | 0     | 2     | 0,1809%     | 95%                      | 0     | 4     | 3     | 1     | 0,1856%     | 92%                      |
| 76  | 1     | 4     | 1     | 1     | 0,1809%     | 95%                      | 4     | 0     | 1     | 3     | 0,1856%     | 92%                      |

**Tabelle 73: Kartenkonfiguration-Teil 12b (Handspiel)**

| $i$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{5,4,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{5,4,k}$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{5,5,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{5,5,k}$ |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|
| 77  | 4     | 0     | 1     | 2     | 0,1809%     | 95%                      | 3     | 1     | 0     | 4     | 0,1856%     | 93%                      |
| 78  | 3     | 0     | 2     | 2     | 0,1809%     | 95%                      | 3     | 0     | 2     | 3     | 0,1856%     | 93%                      |
| 79  | 0     | 4     | 2     | 1     | 0,1809%     | 96%                      | 0     | 3     | 3     | 2     | 0,1856%     | 93%                      |
| 80  | 0     | 3     | 2     | 2     | 0,1809%     | 96%                      | 0     | 5     | 3     | 1     | 0,1856%     | 93%                      |
| 81  | 0     | 5     | 2     | 1     | 0,1809%     | 96%                      | 5     | 0     | 1     | 3     | 0,1856%     | 93%                      |
| 82  | 5     | 0     | 2     | 2     | 0,1809%     | 96%                      | 3     | 1     | 0     | 5     | 0,1856%     | 94%                      |
| 83  | 0     | 5     | 2     | 2     | 0,1809%     | 96%                      | 1     | 3     | 5     | 0     | 0,1856%     | 94%                      |
| 84  | 0     | 3     | 3     | 1     | 0,1608%     | 96%                      | 0     | 5     | 3     | 2     | 0,1856%     | 94%                      |
| 85  | 3     | 0     | 1     | 3     | 0,1608%     | 97%                      | 3     | 2     | 0     | 5     | 0,1856%     | 94%                      |
| 86  | 0     | 4     | 4     | 0     | 0,1407%     | 97%                      | 2     | 3     | 5     | 0     | 0,1856%     | 94%                      |
| 87  | 4     | 0     | 0     | 4     | 0,1407%     | 97%                      | 5     | 0     | 2     | 3     | 0,1856%     | 95%                      |
| 88  | 3     | 1     | 3     | 0     | 0,1340%     | 97%                      | 1     | 4     | 1     | 2     | 0,1740%     | 95%                      |
| 89  | 1     | 3     | 0     | 3     | 0,1340%     | 97%                      | 4     | 1     | 2     | 1     | 0,1740%     | 95%                      |
| 90  | 4     | 1     | 3     | 0     | 0,1340%     | 97%                      | 0     | 4     | 2     | 2     | 0,1740%     | 95%                      |
| 91  | 1     | 4     | 0     | 3     | 0,1340%     | 97%                      | 2     | 2     | 0     | 4     | 0,1740%     | 95%                      |
| 92  | 3     | 1     | 4     | 0     | 0,1340%     | 98%                      | 2     | 2     | 4     | 0     | 0,1740%     | 95%                      |
| 93  | 4     | 0     | 3     | 1     | 0,1340%     | 98%                      | 4     | 0     | 2     | 2     | 0,1740%     | 96%                      |
| 94  | 0     | 4     | 1     | 3     | 0,1340%     | 98%                      | 1     | 2     | 1     | 4     | 0,1740%     | 96%                      |
| 95  | 1     | 3     | 0     | 4     | 0,1340%     | 98%                      | 2     | 1     | 4     | 1     | 0,1740%     | 96%                      |
| 96  | 4     | 1     | 0     | 2     | 0,1206%     | 98%                      | 4     | 1     | 4     | 1     | 0,1740%     | 96%                      |
| 97  | 1     | 4     | 2     | 0     | 0,1206%     | 98%                      | 1     | 4     | 1     | 4     | 0,1740%     | 96%                      |
| 98  | 4     | 0     | 2     | 1     | 0,1005%     | 98%                      | 1     | 4     | 5     | 0     | 0,1624%     | 96%                      |
| 99  | 0     | 4     | 1     | 2     | 0,1005%     | 98%                      | 0     | 5     | 4     | 1     | 0,1624%     | 97%                      |
| 100 | 0     | 5     | 3     | 0     | 0,0965%     | 98%                      | 5     | 0     | 1     | 4     | 0,1624%     | 97%                      |
| 101 | 5     | 0     | 0     | 3     | 0,0965%     | 99%                      | 4     | 1     | 0     | 5     | 0,1624%     | 97%                      |
| 102 | 1     | 2     | 4     | 0     | 0,0905%     | 99%                      | 5     | 0     | 2     | 2     | 0,1392%     | 97%                      |
| 103 | 2     | 1     | 0     | 4     | 0,0905%     | 99%                      | 0     | 5     | 2     | 2     | 0,1392%     | 97%                      |
| 104 | 5     | 0     | 0     | 4     | 0,0844%     | 99%                      | 2     | 2     | 0     | 5     | 0,1392%     | 97%                      |
| 105 | 0     | 5     | 4     | 0     | 0,0844%     | 99%                      | 2     | 2     | 5     | 0     | 0,1392%     | 97%                      |
| 106 | 0     | 4     | 3     | 0     | 0,0804%     | 99%                      | 2     | 3     | 0     | 3     | 0,1160%     | 98%                      |
| 107 | 5     | 0     | 2     | 1     | 0,0804%     | 99%                      | 3     | 2     | 3     | 0     | 0,1160%     | 98%                      |
| 108 | 0     | 5     | 1     | 2     | 0,0804%     | 99%                      | 0     | 3     | 2     | 3     | 0,1160%     | 98%                      |
| 109 | 4     | 0     | 0     | 3     | 0,0804%     | 99%                      | 3     | 0     | 3     | 2     | 0,1160%     | 98%                      |
| 110 | 3     | 0     | 3     | 1     | 0,0670%     | 99%                      | 4     | 1     | 0     | 3     | 0,1083%     | 98%                      |
| 111 | 0     | 3     | 1     | 3     | 0,0670%     | 99%                      | 0     | 3     | 4     | 1     | 0,1083%     | 98%                      |
| 112 | 4     | 1     | 2     | 0     | 0,0503%     | 99%                      | 1     | 4     | 3     | 0     | 0,1083%     | 98%                      |
| 113 | 1     | 4     | 0     | 2     | 0,0503%     | 99%                      | 3     | 0     | 1     | 4     | 0,1083%     | 98%                      |
| 114 | 1     | 2     | 0     | 4     | 0,0503%     | 100%                     | 3     | 2     | 5     | 0     | 0,0696%     | 98%                      |
| 115 | 2     | 1     | 4     | 0     | 0,0503%     | 100%                     | 5     | 0     | 3     | 2     | 0,0696%     | 99%                      |

**Tabelle 74: Kartenkonfiguration-Teil 12c (Handspiel)**

| $i$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{5,4,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{5,4,k}$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{5,5,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{5,5,k}$ |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|
| 116 | 1     | 4     | 0     | 4     | 0,0503%     | 100%                     | 0     | 5     | 2     | 3     | 0,0696%     | 99%                      |
| 117 | 4     | 1     | 4     | 0     | 0,0503%     | 100%                     | 2     | 3     | 0     | 5     | 0,0696%     | 99%                      |
| 118 | 0     | 3     | 4     | 0     | 0,0402%     | 100%                     | 5     | 0     | 0     | 4     | 0,0650%     | 99%                      |
| 119 | 5     | 0     | 3     | 1     | 0,0402%     | 100%                     | 0     | 4     | 5     | 0     | 0,0650%     | 99%                      |
| 120 | 0     | 5     | 1     | 3     | 0,0402%     | 100%                     | 0     | 5     | 4     | 0     | 0,0650%     | 99%                      |
| 121 | 3     | 0     | 0     | 4     | 0,0402%     | 100%                     | 4     | 0     | 0     | 5     | 0,0650%     | 99%                      |
| 122 | 5     | 0     | 1     | 1     | 0,0201%     | 100%                     | 0     | 4     | 4     | 0     | 0,0541%     | 99%                      |
| 123 | 0     | 5     | 1     | 1     | 0,0201%     | 100%                     | 4     | 0     | 0     | 4     | 0,0541%     | 99%                      |
| 124 | 5     | 0     | 0     | 2     | 0,0181%     | 100%                     | 3     | 1     | 4     | 0     | 0,0515%     | 99%                      |
| 125 | 0     | 5     | 2     | 0     | 0,0181%     | 100%                     | 4     | 0     | 3     | 1     | 0,0515%     | 99%                      |
| 126 | 4     | 0     | 3     | 0     | 0,0134%     | 100%                     | 0     | 4     | 1     | 3     | 0,0515%     | 99%                      |
| 127 | 0     | 4     | 0     | 3     | 0,0134%     | 100%                     | 1     | 3     | 0     | 4     | 0,0515%     | 99%                      |
| 128 | 0     | 4     | 0     | 4     | 0,0101%     | 100%                     | 0     | 5     | 5     | 0     | 0,0390%     | 99%                      |
| 129 | 4     | 0     | 4     | 0     | 0,0101%     | 100%                     | 5     | 0     | 0     | 5     | 0,0390%     | 99%                      |
| 130 | 5     | 0     | 3     | 0     | 0,0080%     | 100%                     | 1     | 4     | 0     | 4     | 0,0387%     | 99%                      |
| 131 | 0     | 5     | 0     | 3     | 0,0080%     | 100%                     | 0     | 4     | 1     | 4     | 0,0387%     | 99%                      |
| 132 | 3     | 0     | 4     | 0     | 0,0067%     | 100%                     | 4     | 1     | 4     | 0     | 0,0387%     | 99%                      |
| 133 | 0     | 3     | 0     | 4     | 0,0067%     | 100%                     | 4     | 0     | 4     | 1     | 0,0387%     | 99%                      |
| 134 | 5     | 0     | 2     | 0     | 0,0040%     | 100%                     | 5     | 0     | 1     | 2     | 0,0348%     | 99%                      |
| 135 | 0     | 5     | 0     | 2     | 0,0040%     | 100%                     | 0     | 5     | 2     | 1     | 0,0348%     | 100%                     |
| 136 | 5     | 0     | 4     | 0     | 0,0020%     | 100%                     | 1     | 2     | 5     | 0     | 0,0348%     | 100%                     |
| 137 | 0     | 5     | 0     | 4     | 0,0020%     | 100%                     | 2     | 1     | 0     | 5     | 0,0348%     | 100%                     |
| 138 |       |       |       |       |             |                          | 5     | 0     | 3     | 1     | 0,0309%     | 100%                     |
| 139 |       |       |       |       |             |                          | 0     | 5     | 1     | 3     | 0,0309%     | 100%                     |
| 140 |       |       |       |       |             |                          | 1     | 3     | 0     | 5     | 0,0309%     | 100%                     |
| 141 |       |       |       |       |             |                          | 3     | 1     | 5     | 0     | 0,0309%     | 100%                     |
| 142 |       |       |       |       |             |                          | 4     | 1     | 3     | 0     | 0,0258%     | 100%                     |
| 143 |       |       |       |       |             |                          | 1     | 4     | 0     | 3     | 0,0258%     | 100%                     |
| 144 |       |       |       |       |             |                          | 3     | 0     | 4     | 1     | 0,0258%     | 100%                     |
| 145 |       |       |       |       |             |                          | 0     | 3     | 1     | 4     | 0,0258%     | 100%                     |
| 146 |       |       |       |       |             |                          | 0     | 5     | 3     | 0     | 0,0186%     | 100%                     |
| 147 |       |       |       |       |             |                          | 5     | 0     | 0     | 3     | 0,0186%     | 100%                     |
| 148 |       |       |       |       |             |                          | 0     | 3     | 5     | 0     | 0,0186%     | 100%                     |
| 149 |       |       |       |       |             |                          | 3     | 0     | 0     | 5     | 0,0186%     | 100%                     |
| 150 |       |       |       |       |             |                          | 5     | 0     | 2     | 1     | 0,0155%     | 100%                     |
| 151 |       |       |       |       |             |                          | 0     | 5     | 1     | 2     | 0,0155%     | 100%                     |
| 152 |       |       |       |       |             |                          | 1     | 2     | 0     | 5     | 0,0155%     | 100%                     |
| 153 |       |       |       |       |             |                          | 2     | 1     | 5     | 0     | 0,0155%     | 100%                     |
| 154 |       |       |       |       |             |                          | 4     | 1     | 5     | 0     | 0,0077%     | 100%                     |

**Tabelle 75: Kartenkonfiguration-Teil 12d (Handspiel)**

| $i$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{5,4,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{5,4,k}$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{5,5,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{5,5,k}$ |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|
| 155 |       |       |       |       |             |                          | 5     | 0     | 4     | 1     | 0,0077%     | 100%                     |
| 156 |       |       |       |       |             |                          | 1     | 4     | 0     | 5     | 0,0077%     | 100%                     |
| 157 |       |       |       |       |             |                          | 0     | 5     | 1     | 4     | 0,0077%     | 100%                     |
| 158 |       |       |       |       |             |                          | 4     | 0     | 4     | 0     | 0,0039%     | 100%                     |
| 159 |       |       |       |       |             |                          | 0     | 4     | 0     | 4     | 0,0039%     | 100%                     |
| 160 |       |       |       |       |             |                          | 5     | 0     | 3     | 0     | 0,0015%     | 100%                     |
| 161 |       |       |       |       |             |                          | 3     | 0     | 5     | 0     | 0,0015%     | 100%                     |
| 162 |       |       |       |       |             |                          | 4     | 0     | 5     | 0     | 0,0015%     | 100%                     |
| 163 |       |       |       |       |             |                          | 5     | 0     | 4     | 0     | 0,0015%     | 100%                     |
| 164 |       |       |       |       |             |                          | 0     | 5     | 0     | 3     | 0,0015%     | 100%                     |
| 165 |       |       |       |       |             |                          | 0     | 3     | 0     | 5     | 0,0015%     | 100%                     |
| 166 |       |       |       |       |             |                          | 0     | 4     | 0     | 5     | 0,0015%     | 100%                     |
| 167 |       |       |       |       |             |                          | 0     | 5     | 0     | 4     | 0,0015%     | 100%                     |
| 168 |       |       |       |       |             |                          | 5     | 0     | 5     | 0     | 0,0002%     | 100%                     |
| 169 |       |       |       |       |             |                          | 0     | 5     | 0     | 5     | 0,0002%     | 100%                     |

**Tabelle 76: Kartenkonfiguration-Teil 12e (Handspiel)**

| $i$ | 5     |       |       |       |             |                          |       |       |       |       |             |                          |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|
|     | 6     |       |       |       |             |                          | 7     |       |       |       |             |                          |
|     | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{5,6,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{5,6,k}$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{5,7,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{5,7,k}$ |
| 1   | 2     | 2     | 3     | 3     | 3,8970%     | 4%                       | 2     | 3     | 3     | 3     | 4,1332%     | 4%                       |
| 2   | 2     | 3     | 3     | 2     | 3,8970%     | 8%                       | 3     | 2     | 3     | 3     | 4,1332%     | 8%                       |
| 3   | 3     | 2     | 2     | 3     | 3,8970%     | 12%                      | 2     | 2     | 4     | 3     | 3,0999%     | 11%                      |
| 4   | 3     | 2     | 3     | 3     | 3,2475%     | 15%                      | 2     | 2     | 3     | 4     | 3,0999%     | 14%                      |
| 5   | 3     | 2     | 3     | 2     | 3,2475%     | 18%                      | 2     | 3     | 4     | 2     | 3,0999%     | 18%                      |
| 6   | 2     | 3     | 3     | 3     | 3,2475%     | 21%                      | 3     | 2     | 2     | 4     | 3,0999%     | 21%                      |
| 7   | 2     | 3     | 2     | 3     | 3,2475%     | 25%                      | 2     | 3     | 4     | 3     | 2,5833%     | 23%                      |
| 8   | 2     | 3     | 4     | 2     | 2,4356%     | 27%                      | 3     | 2     | 3     | 4     | 2,5833%     | 26%                      |
| 9   | 2     | 2     | 4     | 2     | 2,4356%     | 30%                      | 2     | 2     | 3     | 3     | 2,4799%     | 28%                      |
| 10  | 3     | 2     | 2     | 4     | 2,4356%     | 32%                      | 1     | 3     | 4     | 3     | 2,0666%     | 30%                      |
| 11  | 2     | 2     | 2     | 4     | 2,4356%     | 34%                      | 3     | 2     | 4     | 3     | 2,0666%     | 32%                      |
| 12  | 3     | 1     | 3     | 3     | 2,1650%     | 37%                      | 2     | 3     | 3     | 4     | 2,0666%     | 35%                      |
| 13  | 1     | 3     | 3     | 3     | 2,1650%     | 39%                      | 3     | 2     | 4     | 2     | 2,0666%     | 37%                      |
| 14  | 2     | 2     | 3     | 2     | 1,9485%     | 41%                      | 3     | 1     | 3     | 4     | 2,0666%     | 39%                      |
| 15  | 1     | 3     | 4     | 2     | 1,9485%     | 43%                      | 2     | 3     | 2     | 4     | 2,0666%     | 41%                      |
| 16  | 3     | 1     | 2     | 4     | 1,9485%     | 45%                      | 2     | 2     | 4     | 2     | 1,5500%     | 42%                      |
| 17  | 2     | 2     | 2     | 3     | 1,9485%     | 47%                      | 2     | 2     | 2     | 4     | 1,5500%     | 44%                      |
| 18  | 3     | 2     | 4     | 2     | 1,6238%     | 48%                      | 4     | 1     | 2     | 4     | 1,5500%     | 45%                      |
| 19  | 2     | 3     | 4     | 1     | 1,6238%     | 50%                      | 1     | 4     | 4     | 2     | 1,5500%     | 47%                      |
| 20  | 4     | 1     | 2     | 3     | 1,6238%     | 51%                      | 3     | 1     | 4     | 3     | 1,3777%     | 48%                      |
| 21  | 3     | 2     | 1     | 4     | 1,6238%     | 53%                      | 4     | 1     | 3     | 3     | 1,3777%     | 50%                      |
| 22  | 1     | 4     | 3     | 2     | 1,6238%     | 55%                      | 3     | 1     | 3     | 3     | 1,3777%     | 51%                      |
| 23  | 2     | 3     | 2     | 4     | 1,6238%     | 56%                      | 1     | 3     | 3     | 3     | 1,3777%     | 52%                      |
| 24  | 1     | 3     | 3     | 2     | 1,2990%     | 58%                      | 1     | 3     | 3     | 4     | 1,3777%     | 54%                      |
| 25  | 3     | 1     | 2     | 3     | 1,2990%     | 59%                      | 1     | 4     | 3     | 3     | 1,3777%     | 55%                      |
| 26  | 4     | 1     | 2     | 4     | 1,2178%     | 60%                      | 2     | 3     | 3     | 2     | 1,2400%     | 56%                      |
| 27  | 1     | 4     | 4     | 2     | 1,2178%     | 61%                      | 3     | 2     | 2     | 3     | 1,2400%     | 58%                      |
| 28  | 4     | 1     | 3     | 3     | 1,0825%     | 62%                      | 1     | 3     | 4     | 2     | 1,2400%     | 59%                      |
| 29  | 1     | 4     | 3     | 3     | 1,0825%     | 63%                      | 3     | 1     | 2     | 4     | 1,2400%     | 60%                      |
| 30  | 3     | 2     | 2     | 2     | 0,9743%     | 64%                      | 2     | 2     | 5     | 2     | 1,2400%     | 61%                      |
| 31  | 2     | 3     | 2     | 2     | 0,9743%     | 65%                      | 3     | 1     | 2     | 5     | 1,2400%     | 63%                      |
| 32  | 1     | 4     | 4     | 1     | 0,9743%     | 66%                      | 2     | 3     | 5     | 2     | 1,2400%     | 64%                      |
| 33  | 4     | 1     | 1     | 4     | 0,9743%     | 67%                      | 3     | 2     | 2     | 5     | 1,2400%     | 65%                      |
| 34  | 3     | 1     | 3     | 2     | 0,9279%     | 68%                      | 1     | 3     | 5     | 2     | 1,2400%     | 66%                      |
| 35  | 1     | 3     | 2     | 3     | 0,9279%     | 69%                      | 2     | 2     | 2     | 5     | 1,2400%     | 68%                      |
| 36  | 3     | 1     | 4     | 2     | 0,9279%     | 70%                      | 1     | 4     | 4     | 3     | 1,0333%     | 69%                      |
| 37  | 1     | 3     | 2     | 4     | 0,9279%     | 71%                      | 4     | 1     | 3     | 4     | 1,0333%     | 70%                      |

**Tabelle 77:Kartenkonfiguration-Teil 13a (Handspiel)**

| $i$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{5,6,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{5,6,k}$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{5,7,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{5,7,k}$ |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|
| 38  | 3     | 2     | 4     | 1     | 0,9279%     | 72%                      | 3     | 2     | 3     | 2     | 1,0333%     | 71%                      |
| 39  | 4     | 1     | 3     | 2     | 0,9279%     | 73%                      | 2     | 3     | 2     | 3     | 1,0333%     | 72%                      |
| 40  | 1     | 4     | 2     | 3     | 0,9279%     | 74%                      | 2     | 3     | 5     | 1     | 0,8266%     | 73%                      |
| 41  | 2     | 3     | 1     | 4     | 0,9279%     | 75%                      | 3     | 2     | 1     | 5     | 0,8266%     | 73%                      |
| 42  | 2     | 2     | 1     | 4     | 0,6959%     | 76%                      | 1     | 4     | 5     | 2     | 0,7750%     | 74%                      |
| 43  | 2     | 2     | 4     | 1     | 0,6959%     | 76%                      | 4     | 1     | 2     | 5     | 0,7750%     | 75%                      |
| 44  | 2     | 3     | 5     | 1     | 0,6495%     | 77%                      | 1     | 2     | 4     | 3     | 0,6200%     | 76%                      |
| 45  | 3     | 2     | 1     | 5     | 0,6495%     | 77%                      | 2     | 1     | 3     | 4     | 0,6200%     | 76%                      |
| 46  | 2     | 3     | 3     | 1     | 0,6495%     | 78%                      | 3     | 2     | 5     | 2     | 0,6200%     | 77%                      |
| 47  | 3     | 2     | 1     | 3     | 0,6495%     | 79%                      | 4     | 1     | 1     | 5     | 0,6200%     | 77%                      |
| 48  | 2     | 1     | 3     | 3     | 0,6495%     | 79%                      | 2     | 3     | 2     | 5     | 0,6200%     | 78%                      |
| 49  | 1     | 2     | 3     | 3     | 0,6495%     | 80%                      | 1     | 4     | 5     | 1     | 0,6200%     | 79%                      |
| 50  | 3     | 1     | 1     | 4     | 0,6495%     | 81%                      | 3     | 1     | 4     | 2     | 0,5905%     | 79%                      |
| 51  | 1     | 3     | 5     | 1     | 0,6495%     | 81%                      | 1     | 3     | 2     | 4     | 0,5905%     | 80%                      |
| 52  | 3     | 1     | 1     | 5     | 0,6495%     | 82%                      | 4     | 1     | 4     | 3     | 0,5167%     | 80%                      |
| 53  | 1     | 3     | 4     | 1     | 0,6495%     | 83%                      | 3     | 2     | 1     | 4     | 0,5167%     | 81%                      |
| 54  | 2     | 2     | 5     | 1     | 0,5567%     | 83%                      | 2     | 3     | 4     | 1     | 0,5167%     | 81%                      |
| 55  | 2     | 2     | 1     | 5     | 0,5567%     | 84%                      | 4     | 1     | 2     | 3     | 0,5167%     | 82%                      |
| 56  | 1     | 4     | 5     | 1     | 0,4871%     | 84%                      | 1     | 4     | 3     | 2     | 0,5167%     | 82%                      |
| 57  | 4     | 1     | 1     | 5     | 0,4871%     | 85%                      | 2     | 1     | 4     | 3     | 0,5167%     | 83%                      |
| 58  | 1     | 2     | 4     | 2     | 0,4871%     | 85%                      | 1     | 2     | 3     | 4     | 0,5167%     | 83%                      |
| 59  | 2     | 1     | 2     | 4     | 0,4871%     | 86%                      | 1     | 4     | 3     | 4     | 0,5167%     | 84%                      |
| 60  | 3     | 2     | 3     | 1     | 0,4639%     | 86%                      | 4     | 1     | 4     | 2     | 0,4428%     | 84%                      |
| 61  | 2     | 3     | 1     | 3     | 0,4639%     | 87%                      | 1     | 4     | 2     | 4     | 0,4428%     | 85%                      |
| 62  | 0     | 4     | 4     | 2     | 0,4059%     | 87%                      | 1     | 3     | 5     | 1     | 0,4133%     | 85%                      |
| 63  | 4     | 0     | 2     | 4     | 0,4059%     | 87%                      | 3     | 1     | 1     | 5     | 0,4133%     | 86%                      |
| 64  | 1     | 4     | 2     | 2     | 0,3479%     | 88%                      | 2     | 2     | 5     | 1     | 0,3543%     | 86%                      |
| 65  | 4     | 1     | 2     | 2     | 0,3479%     | 88%                      | 2     | 2     | 1     | 5     | 0,3543%     | 86%                      |
| 66  | 4     | 1     | 4     | 2     | 0,3479%     | 89%                      | 3     | 1     | 5     | 2     | 0,3543%     | 87%                      |
| 67  | 1     | 4     | 2     | 4     | 0,3479%     | 89%                      | 1     | 3     | 2     | 5     | 0,3543%     | 87%                      |
| 68  | 2     | 1     | 4     | 2     | 0,3479%     | 89%                      | 3     | 2     | 5     | 1     | 0,3543%     | 87%                      |
| 69  | 1     | 2     | 2     | 4     | 0,3479%     | 90%                      | 2     | 3     | 1     | 5     | 0,3543%     | 88%                      |
| 70  | 4     | 1     | 1     | 3     | 0,3248%     | 90%                      | 4     | 0     | 3     | 4     | 0,3444%     | 88%                      |
| 71  | 1     | 4     | 3     | 1     | 0,3248%     | 90%                      | 0     | 4     | 4     | 3     | 0,3444%     | 88%                      |
| 72  | 4     | 0     | 3     | 3     | 0,3093%     | 91%                      | 0     | 4     | 5     | 2     | 0,3100%     | 89%                      |
| 73  | 0     | 4     | 3     | 3     | 0,3093%     | 91%                      | 1     | 4     | 4     | 1     | 0,3100%     | 89%                      |
| 74  | 3     | 2     | 5     | 1     | 0,2784%     | 91%                      | 4     | 1     | 1     | 4     | 0,3100%     | 89%                      |
| 75  | 2     | 3     | 1     | 5     | 0,2784%     | 91%                      | 1     | 2     | 5     | 2     | 0,3100%     | 90%                      |
| 76  | 3     | 1     | 4     | 1     | 0,2320%     | 92%                      | 2     | 1     | 2     | 5     | 0,3100%     | 90%                      |

**Tabelle 78: Kartenkonfiguration-Teil 13b (Handspiel)**

| $i$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{5,6,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{5,6,k}$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{5,7,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{5,7,k}$ |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|
| 77  | 0     | 4     | 3     | 2     | 0,2320%     | 92%                      | 4     | 0     | 2     | 5     | 0,3100%     | 90%                      |
| 78  | 4     | 0     | 2     | 3     | 0,2320%     | 92%                      | 3     | 2     | 4     | 1     | 0,2952%     | 91%                      |
| 79  | 1     | 3     | 1     | 4     | 0,2320%     | 92%                      | 4     | 1     | 3     | 2     | 0,2952%     | 91%                      |
| 80  | 0     | 4     | 5     | 1     | 0,1949%     | 93%                      | 1     | 4     | 2     | 3     | 0,2952%     | 91%                      |
| 81  | 4     | 0     | 1     | 5     | 0,1949%     | 93%                      | 2     | 3     | 1     | 4     | 0,2952%     | 92%                      |
| 82  | 0     | 5     | 3     | 2     | 0,1856%     | 93%                      | 1     | 3     | 6     | 1     | 0,2755%     | 92%                      |
| 83  | 3     | 2     | 0     | 5     | 0,1856%     | 93%                      | 3     | 1     | 1     | 6     | 0,2755%     | 92%                      |
| 84  | 2     | 3     | 5     | 0     | 0,1856%     | 93%                      | 0     | 4     | 4     | 2     | 0,2583%     | 92%                      |
| 85  | 5     | 0     | 2     | 3     | 0,1856%     | 93%                      | 4     | 0     | 2     | 4     | 0,2583%     | 93%                      |
| 86  | 4     | 1     | 4     | 1     | 0,1740%     | 94%                      | 2     | 3     | 6     | 1     | 0,2067%     | 93%                      |
| 87  | 1     | 4     | 1     | 4     | 0,1740%     | 94%                      | 1     | 4     | 6     | 1     | 0,2067%     | 93%                      |
| 88  | 4     | 0     | 1     | 4     | 0,1624%     | 94%                      | 5     | 0     | 2     | 4     | 0,2067%     | 93%                      |
| 89  | 0     | 4     | 4     | 1     | 0,1624%     | 94%                      | 4     | 1     | 1     | 6     | 0,2067%     | 93%                      |
| 90  | 5     | 0     | 2     | 4     | 0,1624%     | 94%                      | 3     | 2     | 1     | 6     | 0,2067%     | 94%                      |
| 91  | 0     | 5     | 4     | 2     | 0,1624%     | 94%                      | 0     | 5     | 4     | 2     | 0,2067%     | 94%                      |
| 92  | 0     | 3     | 4     | 2     | 0,1624%     | 95%                      | 4     | 0     | 3     | 3     | 0,1968%     | 94%                      |
| 93  | 1     | 4     | 5     | 0     | 0,1624%     | 95%                      | 0     | 4     | 3     | 3     | 0,1968%     | 94%                      |
| 94  | 0     | 5     | 4     | 1     | 0,1624%     | 95%                      | 2     | 1     | 5     | 2     | 0,1771%     | 94%                      |
| 95  | 5     | 0     | 1     | 4     | 0,1624%     | 95%                      | 1     | 2     | 2     | 5     | 0,1771%     | 95%                      |
| 96  | 4     | 1     | 0     | 5     | 0,1624%     | 95%                      | 2     | 2     | 6     | 1     | 0,1771%     | 95%                      |
| 97  | 3     | 0     | 2     | 4     | 0,1624%     | 95%                      | 2     | 2     | 1     | 6     | 0,1771%     | 95%                      |
| 98  | 3     | 0     | 3     | 3     | 0,1546%     | 96%                      | 0     | 3     | 4     | 3     | 0,1722%     | 95%                      |
| 99  | 0     | 3     | 3     | 3     | 0,1546%     | 96%                      | 3     | 0     | 3     | 4     | 0,1722%     | 95%                      |
| 100 | 1     | 2     | 5     | 1     | 0,1392%     | 96%                      | 4     | 0     | 4     | 3     | 0,1476%     | 95%                      |
| 101 | 2     | 1     | 1     | 5     | 0,1392%     | 96%                      | 0     | 4     | 3     | 4     | 0,1476%     | 96%                      |
| 102 | 1     | 3     | 1     | 5     | 0,1392%     | 96%                      | 0     | 4     | 5     | 1     | 0,1240%     | 96%                      |
| 103 | 3     | 1     | 5     | 1     | 0,1392%     | 96%                      | 0     | 3     | 5     | 2     | 0,1240%     | 96%                      |
| 104 | 4     | 1     | 3     | 1     | 0,1160%     | 96%                      | 0     | 5     | 5     | 2     | 0,1240%     | 96%                      |
| 105 | 1     | 4     | 1     | 3     | 0,1160%     | 97%                      | 0     | 5     | 5     | 1     | 0,1240%     | 96%                      |
| 106 | 2     | 3     | 4     | 0     | 0,1160%     | 97%                      | 4     | 0     | 1     | 5     | 0,1240%     | 96%                      |
| 107 | 3     | 2     | 0     | 4     | 0,1160%     | 97%                      | 3     | 0     | 2     | 5     | 0,1240%     | 96%                      |
| 108 | 4     | 0     | 3     | 2     | 0,1160%     | 97%                      | 5     | 0     | 2     | 5     | 0,1240%     | 96%                      |
| 109 | 0     | 4     | 2     | 3     | 0,1160%     | 97%                      | 5     | 0     | 1     | 5     | 0,1240%     | 97%                      |
| 110 | 0     | 5     | 5     | 1     | 0,0974%     | 97%                      | 0     | 5     | 3     | 3     | 0,1181%     | 97%                      |
| 111 | 5     | 0     | 1     | 5     | 0,0974%     | 97%                      | 5     | 0     | 3     | 3     | 0,1181%     | 97%                      |
| 112 | 3     | 1     | 0     | 5     | 0,0928%     | 97%                      | 5     | 0     | 3     | 4     | 0,1033%     | 97%                      |
| 113 | 0     | 5     | 3     | 3     | 0,0928%     | 97%                      | 0     | 4     | 6     | 1     | 0,1033%     | 97%                      |
| 114 | 1     | 3     | 5     | 0     | 0,0928%     | 97%                      | 4     | 0     | 1     | 6     | 0,1033%     | 97%                      |
| 115 | 5     | 0     | 3     | 3     | 0,0928%     | 98%                      | 0     | 5     | 4     | 3     | 0,1033%     | 97%                      |

**Tabelle 79: Kartenkonfiguration-Teil 13c (Handspiel)**

| $i$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{5,6,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{5,6,k}$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{5,7,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{5,7,k}$ |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|
| 116 | 4     | 0     | 4     | 2     | 0,0870%     | 98%                      | 3     | 0     | 4     | 3     | 0,0984%     | 97%                      |
| 117 | 0     | 4     | 2     | 4     | 0,0870%     | 98%                      | 0     | 3     | 3     | 4     | 0,0984%     | 97%                      |
| 118 | 4     | 1     | 0     | 4     | 0,0812%     | 98%                      | 1     | 3     | 1     | 5     | 0,0886%     | 97%                      |
| 119 | 1     | 4     | 4     | 0     | 0,0812%     | 98%                      | 3     | 1     | 5     | 1     | 0,0886%     | 98%                      |
| 120 | 2     | 2     | 0     | 5     | 0,0696%     | 98%                      | 4     | 1     | 5     | 2     | 0,0886%     | 98%                      |
| 121 | 2     | 2     | 5     | 0     | 0,0696%     | 98%                      | 1     | 4     | 2     | 5     | 0,0886%     | 98%                      |
| 122 | 1     | 2     | 1     | 5     | 0,0696%     | 98%                      | 1     | 4     | 6     | 0     | 0,0689%     | 98%                      |
| 123 | 2     | 1     | 5     | 1     | 0,0696%     | 98%                      | 4     | 1     | 0     | 6     | 0,0689%     | 98%                      |
| 124 | 3     | 2     | 5     | 0     | 0,0696%     | 98%                      | 0     | 5     | 3     | 2     | 0,0590%     | 98%                      |
| 125 | 5     | 0     | 3     | 2     | 0,0696%     | 98%                      | 3     | 2     | 0     | 5     | 0,0590%     | 98%                      |
| 126 | 0     | 5     | 2     | 3     | 0,0696%     | 98%                      | 2     | 3     | 5     | 0     | 0,0590%     | 98%                      |
| 127 | 2     | 3     | 0     | 5     | 0,0696%     | 98%                      | 5     | 0     | 2     | 3     | 0,0590%     | 98%                      |
| 128 | 0     | 3     | 5     | 1     | 0,0650%     | 99%                      | 2     | 1     | 1     | 6     | 0,0590%     | 98%                      |
| 129 | 3     | 0     | 1     | 5     | 0,0650%     | 99%                      | 1     | 2     | 6     | 1     | 0,0590%     | 98%                      |
| 130 | 3     | 1     | 0     | 6     | 0,0619%     | 99%                      | 3     | 2     | 6     | 1     | 0,0590%     | 98%                      |
| 131 | 1     | 3     | 6     | 0     | 0,0619%     | 99%                      | 2     | 3     | 1     | 6     | 0,0590%     | 98%                      |
| 132 | 3     | 2     | 4     | 0     | 0,0580%     | 99%                      | 3     | 2     | 0     | 6     | 0,0590%     | 98%                      |
| 133 | 2     | 3     | 0     | 4     | 0,0580%     | 99%                      | 2     | 3     | 6     | 0     | 0,0590%     | 98%                      |
| 134 | 0     | 3     | 2     | 4     | 0,0580%     | 99%                      | 4     | 1     | 4     | 1     | 0,0554%     | 99%                      |
| 135 | 3     | 0     | 4     | 2     | 0,0580%     | 99%                      | 1     | 4     | 1     | 4     | 0,0554%     | 99%                      |
| 136 | 1     | 4     | 6     | 0     | 0,0541%     | 99%                      | 4     | 0     | 4     | 2     | 0,0554%     | 99%                      |
| 137 | 4     | 1     | 0     | 6     | 0,0541%     | 99%                      | 0     | 4     | 2     | 4     | 0,0554%     | 99%                      |
| 138 | 0     | 5     | 3     | 1     | 0,0464%     | 99%                      | 1     | 4     | 5     | 0     | 0,0517%     | 99%                      |
| 139 | 3     | 2     | 0     | 6     | 0,0464%     | 99%                      | 0     | 5     | 4     | 1     | 0,0517%     | 99%                      |
| 140 | 5     | 0     | 1     | 3     | 0,0464%     | 99%                      | 5     | 0     | 1     | 4     | 0,0517%     | 99%                      |
| 141 | 2     | 3     | 6     | 0     | 0,0464%     | 99%                      | 4     | 1     | 0     | 5     | 0,0517%     | 99%                      |
| 142 | 0     | 5     | 5     | 0     | 0,0390%     | 99%                      | 0     | 5     | 6     | 1     | 0,0517%     | 99%                      |
| 143 | 5     | 0     | 0     | 5     | 0,0390%     | 99%                      | 5     | 0     | 1     | 6     | 0,0517%     | 99%                      |
| 144 | 5     | 0     | 2     | 2     | 0,0348%     | 99%                      | 4     | 1     | 5     | 1     | 0,0443%     | 99%                      |
| 145 | 0     | 5     | 2     | 2     | 0,0348%     | 99%                      | 1     | 4     | 1     | 5     | 0,0443%     | 99%                      |
| 146 | 4     | 1     | 5     | 1     | 0,0348%     | 99%                      | 3     | 1     | 0     | 6     | 0,0394%     | 99%                      |
| 147 | 1     | 4     | 1     | 5     | 0,0348%     | 99%                      | 1     | 3     | 6     | 0     | 0,0394%     | 99%                      |
| 148 | 2     | 2     | 6     | 0     | 0,0348%     | 99%                      | 3     | 0     | 1     | 6     | 0,0344%     | 99%                      |
| 149 | 2     | 2     | 0     | 6     | 0,0348%     | 100%                     | 0     | 3     | 6     | 1     | 0,0344%     | 99%                      |
| 150 | 0     | 4     | 5     | 0     | 0,0325%     | 100%                     | 3     | 1     | 6     | 1     | 0,0295%     | 99%                      |
| 151 | 4     | 0     | 0     | 5     | 0,0325%     | 100%                     | 5     | 0     | 4     | 3     | 0,0295%     | 99%                      |
| 152 | 0     | 4     | 6     | 0     | 0,0271%     | 100%                     | 1     | 3     | 1     | 6     | 0,0295%     | 99%                      |
| 153 | 4     | 0     | 0     | 6     | 0,0271%     | 100%                     | 0     | 5     | 3     | 4     | 0,0295%     | 99%                      |
| 154 | 0     | 4     | 1     | 4     | 0,0193%     | 100%                     | 3     | 2     | 5     | 0     | 0,0221%     | 99%                      |

**Tabelle 80: Kartenkonfiguration-Teil 13d (Handspiel)**

| $i$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{5,6,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{5,6,k}$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{5,7,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{5,7,k}$ |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|
| 155 | 4     | 0     | 4     | 1     | 0,0193%     | 100%                     | 5     | 0     | 3     | 2     | 0,0221%     | 99%                      |
| 156 | 5     | 0     | 4     | 2     | 0,0174%     | 100%                     | 0     | 5     | 2     | 3     | 0,0221%     | 99%                      |
| 157 | 0     | 5     | 2     | 4     | 0,0174%     | 100%                     | 2     | 2     | 6     | 0     | 0,0221%     | 99%                      |
| 158 | 0     | 5     | 6     | 0     | 0,0162%     | 100%                     | 5     | 0     | 4     | 2     | 0,0221%     | 99%                      |
| 159 | 5     | 0     | 0     | 4     | 0,0162%     | 100%                     | 0     | 5     | 2     | 4     | 0,0221%     | 100%                     |
| 160 | 0     | 5     | 4     | 0     | 0,0162%     | 100%                     | 2     | 1     | 6     | 1     | 0,0221%     | 100%                     |
| 161 | 5     | 0     | 0     | 6     | 0,0162%     | 100%                     | 3     | 0     | 5     | 2     | 0,0221%     | 100%                     |
| 162 | 1     | 3     | 0     | 5     | 0,0155%     | 100%                     | 0     | 3     | 2     | 5     | 0,0221%     | 100%                     |
| 163 | 3     | 1     | 5     | 0     | 0,0155%     | 100%                     | 1     | 2     | 1     | 6     | 0,0221%     | 100%                     |
| 164 | 1     | 2     | 6     | 0     | 0,0116%     | 100%                     | 4     | 0     | 5     | 2     | 0,0221%     | 100%                     |
| 165 | 2     | 1     | 0     | 6     | 0,0116%     | 100%                     | 0     | 4     | 2     | 5     | 0,0221%     | 100%                     |
| 166 | 2     | 3     | 0     | 6     | 0,0116%     | 100%                     | 2     | 3     | 0     | 5     | 0,0221%     | 100%                     |
| 167 | 3     | 2     | 6     | 0     | 0,0116%     | 100%                     | 2     | 2     | 0     | 6     | 0,0221%     | 100%                     |
| 168 | 1     | 4     | 0     | 4     | 0,0097%     | 100%                     | 5     | 0     | 0     | 6     | 0,0207%     | 100%                     |
| 169 | 4     | 1     | 4     | 0     | 0,0097%     | 100%                     | 0     | 5     | 6     | 0     | 0,0207%     | 100%                     |
| 170 | 5     | 0     | 3     | 1     | 0,0077%     | 100%                     | 0     | 4     | 6     | 0     | 0,0172%     | 100%                     |
| 171 | 0     | 5     | 1     | 3     | 0,0077%     | 100%                     | 4     | 0     | 0     | 6     | 0,0172%     | 100%                     |
| 172 | 4     | 1     | 5     | 0     | 0,0077%     | 100%                     | 3     | 1     | 0     | 7     | 0,0169%     | 100%                     |
| 173 | 5     | 0     | 4     | 1     | 0,0077%     | 100%                     | 1     | 3     | 7     | 0     | 0,0169%     | 100%                     |
| 174 | 0     | 3     | 1     | 5     | 0,0077%     | 100%                     | 2     | 3     | 0     | 6     | 0,0148%     | 100%                     |
| 175 | 1     | 4     | 0     | 5     | 0,0077%     | 100%                     | 3     | 2     | 6     | 0     | 0,0148%     | 100%                     |
| 176 | 3     | 0     | 0     | 6     | 0,0077%     | 100%                     | 1     | 4     | 7     | 0     | 0,0148%     | 100%                     |
| 177 | 0     | 5     | 1     | 4     | 0,0077%     | 100%                     | 4     | 1     | 0     | 7     | 0,0148%     | 100%                     |
| 178 | 0     | 3     | 6     | 0     | 0,0077%     | 100%                     | 0     | 5     | 5     | 0     | 0,0124%     | 100%                     |
| 179 | 3     | 0     | 5     | 1     | 0,0077%     | 100%                     | 5     | 0     | 0     | 5     | 0,0124%     | 100%                     |
| 180 | 0     | 4     | 1     | 5     | 0,0077%     | 100%                     | 0     | 4     | 7     | 0     | 0,0098%     | 100%                     |
| 181 | 4     | 0     | 5     | 1     | 0,0077%     | 100%                     | 4     | 0     | 0     | 7     | 0,0098%     | 100%                     |
| 182 | 3     | 1     | 6     | 0     | 0,0052%     | 100%                     | 2     | 3     | 7     | 0     | 0,0084%     | 100%                     |
| 183 | 1     | 3     | 0     | 6     | 0,0052%     | 100%                     | 3     | 2     | 0     | 7     | 0,0084%     | 100%                     |
| 184 | 1     | 2     | 0     | 6     | 0,0039%     | 100%                     | 2     | 2     | 7     | 0     | 0,0063%     | 100%                     |
| 185 | 2     | 1     | 6     | 0     | 0,0039%     | 100%                     | 2     | 2     | 0     | 7     | 0,0063%     | 100%                     |
| 186 | 0     | 4     | 0     | 5     | 0,0008%     | 100%                     | 0     | 5     | 7     | 0     | 0,0059%     | 100%                     |
| 187 | 4     | 0     | 5     | 0     | 0,0008%     | 100%                     | 5     | 0     | 0     | 7     | 0,0059%     | 100%                     |
| 188 | 5     | 0     | 5     | 1     | 0,0008%     | 100%                     | 0     | 4     | 1     | 5     | 0,0049%     | 100%                     |
| 189 | 0     | 5     | 1     | 5     | 0,0008%     | 100%                     | 4     | 0     | 5     | 1     | 0,0049%     | 100%                     |
| 190 | 4     | 1     | 6     | 0     | 0,0006%     | 100%                     | 1     | 4     | 1     | 6     | 0,0037%     | 100%                     |
| 191 | 1     | 4     | 0     | 6     | 0,0006%     | 100%                     | 4     | 1     | 6     | 1     | 0,0037%     | 100%                     |
| 192 | 5     | 0     | 4     | 0     | 0,0004%     | 100%                     | 3     | 1     | 6     | 0     | 0,0033%     | 100%                     |
| 193 | 0     | 5     | 0     | 4     | 0,0004%     | 100%                     | 1     | 3     | 0     | 6     | 0,0033%     | 100%                     |

**Tabelle 81: Kartenkonfiguration-Teil 13e (Handspiel)**

| $i$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{5,6,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{5,6,k}$ | $n_A$ | $n_B$ | $f_A$ | $f_B$ | $p_{5,7,i}$ | $\sum_{k=1}^i p_{5,7,k}$ |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|
| 194 | 0     | 3     | 0     | 6     | 0,0003%     | 100%                     | 2     | 1     | 0     | 7     | 0,0032%     | 100%                     |
| 195 | 3     | 0     | 6     | 0     | 0,0003%     | 100%                     | 1     | 2     | 7     | 0     | 0,0032%     | 100%                     |
| 196 | 5     | 0     | 5     | 0     | 0,0002%     | 100%                     | 0     | 3     | 7     | 0     | 0,0028%     | 100%                     |
| 197 | 0     | 5     | 0     | 5     | 0,0002%     | 100%                     | 3     | 0     | 0     | 7     | 0,0028%     | 100%                     |
| 198 | 0     | 4     | 0     | 6     | 0,0001%     | 100%                     | 4     | 1     | 5     | 0     | 0,0025%     | 100%                     |
| 199 | 4     | 0     | 6     | 0     | 0,0001%     | 100%                     | 5     | 0     | 4     | 1     | 0,0025%     | 100%                     |
| 200 |       |       |       |       |             |                          | 1     | 4     | 0     | 5     | 0,0025%     | 100%                     |
| 201 |       |       |       |       |             |                          | 0     | 5     | 1     | 4     | 0,0025%     | 100%                     |
| 202 |       |       |       |       |             |                          | 5     | 0     | 5     | 2     | 0,0022%     | 100%                     |
| 203 |       |       |       |       |             |                          | 0     | 5     | 2     | 5     | 0,0022%     | 100%                     |
| 204 |       |       |       |       |             |                          | 0     | 3     | 1     | 6     | 0,0016%     | 100%                     |
| 205 |       |       |       |       |             |                          | 3     | 0     | 6     | 1     | 0,0016%     | 100%                     |
| 206 |       |       |       |       |             |                          | 3     | 2     | 7     | 0     | 0,0011%     | 100%                     |
| 207 |       |       |       |       |             |                          | 2     | 3     | 0     | 7     | 0,0011%     | 100%                     |
| 208 |       |       |       |       |             |                          | 5     | 0     | 5     | 1     | 0,0010%     | 100%                     |
| 209 |       |       |       |       |             |                          | 0     | 5     | 1     | 5     | 0,0010%     | 100%                     |
| 210 |       |       |       |       |             |                          | 4     | 1     | 6     | 0     | 0,0008%     | 100%                     |
| 211 |       |       |       |       |             |                          | 1     | 4     | 0     | 6     | 0,0008%     | 100%                     |
| 212 |       |       |       |       |             |                          | 4     | 0     | 6     | 1     | 0,0008%     | 100%                     |
| 213 |       |       |       |       |             |                          | 0     | 4     | 1     | 6     | 0,0008%     | 100%                     |
| 214 |       |       |       |       |             |                          | 1     | 2     | 0     | 7     | 0,0007%     | 100%                     |
| 215 |       |       |       |       |             |                          | 2     | 1     | 7     | 0     | 0,0007%     | 100%                     |
| 216 |       |       |       |       |             |                          | 3     | 1     | 7     | 0     | 0,0005%     | 100%                     |
| 217 |       |       |       |       |             |                          | 1     | 3     | 0     | 7     | 0,0005%     | 100%                     |
| 218 |       |       |       |       |             |                          | 0     | 4     | 0     | 6     | 0,0001%     | 100%                     |
| 219 |       |       |       |       |             |                          | 4     | 0     | 6     | 0     | 0,0001%     | 100%                     |
| 220 |       |       |       |       |             |                          | 5     | 0     | 5     | 0     | 0,0000%     | 100%                     |
| 221 |       |       |       |       |             |                          | 0     | 5     | 0     | 5     | 0,0000%     | 100%                     |
| 222 |       |       |       |       |             |                          | 3     | 0     | 7     | 0     | 0,0000%     | 100%                     |
| 223 |       |       |       |       |             |                          | 0     | 3     | 0     | 7     | 0,0000%     | 100%                     |

**Tabelle 82: Kartenkonfiguration-Teil 13f (Handspiel)**

## Eigene Kartenhand

Nun haben wir uns bereits die Frage gestellt wie Wahrscheinlich es ist, dass Mitspieler gewisse Karten bekommen, abhängig davon was wir selbst für Karten auf der Hand haben. Doch wäre es doch auch interessant zu erfahren wie wahrscheinlich es ist dass wir zu Beginn der Spielrunde gewisse Karten bekommen.

Zunächst wollen wir die Wahrscheinlichkeit das gewisse Kartenmuster auftreten berechnen.

### Farbmuster

Wie wahrscheinlich ist es zu Beginn der Spielrunde zwei, drei oder vierfärbig zu sein.

Die Berechnung von  $P(\text{zweifärbige Kartenhand})$  ist gewiss die Einfachste, (da es nicht möglich ist eine einfarbige Kartenhand zu bekommen) daher wollen wir mit der Berechnung dieser Wahrscheinlichkeit beginnen.

$$P(\text{zweifärbige Kartenhand mit festgelegten Farben}) = \frac{\binom{2 \cdot 8}{10}}{\binom{32}{10}} \approx 1,241 \cdot 10^{-4}$$

$$P(\text{zweifärbige Kartenhand mit beliebigen Farben}) = \binom{4}{2} \cdot \frac{\binom{2 \cdot 8}{10}}{\binom{32}{10}}$$

Bei der Berechnung von  $P(\text{dreifärbige Kartenhand})$  müssen wir sicherstellen dass mindestens eine Karte jeder Farbe gezogen werden muss.

$$P(\text{dreifärbige Kartenhand mit festgelegten Farben}) = \sum_{l=1}^8 \sum_{k=1}^{9-l} \frac{\binom{8}{l} \cdot \binom{8}{k} \cdot \binom{8}{10-l-k}}{\binom{32}{10}}$$

$$P(\text{dreifärbige Kartenhand mit beliebigen Farben}) = \binom{4}{3} \cdot \sum_{l=1}^8 \sum_{k=1}^{9-l} \frac{\binom{8}{l} \cdot \binom{8}{k} \cdot \binom{8}{10-l-k}}{\binom{32}{10}}$$

Zu guter Letzt wollen wir auch  $P(\text{vierfärbiger Kartenhand})$  berechnen. Da wir bereits gute Vorarbeit geleistet haben können wir dies ohne viel Aufwand über die Gegenwahrscheinlichkeit zum zwei oder dreifärbige Kartenhand mit beliebigen Farben berechnen.

$$P(\text{vierfärbige Kartenhand}) = 1 - \binom{4}{2} \cdot \frac{\binom{2 \cdot 8}{10}}{\binom{32}{10}} - \binom{4}{3} \cdot \sum_{l=1}^8 \sum_{k=1}^{9-l} \frac{\binom{8}{l} \cdot \binom{8}{k} \cdot \binom{8}{10-l-k}}{\binom{32}{10}}$$

| Ereignis                                              | Wahrscheinlichkeit    |
|-------------------------------------------------------|-----------------------|
| <i>zweifärbige Kartenhand mit festgelegten Farben</i> | $1,241 \cdot 10^{-4}$ |
| <i>zweifärbige Kartenhand mit beliebigen Farben</i>   | $7,448 \cdot 10^{-4}$ |
| <i>dreifärbige Kartenhand mit festgelegten Farben</i> | $3,003 \cdot 10^{-2}$ |
| <i>dreifärbige Kartenhand mit beliebigen Farben</i>   | 0,1201                |
| <i>vierfärbige Kartenhand</i>                         | 0,8791                |

**Tabelle 83: Wahrscheinlichkeit für eine 1,2,3,4 färbige Kartenhand**

## Kartenmuster

### Allgemein k aus n spezifischen Karten

Wie wahrscheinlich ist es zu Beginn der Spielrunde aus  $n \in \{1,2,3, \dots, 32\}$  spezifische Karten  $k \in \{0,1,2,3, \dots, 10\}$  zu ziehen. Dieses Ereignis nennen wir nun  $A_{k,n}$ .

$$P(A_{k,n}) = \frac{\binom{n}{k} \cdot \binom{32-n}{10-k}}{\binom{32}{10}}$$

Die zugehörige Wahrscheinlichkeitstabelle befindet sich auf der nächsten Seite, auf ihr sind zeilenweise die höchsten Prozentwerte grün markiert.

Anhand von dieser allgemeinen Berechnung kann man sich nun einige Fragen beantworten, hier folgen nun ein paar Beispiele:

- $P(\text{man bekommt alle 4 Ass}) = P(A_{4,4}) \approx 0,0058$
- $P(\text{man bekommt 3 Ass}) = P(A_{3,4}) \approx 0,0734$
- $P(\text{man bekommt 2 Ass}) = P(A_{2,4}) \approx 0,2891$
- $P(\text{man bekommt 1 Ass}) = P(A_{1,4}) \approx 0,4283$
- $P(\text{man bekommt kein Ass}) = P(A_{0,4}) \approx 0,2034$
- $P(\text{man bekommt keine Zahlenkarte}) = P(A_{10,16}) \approx 0,0001$
- $P(\text{man bekommt eine Zahlenkarte}) = P(A_{9,16}) \approx 0,0028$
- $P(\text{man bekommt zwei Zahlenkarten}) = P(A_{8,16}) \approx 0,0239$
- $P(\text{man bekommt keine Damen, Könige, Ass}) = P(A_{10,20}) \approx 0,0029$
- $P(\text{man bekommt keine Könige, Ass}) = P(A_{10,24}) \approx 0,0304$
- $P(\text{man bekommt keine Könige, Ass}) = P(A_{10,24}) \approx 0,0304$
- $P(\text{man bekommt keine Könige, Ass}) = P(A_{10,24}) \approx 0,0304$

Für kompliziertere Kartenmuster werden wir uns jedoch noch noch weitere gedanken machen müssen. Denn das Ereignis einen gedeckten König zu erhalten können wir nicht direkt mit  $A_{k,n}$  darstellen.

| $P(A_{k,n})$ |    | $k$   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | $E(A_{k,n})$ |
|--------------|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|
| in %         |    | 0     | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    |              |
| $n$          | 1  | 68,75 | 31,25 |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 0,31         |
|              | 2  | 46,57 | 44,35 | 9,07  |       |       |       |       |       |       |       |       | 0,63         |
|              | 3  | 31,05 | 46,57 | 19,96 | 2,42  |       |       |       |       |       |       |       | 0,94         |
|              | 4  | 20,34 | 42,83 | 28,91 | 7,34  | 0,58  |       |       |       |       |       |       | 1,25         |
|              | 5  | 13,08 | 36,33 | 34,41 | 13,77 | 2,29  | 0,13  |       |       |       |       |       | 1,56         |
|              | 6  | 8,23  | 29,06 | 36,33 | 20,39 | 5,35  | 0,61  | 0,02  |       |       |       |       | 1,88         |
|              | 7  | 5,07  | 22,17 | 35,21 | 26,08 | 9,61  | 1,73  | 0,14  | 0,00  |       |       |       | 2,19         |
|              | 8  | 3,04  | 16,21 | 31,92 | 30,04 | 14,60 | 3,69  | 0,46  | 0,03  | 0,00  |       |       | 2,50         |
|              | 9  | 1,77  | 11,40 | 27,36 | 31,92 | 19,72 | 6,57  | 1,15  | 0,10  | 0,00  | 0,00  |       | 2,81         |
|              | 10 | 1,00  | 7,71  | 22,31 | 31,72 | 24,29 | 10,29 | 2,38  | 0,29  | 0,02  | 0,00  | 0,00  | 3,13         |
|              | 11 | 0,55  | 5,01  | 17,35 | 29,74 | 27,76 | 14,57 | 4,29  | 0,68  | 0,05  | 0,00  | 0,00  | 3,44         |
|              | 12 | 0,29  | 3,12  | 12,89 | 26,44 | 29,74 | 19,03 | 6,94  | 1,40  | 0,15  | 0,01  | 0,00  | 3,75         |
|              | 13 | 0,14  | 1,86  | 9,14  | 22,34 | 30,07 | 23,20 | 10,31 | 2,58  | 0,34  | 0,02  | 0,00  | 4,06         |
|              | 14 | 0,07  | 1,06  | 6,17  | 17,96 | 28,80 | 26,59 | 14,24 | 4,34  | 0,71  | 0,06  | 0,00  | 4,38         |
|              | 15 | 0,03  | 0,57  | 3,96  | 13,72 | 26,19 | 28,80 | 18,46 | 6,78  | 1,36  | 0,13  | 0,00  | 4,69         |
|              | 16 | 0,01  | 0,28  | 2,39  | 9,93  | 22,59 | 29,57 | 22,59 | 9,93  | 2,39  | 0,28  | 0,01  | 5,00         |
|              | 17 | 0,00  | 0,13  | 1,36  | 6,78  | 18,46 | 28,80 | 26,19 | 13,72 | 3,96  | 0,57  | 0,03  | 5,31         |
|              | 18 | 0,00  | 0,06  | 0,71  | 4,34  | 14,24 | 26,59 | 28,80 | 17,96 | 6,17  | 1,06  | 0,07  | 5,63         |
|              | 19 | 0,00  | 0,02  | 0,34  | 2,58  | 10,31 | 23,20 | 30,07 | 22,34 | 9,14  | 1,86  | 0,14  | 5,94         |
|              | 20 | 0,00  | 0,01  | 0,15  | 1,40  | 6,94  | 19,03 | 29,74 | 26,44 | 12,89 | 3,12  | 0,29  | 6,25         |
|              | 21 | 0,00  | 0,00  | 0,05  | 0,68  | 4,29  | 14,57 | 27,76 | 29,74 | 17,35 | 5,01  | 0,55  | 6,56         |
|              | 22 | 0,00  | 0,00  | 0,02  | 0,29  | 2,38  | 10,29 | 24,29 | 31,72 | 22,31 | 7,71  | 1,00  | 6,88         |
|              | 23 |       | 0,00  | 0,00  | 0,10  | 1,15  | 6,57  | 19,72 | 31,92 | 27,36 | 11,40 | 1,77  | 7,19         |
|              | 24 |       |       | 0,00  | 0,03  | 0,46  | 3,69  | 14,60 | 30,04 | 31,92 | 16,21 | 3,04  | 7,50         |
|              | 25 |       |       |       | 0,00  | 0,14  | 1,73  | 9,61  | 26,08 | 35,21 | 22,17 | 5,07  | 7,81         |
|              | 26 |       |       |       |       | 0,02  | 0,61  | 5,35  | 20,39 | 36,33 | 29,06 | 8,23  | 8,13         |
|              | 27 |       |       |       |       |       | 0,13  | 2,29  | 13,77 | 34,41 | 36,33 | 13,08 | 8,44         |
|              | 28 |       |       |       |       |       |       | 0,58  | 7,34  | 28,91 | 42,83 | 20,34 | 8,75         |
|              | 29 |       |       |       |       |       |       |       | 2,42  | 19,96 | 46,57 | 31,05 | 9,06         |
|              | 30 |       |       |       |       |       |       |       |       | 9,07  | 44,35 | 46,57 | 9,38         |
|              | 31 |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 31,25 | 68,75 | 9,69         |
|              | 32 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 100   | 10,00        |

**Tabelle 84: Wahrscheinlichkeit k von n spezifischen Karten zu bekommen**

### (halb-) gedeckte Karten

Man nennt eine Karte gedeckt, wenn man zusätzlich zu dieser Karte noch so viele gleichfarbige Karten in der Hand hat wie es höhere Karten der selben Farbe gibt. *Deckungskarten* sind daher jene Karten die man abwerfen kann wenn eine höhere Karte von einem Mitspieler gespielt wird, damit man nicht seine eigene hohe Karte dieser Farbe verliert.

Halbgedeckt nennt man eine Karte, wenn man zusätzlich  $\left\lfloor \frac{\text{Anzahl der höheren Karten der selben Farbe}}{2} \right\rfloor$  gleichfarbige Karten in der Hand hat.

Hier eine kleine Tabelle die diese Begriffe verständlich darstellt. Geübte Kartenspieler wissen dass man mit gedeckten hohen Karten oft eine Chance hat einen Stich zu machen. Mit halbgedeckten Karten kann im Gegensatz dazu nur in Ausnahmefällen einen Stich machen. Mit niedrigen gedeckten Karten ( 7 bis Bube ) macht man nur sehr selten einen Stich. Da solche niedrigen gedeckten Karten meist erst dann einen Stich machen können, wenn die meisten anderen Spieler keine Karten derselben Farbe haben und mit Atue überstechen. Solche Stiche kann man meistens nur machen wenn die anderen Spieler kein Atue mehr haben.

Oft kann auch der Alleinspieler mit niedrigen halbgedeckten Karten einen Stich machen, wenn er den Mitgebern zuerst die Atue zieht und anschließend weitere Farbe totspielt<sup>11</sup>. Anschließend kann man in dieser totgespielten Farbe auch noch mit den übrigen niedrigen Karten dieser Farbe einen Stich machen.

**Bemerkung 7:** Hat man in einer Farbe eine Dame, einen Buben, 10er und 7er. So sind die Dame und der Bube gedeckt, der 10er und der 7er gelten jedoch nur Deckungskarten für den Buben und die Dame.

| Karte | zusätzliche Karten damit |             |
|-------|--------------------------|-------------|
|       | gedeckt                  | halbgedeckt |
| Ass   | 0                        | 0           |
| König | 1                        | 1           |
| Dame  | 2                        | 1           |
| Bube  | 3                        | 2           |
| 10er  | 4                        | 2           |
| 9er   | 5                        | 3           |
| 8er   | 6                        | 3           |
| 7er   | 7                        | 4           |

**Tabelle 85: Übersicht zur Anzahl an Deckungskarten damit (halb-)gedeckt**

---

<sup>11</sup> Wenn man eine Farbe so häufig spielt dass die Mitspieler keine Karte mehr in dieser Farbe haben.

**Beispiele:** Hat ein Spieler einen Kreuz König und Kreuz Buben in der Hand so nennt man diesen König gedeckt. Dieser Spieler hat zwei Möglichkeiten einen Stich zu machen. Variante 1 wartet bis ein anderer Spieler das zugehörige Ass spielt, dann würde er den Buben zugeben und wenn Kreuz das nächste mal gespielt wird kann er mit dem König einen Stich machen.

Variante 2 falls der besagte Spieler selbst zu Stich kommt, so kann er den Buben auspielen um den Mitspieler mit dem Ass dazu zu bringen damit zu stechen, anschließend kann der König den nächsten Stich in Kreuz machen. Doch Achtung ist der Spieler mit dem gedeckten König der Alleinspieler, so wird der Mitgeher mit dem Kreuz Ass, falls er auch die Kreuz Dame in der Hand hat mit dieser stechen, wodurch der König keinen Stich mehr machen kann.

Es gibt noch zwei weitere Fälle in welchem ein gedeckter Kreuz König keinen Stich machen würde. Stellen wir uns vor Spieler A hat die Kreuz Dame, wir Spieler B haben Kreuz König und Kreuz 10er und Spieler C hat das Kreuz Ass. Spielt Spieler A die Kreuz Dame aus, so müssen wir als nächstes in der Reihe wegen Farb- und Stechzwang mit dem Kreuz König stechen und anschließend wird auch Spieler C mit dem Kreuz Ass stechen müssen.

Auf analoge Art und Weise kann es auch ablaufen wenn Spieler C keine Kreuz mehr hat, wenn wir mit dem Kreuz König stechen wollen, aber mit Atue drüber stechen kann.

Zunächst wollen wir  $B_k$  berechnen, wie wahrscheinlich es ist eine bestimmte Karte einer bestimmten Farbe zu bekommen und zusätzlich noch k Deckungskarten.

$$P(B_k) = \frac{\binom{1}{1} \cdot \binom{7}{k} \cdot \binom{24}{9-k}}{\binom{32}{10}}$$

In diesem Kontext gibt der Ausdruck  $\sum_{i=k}^7 P(B_i)$  die Wahrscheinlichkeit an eine gedeckte Karte einer bestimmten Farbe zu bekommen die mindestens k Deckungskarten braucht.

| $P(B_k)$<br>(in %)    | $k$ Deckungskarten |         |         |        |        |        |        |        |
|-----------------------|--------------------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                       | 0                  | 1       | 2       | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      |
|                       | 2,0268             | 7,9803  | 11,2664 | 7,3023 | 2,3060 | 0,3459 | 0,0220 | 0,0004 |
| $\sum_{i=k}^7 P(B_i)$ | 31,2500            | 29,2232 | 21,2429 | 9,9765 | 2,6743 | 0,3683 | 0,0224 | 0,0004 |

**Tabelle 86: Wahrscheinlichkeit eine bestimmte Karte in einer bestimmten Farbe zu bekommen mit mindestens k Deckungskarten**

Der geübte Spieler weiß dass eine Karte mit höheren Deckungskarten eher einen Stich machen kann, als eine Karte mit kleineren Deckungskarten. Um diese Idee zu untermauern, bitte ich den Leser die zuvor gestellten Beispiele in diesem Kapitel gut durchzulesen.

**Beispiel:** Im Unterschied zu den vorigen Beispielen wollen wir hier nun davon ausgehen, dass wir einen mit der Dame gedeckten König haben. Hierbei machen wir nur dann keinen Stich falls ein anderer Spieler mit genügend Atue keine oder nur eine Karte in der Farbe unseres gedeckten Königs besitzt.

Geübte Spieler mahlen sich noch eine genausohohe Stichchance für den König aus, falls der König von oben mit dem passenden Ass gedeckt wurde.

Als nächstes wollen uns die Frage stellen wie viele Möglichkeiten  $M_k$  es gibt  $k$  gedeckte Karten auf der Hand zu haben und wir hoch die dazugehörige Wahrscheinlichkeit  $p_k$  ist, das Ereignis benennen wir als  $C_k$ .

**Bemerkung 8:** Nachdem ich 50 Stunden gebraucht habe um das Problem für  $M_0$  und  $M_1$  zu lösen, habe ich aufgegeben es über einen rein mathematischen Weg zu schaffen und habe mich meiner Kenntnisse der Programmierung bedient. Ich habe daher ein kleines Python-Programm geschrieben welches alle möglichen Kartenhände durchgeht und zu jeder errechnet, wie viele gedeckte Karten es auf dieser Kartenhand gibt und abzählt wie viele Kartenhände es mit gibt  $k$  gedeckten Karten gibt. Ich habe diese Vorgehensweise nicht schon früher verwendet, da mein Rechner etwas älter ist und die Rechenzeiten für solche und ähnliche Programme mehr als einer Stunden liegen. Betrachtet man den Code so merkt man dass ich dabei alle Kartenhände für eine einzelne Person (also je 10 Karten) nur einmalig durchgegangen bin. Haltet man sich das vor Auge wird schnell klar, dass es derzeit noch nicht möglich wäre in vernünftiger Zeit alle möglichen Kartenkonfigurationen (3 Spielerhände) durchzurechnen.

| $k$      | $M_k$      | $p_k$ in %   | $k \cdot M_k$ |
|----------|------------|--------------|---------------|
| 0        | 203374     | 0,315248703  | -             |
| 1        | 2074756    | 3,216065664  | 2.074.756     |
| 2        | 8203086    | 12,715549793 | 16.406.172    |
| 3        | 16522608   | 25,611586266 | 49.567.824    |
| 4        | 18766902   | 29,090451672 | 75.067.608    |
| 5        | 12504996   | 19,383912262 | 62.524.980    |
| 6        | 4941734    | 7,660149454  | 29.650.404    |
| 7        | 1138184    | 1,764291551  | 7.967.288     |
| 8        | 146502     | 0,227091789  | 1.172.016     |
| 9        | 9828       | 0,015234318  | 88.452        |
| 10       | 270        | 0,000418525  | 2.700         |
| $\Sigma$ | 64.512.240 | 100          | 244.522.200   |

**Tabelle 87: Wahrscheinlichkeit k gedeckte Karten in der Hand zu haben**

$$E(C_k) = \sum_{k=0}^{10} k \cdot p_k \approx 3,7903$$

Die Spalte mit der Bezeichnung  $k \cdot M_k$  wurde angeführt um eine Verbindung zur nächsten Tabelle zu schaffen.  $k \cdot M_k$  gibt die Anzahl aller gedeckten Karten in allen möglichen Kartenblättern mit  $k$  Stichen an. Nun wollen wir herausfinden wie häufig es vorkommt, dass ein bestimmter Kartentyp (7,8,9,10,Bube,Dame,König oder Ass) bei  $k$  gedeckten Karten vorkommt.

| $k$      | 7     | 8      | 9       | 10        | Bube       | Dame       | König      | Ass        | $\Sigma$    |
|----------|-------|--------|---------|-----------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| 0        | -     | -      | -       | -         | -          | -          | -          | -          |             |
| 1        | -     | -      | -       | -         | 163.392    | 544.992    | 679.344    | 687.028    | 2.074.756   |
| 2        | -     | -      | -       | 114.192   | 1.467.792  | 4.079.952  | 5.317.128  | 5.427.108  | 16.406.172  |
| 3        | -     | -      | -       | 788.472   | 4.860.360  | 11.710.800 | 15.823.728 | 16.384.464 | 49.567.824  |
| 4        | -     | -      | 132.120 | 1.925.424 | 7.864.848  | 16.933.824 | 23.437.440 | 24.773.952 | 75.067.608  |
| 5        | -     | -      | 325.800 | 2.213.172 | 6.890.508  | 13.538.880 | 18.950.832 | 20.605.788 | 62.524.980  |
| 6        | -     | 24.072 | 316.404 | 1.342.344 | 3.403.776  | 6.174.516  | 8.647.140  | 9.742.152  | 29.650.404  |
| 7        | -     | 23.956 | 141.964 | 436.456   | 941.816    | 1.593.056  | 2.220.608  | 2.609.432  | 7.967.288   |
| 8        | 768   | 8.412  | 30.756  | 74.352    | 140.880    | 224.472    | 311.160    | 381.216    | 1.172.016   |
| 9        | 312   | 1.272  | 3.192   | 6.300     | 10.668     | 16.140     | 22.260     | 28.308     | 88.452      |
| 10       | 24    | 64     | 124     | 208       | 320        | 464        | 644        | 852        | 2.700       |
| $\Sigma$ | 1.104 | 57.776 | 950.360 | 6.900.920 | 25.744.360 | 54.817.096 | 75.410.284 | 80.640.300 | 244.522.200 |

**Tabelle 88: Häufigkeit der verschiedensten gedeckten Karten (k...Anzahl der gedeckten Karten in der Hand)**

Um die Tabelle besser lesen zu können wurden die Einträge nun in Prozentanteilen zur jeweiligen Zeilensumme dargestellt.

|          | 7     | 8     | 9     | 10    | Bube   | Dame   | König  | Ass    | $\Sigma$ |
|----------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|----------|
| 1        | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 7,88%  | 26,27% | 32,74% | 33,11% | 100%     |
| 2        | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,70% | 8,95%  | 24,87% | 32,41% | 33,08% | 100%     |
| 3        | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 1,59% | 9,81%  | 23,63% | 31,92% | 33,05% | 100%     |
| 4        | 0,00% | 0,00% | 0,18% | 2,56% | 10,48% | 22,56% | 31,22% | 33,00% | 100%     |
| 5        | 0,00% | 0,00% | 0,52% | 3,54% | 11,02% | 21,65% | 30,31% | 32,96% | 100%     |
| 6        | 0,00% | 0,08% | 1,07% | 4,53% | 11,48% | 20,82% | 29,16% | 32,86% | 100%     |
| 7        | 0,00% | 0,30% | 1,78% | 5,48% | 11,82% | 19,99% | 27,87% | 32,75% | 100%     |
| 8        | 0,07% | 0,72% | 2,62% | 6,34% | 12,02% | 19,15% | 26,55% | 32,53% | 100%     |
| 9        | 0,35% | 1,44% | 3,61% | 7,12% | 12,06% | 18,25% | 25,17% | 32,00% | 100%     |
| 10       | 0,89% | 2,37% | 4,59% | 7,70% | 11,85% | 17,19% | 23,85% | 31,56% | 100%     |
| $\Sigma$ | 0,00% | 0,02% | 0,39% | 2,82% | 10,53% | 22,42% | 30,84% | 32,98% | 100,00%  |

**Tabelle 89: Verteilung der verschiedensten gedeckten Karten je k (Anzahl der gedeckten Karten in der Hand)**

Hieraus lässt sich die Erkenntnis ziehen dass es sich bei 86,24% aller gedeckten Karten auf Kartenhänden um Damen, Könige und Assen handelt.

## längste Farben.

Als Alleinspieler ist es am angenehmsten eine möglichst viele Atue zu haben. Da man selbst darauf Einfluss nehmen kann welche Farbe Atue wird, wollen wir uns überlegen wie Wahrscheinlich es ist, dass unsere längste<sup>12</sup> Farbe in den Handkarten  $k_1$  Karten lang ist und unsere zweitlängste Farbe  $k_2$  Karten lang ist.

Dazu konstruieren wir uns das Ereignis:

$D_{k_1, k_2, k_3, k_4}$  = Wir erhalten eine Kartenhand mit  $k_1$  Kreuz,  $k_2$  Pick,  $k_3$  Karo

und  $k_4$  Herz (wobei  $k_1, k_2, k_3, k_4 \in \{n \in \mathbb{N} \mid n \leq 8\}$  und  $k_4 = 10 - (k_1 + k_2 + k_3)$ )

$$P(D_{k_1, k_2, k_3, k_4}) = \frac{\binom{8}{k_1} \cdot \binom{8}{k_2} \cdot \binom{8}{k_3} \cdot \binom{8}{k_4}}{\binom{32}{10}}$$

| $P(D_{k_1, k_2, k_3, k_4})$        |   | Zweithöchstes $k_n$ für $n \in \{1, 2, 3, 4\}$ |          |          |         |         | $\sum$    |
|------------------------------------|---|------------------------------------------------|----------|----------|---------|---------|-----------|
|                                    |   | 1                                              | 2        | 3        | 4       | 5       |           |
| $\max_{n \in \{1, 2, 3, 4\}}(k_n)$ | 3 |                                                |          | 31,5777% |         |         | 31,5777%  |
|                                    | 4 |                                                | 9,5277%  | 36,7499% | 5,4687% |         | 51,7463%  |
|                                    | 5 |                                                | 6,5333%  | 7,0000%  | 1,1667% | 0,0292% | 14,7291%  |
|                                    | 6 |                                                | 1,3417%  | 0,4667%  | 0,0365% |         | 1,8448%   |
|                                    | 7 | 0,0254%                                        | 0,0667%  | 0,0083%  |         |         | 0,1004%   |
|                                    | 8 | 0,0012%                                        | 0,0005%  |          |         |         | 0,0017%   |
| $\sum$                             |   | 0,0266%                                        | 17,4699% | 75,8025% | 6,6719% | 0,0292% | 100,0000% |

**Tabelle 90: Wahrscheinlichkeit der längsten zwei Farben in der Kartenhand**

Interessant sind hier auch die Erwartungswerte für die längste und die zweitlängste Farbe:

$$E(\text{Länge der längsten Farbe}) = 3,87149$$

$$E(\text{Länge der zweitlängsten Farbe}) = 2,89207$$

<sup>12</sup> Die längste Farbe ist jene Farbe von der man am meisten Karten auf der Hand hat. Maximal kann man drei Farben als längste Farbe besitzen, wenn man von allen dreien gleichviele hat. Spricht man von der Länge einer Farbe so meint man damit nichts Anderes als die Anzahl der Karten dieser Farbe.

# Wahrscheinlichkeiten der illustrierten Préférence

Die illustrierte Préférence ist ja wie schon erklärt wurde nichts anderes als eine Erweiterung der einfachen Préférence. Daher gelten alle bisher berechneten Wahrscheinlichkeiten ebenso für die illustrierte Préférence bei den Farbspielen und Geschäften.

Die Wahrscheinlichkeiten in diesem Kapitel erhalte ich zu einen Großteil aus einer Versuchsreihe von 221 Spielrunden.

## **Zur Datenerhebung**

Da das Dokumentieren einer Spielrunden etwas Zeit kostet konnten an einem Spielabend nur 30 bis 40 statt wie zu Beginn der Arbeit assoziierte 50 Spielerunden gespielt werden. Es wurden 6 Spielabende mitdokumentiert. An einem solchen Spielabend haben immer 4-5 sehr gute Préférence Spieler teilgenommen. Bei 4 Spielern übernahm in jeder Spielrunde der Geber und das Dokumentieren und bei 5 Spielern übernahm der weitere fünfte Spieler (der jeweils in dieser Spielerunde nichts anderes zu tun hatte) das Dokumentieren. Eine Spielrunde wurde wie folgt dokumentiert:

1. Es wurden zu Beginn alle Karten ausgeteilt, anschließend hat der Geber mit einer Kamera alle Kartenhände, sowie den Talon abfotografiert. Dabei wurde darauf geachtet dass keiner der aktiven Spieler ein Foto einer Kartenhand eines anderen Spielers sieht.



Spieler A



Spieler B



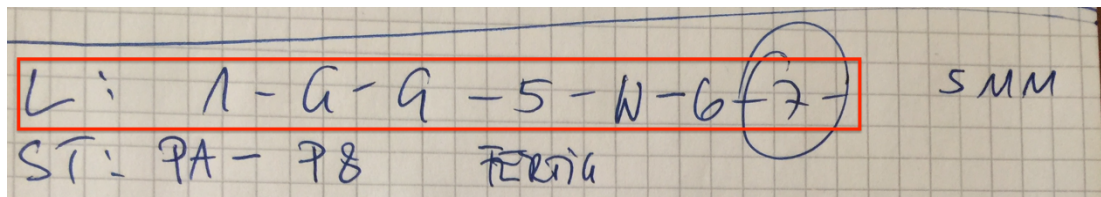
Spieler C



Talon

**Abbildung 13: Beispielbilder 1 der Dokumentation**

2. Dann durften die aktiven Spieler lizitieren, beim lizitiert wurde (mit Kürzeln) mit dokumentiert welcher Spieler was gesagt hat. Die Kürzel wurden folgende Zeichen festgelegt:
  - W für *Weiter*
  - 1, 2, 3, 4 beim Ansagen normaler Farbspiele
  - G, G4 beim Ansagen von Geschäften ansagt und der Herzprämie (G1, G2, G3 wurden bei 4. auch verwendet, um genauer zu erläutern welches Geschäft gespielt wurde.)
  - 5, 6, 7, 8



**Abbildung 14: Beispielbilder 2 der Dokumentation**

3. Auch die dazwischen abgelegten Talone wurden von dem Dokumentierenden Spieler abfotografiert.



Talon 2 (nach 5)



Talon 3 (nach 6)



Talon 4 (nach 7)

**Abbildung 15: Beispielbilder 3 der Dokumentation**

4. War die Phase des Lizitierens zuende, so wird notiert welches Spiel nun gespielt wird (meist gekennzeichnet durch einringeln). Auch wird notiert welcher Spieler der Alleinspieler (Kürzel S) ist, wer Mitgegangen (Kürzel M) ist und wer daheim geblieben (Kürzel D) ist.
5. Während des Spielens an sich wurde mitdokumentiert welche Karten jeweils einen Stich gemacht haben. Auch hierfür wurden Kürzel verwendet. (z.B.: TB für den Treff Buben. Hier wurde der Begriff Treff genutzt da K sowol für Kreuz als auch für Karo stehen könnte.)

Nach dem Spielabend wurden die meisten Informationen in eine Excel Tabelle übertagen. So wurden die verschiedenen abgelegten Talone während eines Spiels wurden nicht in die Excel Tabelle übernommen. Stattdessen wurde nur eingetragen wie die Kartenkonfiguration zu Beginn des Lizitierens war und wie sie am Ende der Lizitation war.

Es kam bei 4 der 225 Spielrunden zu Spielfehlern bzw. Dokumentationsfehlern. Diese Spielrunden wurden für die nun folgenden Berechnungen herausgelöscht.

Die Spielkonfiguration<sup>13</sup> all der mitdokumentierter Spiele war immer Selbe. Als 5 wurde der Bettler, als 6 der Sauser, als 7 der aufgelegte Bettler und als 8 der aufgelegte Mord gespielt.

<sup>13</sup> Die Auswahl der Spiele für die für die Nummern 5, 6, 7 und 8 gespielt wurden.

Die Rangfolge der Spiele war wie folgt (vom Kleinsten zum Größten):

1. Farbspiele(Treff, Pick, Karo, Herz)
2. Geschäfte (Treff, Pick, Karo)
3. Kleinen hohen Spiele (Bettler, Sauser)
4. Herzprämie (Herz-Geschäft)
5. Großen hohen Spiele (aufgelegter Bettler, Aufgelegter Mord)

## Welches Spiel wird wie häufig gespielt?

Die erste Frage die sich mir gestellt habe, als ich mit dieser Diplomarbeit begonnen habe, war wie wohl die einzelnen gespielten Spiele verteilt sein.

Denn klarer weise gibt es einzelne Spiele die häufiger und andere Spiele die weniger häufig gespielt werden. Mir war aus den naiven erleben zum Beispiel klar, dass kleinere Farbspiele (wie Kreuz) weniger oft gespielt werden als große (Karo oder Herz). Da das größere Spiel beim Lizitieren immer den Vorrang hat.

Ich habe mir aber hierbei nicht anmaßen können eine vermutete Verteilung festzusetzen, welche ich, dann Beispielsweise mit dem Chi-Quadrat Anpassungstest überprüfen hätte können.

Stattdessen will ich mir hier nun zunächst Konfidenzintervalle für die Wahrscheinlichkeiten *Wie Wahrscheinlich dieses einzelne Spiele gespielt wird?* wird berechnen.

Um die Konfidenzintervalle zu erhalten gehen wir wie folgt vor:

$S := \{\text{Trischaken}, \dots, \text{aufgelegter Mord}\}$  sei die Menge aller möglichen Spiele

$t_s$  mit  $s \in S$  sei die Anzahl wie häufig das Spiel  $s$  gespielt wurde. (Raith, 2016)

Man erhält also die Anzahl aller dokumentierten Spielrunden durch  $n := \sum_{s \in S} t_s$ .

Die relativer Häufigkeit eines Spiels erhält man durch  $r_s := \frac{t_{\text{spiel}}}{n}$ .

Um nun das Konfidenzintervall mit Sicherheit  $\gamma$  für Wahrscheinlichkeiten (Raith, 2016) zu berechnen suchen wir uns ein  $x_\gamma \in \mathbb{R}$  so dass  $\frac{\gamma+1}{2} = \int_{-\infty}^x \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{t^2}{2}} dt$  erfüllt wird. Laut eine mir vorliegenden Tabelle<sup>14</sup> der Normalverteilung gilt:  $x_{0,95} = 1,96$  &  $x_{0,99} = 2,575$ .

Nun muss man folgende Gleichung nach  $p_s$  lösen:

$$\begin{aligned} \frac{r_s - p_s}{\sqrt{p_s - p_s^2}} \sqrt{n} &= x_\gamma \\ \Leftrightarrow (r_s - p_s) \cdot \sqrt{n} &= x_\gamma \cdot \sqrt{p_s - p_s^2} \\ \Rightarrow (r_s - p_s)^2 \cdot n &= x_\gamma^2 \cdot (p_s - p_s^2) \\ \Leftrightarrow r_s^2 n - 2 r_s p_s n + p_s^2 n &= x_\gamma^2 p_s - x_\gamma^2 p_s^2 \\ \Leftrightarrow r_s^2 n - p_s \cdot (2 r_s n + x_\gamma^2) + p_s^2 \cdot (n + x_\gamma^2) &= 0 \end{aligned}$$

---

<sup>14</sup> Die Tabelle für die Normalverteilung ist im Appendix zu finden.

Hier kann man nun die Lösungsformel für Quadratische Gleichungen nutzen um anschließend das Konfidenzintervall  $[p1_\gamma, p2_\gamma]_s$  zu erhalten. Wir definieren uns nun die Abbildung  $KI$ , durch  $KI(r, n, \gamma) := [p1_\gamma, p2_\gamma]$ .

In der folgenden Seite finden Sie nun Konfidenzintervalle für die einzelnen Spiele sowie für die zugehörigen Spielklassen.

|                         | Anzahl     | relative Häufigkeit | $p1_{0,95}$     | $p2_{0,95}$     | $p1_{0,99}$     | $p2_{0,99}$     |
|-------------------------|------------|---------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| <b>Trischaken</b>       | <b>4</b>   | <b>0,01810</b>      | <b>0,007074</b> | <b>0,045519</b> | <b>0,005416</b> | <b>0,058735</b> |
| <b>Farbspiel</b>        | <b>115</b> | <b>0,52036</b>      | <b>0,454857</b> | <b>0,585174</b> | <b>0,434691</b> | <b>0,604852</b> |
| (1) Treff               | 9          | 0,04072             | 0,021600        | 0,075472        | 0,017845        | 0,090243        |
| (2) Pick                | 25         | 0,11312             | 0,077872        | 0,161534        | 0,069247        | 0,179437        |
| (3) Karo                | 40         | 0,18100             | 0,135915        | 0,236929        | 0,124030        | 0,256464        |
| (4) Herz                | 41         | 0,18552             | 0,139890        | 0,241849        | 0,127817        | 0,261464        |
| <b>Geschäft</b>         | <b>67</b>  | <b>0,30317</b>      | <b>0,246476</b> | <b>0,366555</b> | <b>0,230394</b> | <b>0,387357</b> |
| Treff                   | 16         | 0,07240             | 0,045099        | 0,114244        | 0,038958        | 0,130641        |
| Pick                    | 10         | 0,04525             | 0,024794        | 0,081175        | 0,020664        | 0,096211        |
| Karo                    | 18         | 0,08145             | 0,052191        | 0,124945        | 0,045451        | 0,141723        |
| <b>hohe Spiele</b>      | <b>35</b>  | <b>0,15837</b>      | <b>0,116213</b> | <b>0,212151</b> | <b>0,105320</b> | <b>0,231237</b> |
| (5) Bettler             | 22         | 0,09955             | 0,066721        | 0,145997        | 0,058869        | 0,163454        |
| (6) Sauser              | 7          | 0,03167             | 0,015450        | 0,063831        | 0,012485        | 0,078028        |
| <b>Geschäft</b>         | <b>67</b>  | <b>0,30317</b>      | <b>0,246476</b> | <b>0,366555</b> | <b>0,230394</b> | <b>0,387357</b> |
| Herzprämie              | 23         | 0,10407             | 0,070417        | 0,151198        | 0,062301        | 0,168809        |
| <b>hohe Spiele</b>      | <b>35</b>  | <b>0,15837</b>      | <b>0,116213</b> | <b>0,212151</b> | <b>0,105320</b> | <b>0,231237</b> |
| (7) Aufgelegter Bettler | 4          | 0,01810             | 0,007074        | 0,045519        | 0,005416        | 0,058735        |
| (8) Aufgelegter Mord    | 2          | 0,00905             | 0,002492        | 0,032310        | 0,001775        | 0,044801        |

**Tabelle 91: Konfidenzintervall der Spielwahrscheinlichkeit einzelner Spiele & Spielklassen**

Aus den Tabellen kann man nun einiges herauslesen. Hier nun ein Beispiel: Zu erkennen ist, dass man mit einer Sicherheit von 99% zwischen 43,4 % und 60,4 % aller Spiele Farbspiele sind.

Des Weiteren ist zu erkennen, dass Treffspiele um einiges häufiger als Geschäft gespielt werden wenn man es mit den Farbspielen vergleicht. Den übrigen Farben werden jedoch häufiger als Farbspiel gespielt!

## Karten(-muster) die Stiche machen

Am Beginn des Spieles muss man als aktiver Spieler einschätzen mit welchen Kartenmustern man mit welcher Wahrscheinlichkeit einen Stich ergattert. Diese Fragestellung habe ich auch schon versucht im Kapitel zur Einfachen-Préférence mit Wahrscheinlichkeitsrechnung zu beantworten, leider bin ich dort aber schon relativ bald an meine Grenzen gestossen.

Daher will ich hier nun einen Ansatz über die Statistik versuchen.

Da beim Trischaken und bei den Bettlerspielen die aktiven Spieler nicht versuchen so viele Stiche wie möglich zu machen will ich bei meinen Analysen in diesem Unterkapitel diese Datensätze nicht berücksichtigen. Von den Übrigen Spielrunden gab es 14 in welchen das Spiel nicht gespielt werden musste, da beide Mitspieler daheim geblieben sind). Übrig bleiben somit 177 der 221 Spielrunden.

## Stichrealisierung von einzelnen Karten

### Allgemeine Übersicht

Um die relativen Häufigkeit mit einer Karte einen Stich zu machen herauszufinden muss man zuerst ermitteln wie häufig die einzelnen Karten im Spiel<sup>15</sup> waren. Kleinere Karten werden häufiger vom Alleinspieler in den Talon abgelegt, da man davon ausgeht mit diesen kaum bzw. keinen Stich zu machen.

Da die Farbe der Karte (solange nicht Atue) für die Fragestellung ob wie häufig diese Karte einen Stich macht irrelevant ist habe ich die folgenden Tabellen auf die Kartenhöhe zusammengefasst. Zu beachten ist dass wegen dieser Zusammenfassung eine Karte maximal 708 (= 4 · 177) mal im Spiel sein konnte.

| Karte | Wie oft im Spiel? | Hat wie oft einen Stich gemacht? |        | Wie oft als ... im Spiel? |        |          |        |
|-------|-------------------|----------------------------------|--------|---------------------------|--------|----------|--------|
|       |                   |                                  |        | Atue                      |        | non Atue |        |
| 7er   | 477               | 96                               | 0,2013 | 141                       | 0,2956 | 336      | 0,7044 |
| 8er   | 482               | 104                              | 0,2158 | 143                       | 0,2967 | 339      | 0,7033 |
| 9er   | 502               | 124                              | 0,2470 | 142                       | 0,2829 | 360      | 0,7171 |
| 10er  | 503               | 138                              | 0,2744 | 138                       | 0,2744 | 365      | 0,7256 |
| Bube  | 518               | 153                              | 0,2954 | 137                       | 0,2645 | 381      | 0,7355 |
| Dame  | 543               | 244                              | 0,4494 | 152                       | 0,2799 | 391      | 0,7201 |
| König | 587               | 372                              | 0,6337 | 164                       | 0,2794 | 423      | 0,7206 |
| Ass   | 638               | 539                              | 0,8448 | 168                       | 0,2633 | 470      | 0,7367 |

**Tabelle 92: Durchschnittliche Stichrealisierung nach Kartenhöhe. Wie oft als (non) Atue im Spiel?**

---

<sup>15</sup> Eine Karte ist genau dann nicht im Spiel wenn sie in der Hand eines *Daheimbleibers* ist oder wenn sie im Talon liegt.

Klarerweise sind höhere Karten häufiger im Spiel. Da Alleinspieler (wenn die Möglichkeit haben) eher niedrige Karten in den Talon ablegen. Auch bleiben Mitgeher die keine Könige & Asse haben eher daheim.

Dadurch dass Spieler mit höhere Karten (auch wenn diese nicht Atuekarten sind) häufiger mitgehen oder selbst der Alleinspieler werden. Kann man in den prozentuellen Spalten eine Tendenz dazu erkennen das kleinere Karten im Spiel häufiger Atuekarten sind.

Klarer weise ergattert man mit höheren Karten häufiger einen Stich.

Doch kommt mir sehr beachtlich vor dass auch 20% der 7er die im Spiel waren auch einen Stich gemacht haben. Hoffentlich können wir in den nächsten Seiten auch dieses Mysterium aufklären.

### Unterscheidung zwischen Atue & non Atue Stichen

Es macht einen großen Unterschied ob eine Karte zur Atue-Farbe gehört oder zu einer sonstigen Farbe. Daher macht es Sinn hier zwischen diesen beiden Kartenklassen zu unterscheiden.

| Karte | Wie oft als Atue im Spiel? | Wie oft als Atue einen Stich gemacht? |        | Wie oft als nicht Atue im Spiel? | Wie oft als nicht Atue einen Stich gemacht? |        |
|-------|----------------------------|---------------------------------------|--------|----------------------------------|---------------------------------------------|--------|
| 7er   | 141                        | 69                                    | 0,4894 | 336                              | 27                                          | 0,0804 |
| 8er   | 143                        | 79                                    | 0,5524 | 339                              | 25                                          | 0,0737 |
| 9er   | 142                        | 81                                    | 0,5704 | 360                              | 43                                          | 0,1194 |
| 10er  | 138                        | 82                                    | 0,5942 | 365                              | 56                                          | 0,1534 |
| Bube  | 137                        | 81                                    | 0,5912 | 381                              | 72                                          | 0,1890 |
| Dame  | 152                        | 115                                   | 0,7566 | 391                              | 129                                         | 0,3299 |
| König | 164                        | 150                                   | 0,9146 | 423                              | 221                                         | 0,5225 |
| Ass   | 168                        | 168                                   | 1,0000 | 470                              | 372                                         | 0,7915 |

**Tabelle 93: Stichrealisierung als (non) Atue nach Kartenhöhe**

Das Atue Ass hat klarerweise in 100% der Fälle in welchen es im Spiel war einen Stich gemacht. Anders ist es bei den übrigen Assen wo dies nur in 79% der Situationen der Fall war. Die zuvor angesprochene relative Häufigkeit von 20% in welchen ein 7er im Spiel einen Stich macht wird aber hier schon viel klarer ein Großteil davon sind Atue 7er.

Ein typischer Zug des Alleinspielers ist es mit dem kleinsten Atue zu stechen, dass er in der Hand hat, falls eine Farbe gespielt wird die er nicht mehr hat.

### Unterscheidung zwischen Karten des Alleinspielers & des Mitgehers

Der Alleinspieler besitzt meist um einiges mehr an Kontrolle in einem Spiel, da er um zu überleben zumindest 6 von 10 Stichen machen muss. Daher machen auch kleine Karten des Alleinspielers häufiger einen Stich, als kleine Karten der Mitgeher.

| Karte | Wie oft als Karte des<br>Alleinspielers im<br>Spiel? | Wie oft als Karte des<br>Alleinspielers einen<br>Stich gemacht? |        | Wie oft als Karte<br>des Mitgehers im<br>Spiel? | Wie oft als Karte des<br>Mitgehers einen Stich<br>gemacht? |        |
|-------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------|
| 7er   | 165                                                  | 94                                                              | 0,5697 | 312                                             | 2                                                          | 0,0064 |
| 8er   | 169                                                  | 92                                                              | 0,5444 | 313                                             | 12                                                         | 0,0383 |
| 9er   | 184                                                  | 100                                                             | 0,5435 | 318                                             | 24                                                         | 0,0755 |
| 10er  | 186                                                  | 109                                                             | 0,5860 | 317                                             | 29                                                         | 0,0915 |
| Bube  | 202                                                  | 111                                                             | 0,5495 | 316                                             | 42                                                         | 0,1329 |
| Dame  | 236                                                  | 151                                                             | 0,6398 | 307                                             | 93                                                         | 0,3029 |
| König | 288                                                  | 232                                                             | 0,8056 | 299                                             | 139                                                        | 0,4649 |
| Ass   | 340                                                  | 332                                                             | 0,9765 | 298                                             | 208                                                        | 0,6980 |

**Tabelle 94: Stichrealisierung als Karte des Alleinspielers bzw. Mitgebers nach Kartenhöhe**

Zu erkennen ist dass ein Alleinspieler eher einen Sticht machen kann als ein Mitgeher. So sieht man hier auch sehr gut dass ein Mitgeher fast keine Chance hat mit einem 7er einen Stich zu machen. Währendem beim Alleinspieler die relative mit jeder kleinen Karte (7er-Bube) die relative Häufigkeit einen Stich zu machen nahezu gleich zu sein scheint.

Natürlich macht auch aber alle Spieler mehr Stiche mit hohen Karten, dies kann man sich anhand von folgender Tabelle erkennen:

| Karte    | Wie oft als Karte des Alleinspielers einen Stich gemacht? |        | Wie oft als Karte des Mitgehers einen Stich gemacht? |        |
|----------|-----------------------------------------------------------|--------|------------------------------------------------------|--------|
| 7er      | 94                                                        | 0,0770 | 2                                                    | 0,0036 |
| 8er      | 92                                                        | 0,0753 | 12                                                   | 0,0219 |
| 9er      | 100                                                       | 0,0819 | 24                                                   | 0,0437 |
| 10er     | 109                                                       | 0,0893 | 29                                                   | 0,0528 |
| Bube     | 111                                                       | 0,0909 | 42                                                   | 0,0765 |
| Dame     | 151                                                       | 0,1237 | 93                                                   | 0,1694 |
| König    | 232                                                       | 0,1900 | 139                                                  | 0,2532 |
| Ass      | 332                                                       | 0,2719 | 208                                                  | 0,3789 |
| $\Sigma$ | 1221                                                      | 1,0000 | 549                                                  | 1,0000 |

**Tabelle 95: Stichverteilung der Kartenhöhe des Alleinspielers bzw. Mitgebers**

### Unterscheidung zwischen Atuekarten des Alleinspielers & des Mitgebers

| Karte | Wie oft als Atue-Karte des Alleinspielers im Spiel? | Wie oft als Atue-Karte des Alleinspielers einen Stich gemacht? |        | Wie oft als Atue-Karte des Mitgebers im Spiel? | Wie oft als Atue-Karte des Mitgebers einen Stich gemacht? |        |
|-------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|--------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------|
| 7er   | 73                                                  | 68                                                             | 0,9315 | 68                                             | 1                                                         | 0,0147 |
| 8er   | 77                                                  | 69                                                             | 0,8961 | 66                                             | 10                                                        | 0,1515 |
| 9er   | 78                                                  | 69                                                             | 0,8846 | 64                                             | 12                                                        | 0,1875 |
| 10er  | 86                                                  | 74                                                             | 0,8605 | 52                                             | 8                                                         | 0,1538 |
| Bube  | 78                                                  | 71                                                             | 0,9103 | 59                                             | 10                                                        | 0,1695 |
| Dame  | 105                                                 | 91                                                             | 0,8667 | 47                                             | 24                                                        | 0,5106 |
| König | 126                                                 | 115                                                            | 0,9127 | 38                                             | 35                                                        | 0,9211 |
| Ass   | 141                                                 | 141                                                            | 1,0000 | 27                                             | 27                                                        | 1,0000 |

**Tabelle 96: Stichrealisierung als von Atue-Karten des Alleinspielers bzw. Mitgebers nach Kartenhöhe**

Da der Alleinspieler fast immer zumindest die Hälfte seiner Stiche in Atue macht ist es wenig verwunderlich, dass er mit Karten dieser Farbe besonders leicht Stiche machen kann.

Wie bereits angesprochen stechen Alleinspieler immer gerne mit der kleinsten Atue wenn sie eine Farbe nicht mehr mit haben, das erklärt die 93% Strichrealisierung bei einem Atue 7er.

Ein Grund wieso Atuekarten des Mitgebers (die kleiner sind als die Dame) kaum eine Stichrealisierungschance haben, liegt in einer bewährten Spieltaktik.

Hat der Alleinspieler Atue Ass, König und min. 2 weitere Atue in seiner Hand, so wird er meistens als erstes das Atue Ass und dann den Atue König spielen um den Mitgebern ihre Atue zu ziehen. Wegen des Farbzwangs müssen die Mitgeber die Atue die sie haben zugeben.

### Unterscheidung zwischen nicht Atuekarten des Alleinspielers & des Mitgebers

| Karte | Wie oft als nicht Atue-Karte des Alleinspielers im Spiel? | Wie oft als nicht Atue-Karte des Alleinspielers einen Stich gemacht? |        | Wie oft als nicht Atue-Karte des Mitgebers im Spiel? | Wie oft als nicht Atue-Karte des Mitgebers einen Stich gemacht? |        |
|-------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|--------|
| 7er   | 92                                                        | 26                                                                   | 0,2826 | 244                                                  | 1                                                               | 0,0041 |
| 8er   | 92                                                        | 23                                                                   | 0,2500 | 247                                                  | 2                                                               | 0,0081 |
| 9er   | 106                                                       | 31                                                                   | 0,2925 | 254                                                  | 12                                                              | 0,0472 |
| 10er  | 100                                                       | 35                                                                   | 0,3500 | 265                                                  | 21                                                              | 0,0792 |
| Bube  | 124                                                       | 40                                                                   | 0,3226 | 257                                                  | 32                                                              | 0,1245 |
| Dame  | 131                                                       | 60                                                                   | 0,4580 | 260                                                  | 69                                                              | 0,2654 |
| König | 162                                                       | 117                                                                  | 0,7222 | 261                                                  | 104                                                             | 0,3985 |
| Ass   | 199                                                       | 191                                                                  | 0,9598 | 271                                                  | 181                                                             | 0,6679 |

**Tabelle 97: Stichrealisierung als von non Atue-Karten des Alleinspielers bzw. Mitgebers nach Kartenhöhe**

Natürlich ist auch die Stichrealisierung bei dem Alleinspieler bei nicht Atue-Karten höher, als die der Mitgeher. Auch bei kleinen nicht Atue-Karten hat der Alleinspieler immer noch eine Stichrealisierung von zumindest 25%.

Dieser große Unterschied ergibt sich durch den Kontrollvorteil des Alleinspielers. Häufig bringt dieser die Mitgeher dazu ihre Atue aufzubauchen, sobald die Mitgeher keine Atue mehr haben kann der Alleinspieler sogar kleinen Karten in *toten Farben*<sup>16</sup> problemlos Stiche machen.

Beachtlich ist auch der große Unterschied der Stichrealisierung beim nicht Atue Ass. Der Alleinspieler konnte in 95% der Fälle mit einen nicht Atue Ass einen Stich ergattern, während dem die Mitgeher nur eine Stichrealisierung von 66% hatten. Auch hier spielt der Kontrollvorteil des Alleinspielers eine große Rolle. In vielen Spielen legt der Alleinspielers die letzten Karten einer Farbe die er in der Hand hat in den Talon ab, um jede Karte die die Mitgeher aus dieser Farbe spielen mit Atue abzustechen.

---

<sup>16</sup> Eine Farbe bezeichnet man als tot wenn die anderen Spieler keine Karte dieser Farbe mehr besitzen.

## Stichrealisierung von spezifischen Kartenmustern

Im letzten Unterkapitel haben wir gesehen, dass verschiedene Karten unterschiedlich häufig einen Stich machen. Auch wenn das für die Betrachtung des Spiels an sich interessant erscheint so hilft einem das als Spieler nur bedingt viel weiter. Um eine Stichprognose seiner Kartenhand zu machen bedient man sich meistens gewisser *Kartenmuster* wie dem *gedeckten König*. Hier will ich nun die bekanntesten solcher Kartenmuster beschreiben und anhand der dokumentierten Spielrunden analysieren, dabei werden die zugehörige Stichrealisierungsrate und die zugehörigen Konfidenzintervalle betrachtet.

Anders als bei der Einzelkartenauswertung habe ich hier alle höheren Spiele entfernt, da bei den höheren Spielen einige der Kartenmuster keinen Sinn machen. Wir betrachten uns hier also nur noch die 168 Farbspiele & Geschäfte.

| Kartenmuster                 | Atue /<br>non Atue | Alleinspieler/<br>Mitgeher | Stichrealisierungs-<br>rate | Stichwahrscheinlichkeits-<br>konfidenzintervall 0.99 |
|------------------------------|--------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------|
| Ass & von oben gedeckte Atue | Atue               | Alleinspieler & Mitgeher   | 100 %                       | —                                                    |
| Ass                          | Non Atue           | Alleinspieler              | 95,98 %                     | [0.9016, 0.9842]                                     |
| von oben gedeckter König     | Non Atue           | Alleinspieler              | 81,58 %                     | [0.6122, 0.9255]                                     |
| von unten gedeckter König    | Non Atue           | Alleinspieler              | 55,56 %                     | [0.4275, 0.6767]                                     |
| von oben gedeckte Dame       | Non Atue           | Alleinspieler              | 63,64 %                     | [0.2856, 0.8846]                                     |
| gemischt gedeckte Dame       | Non Atue           | Alleinspieler              | 46,67 %                     | [0.3125, 0.6274]                                     |
| von unten gedeckte Dame      | Non Atue           | Alleinspieler              | 60,00 %                     | [0.1687, 0.9173]                                     |
| von unten gedeckter König    | Atue               | Mitgeher                   | 90,91 %                     | [0.7045, 0.9768]                                     |
| von unten gedeckte Dame      | Atue               | Mitgeher                   | 90,48 %                     | [0.6340, 0.9812]                                     |
| Ass                          | Non Atue           | Mitgeher                   | 66,15 %                     | [0.5827, 0.7323]                                     |
| von oben gedeckter König     | Non Atue           | Mitgeher                   | 37,25 %                     | [0.2225, 0.5519]                                     |
| von unten gedeckter König    | Non Atue           | Mitgeher                   | 40,43 %                     | [0.3168, 0.4982]                                     |
| von oben gedeckte Dame       | Non Atue           | Mitgeher                   | 11,11 %                     | [0.0131, 0.5390]                                     |
| gemischt gedeckte Dame       | Non Atue           | Mitgeher                   | 28,83 %                     | [0.1920, 0.4085]                                     |
| von unten gedeckte Dame      | Non Atue           | Mitgeher                   | 22,58 %                     | [0.3168, 0.4982]                                     |

**Tabelle 98: Stichrealisierungen & zugehörige Stichwahrscheinlichkeitskonfidenzintervalle mit Sicherheit 95% wichtiger Kartenmuster**

Beachten Sie bitte dass es in diesem Kapitel keine Kartenmuster für die Atue des Alleinspielers angeführt sind. Da die hier angegebenen Kartenmuster sich maximal 3 Karten beschränken und ein Alleinspieler mindestens 3 Atue in der Hand haben sollte. Denn laut (Lüftenegger, 2000) gibt es in der *Préférence* die ungeschriebene Regel, dass ein Alleinspieler nur dann eine Farbe als Atue ausrufen darf wenn er 3 oder mehr Karten dieser Farbe in der Hand hat. Ich würde dabei jedoch auch noch ergänzen, dass zumindest zwei dieser Karten gedeckt sein sollten. Um somit für das Atue des Alleinspielers sinnvolle Auswertungen zu erstellen müsste man sich Kartenmuster betrachten welche zwischen 3-8 Karten lang sind. Dafür bräuchte man dann jedoch eine viel größere Datenquelle, daher verzichte ich in diesem Kapitel darauf.

Auf den folgenden Seiten finden Sie die Erklärung wie diese Stichrealisierungsraten berechnet wurden und auch Erklärungen was diese *Kartenmuster* bedeuten.

## **Alleinspieler & Mitgeher**

### *Atue Ass & von oben gedeckte Atue*

Das Atue Ass ist die höchste Karte im Spiel, somit macht sie in 100% der Fälle, wenn sie gespielt wird, auch einen Stich! Natürlich kann sie keinen Stich machen wenn sie im Talon liegt oder wenn ein Mitspieler mit dem Atue Ass in der Hand daheim bleibt.

Falls man nicht nur das Atue Ass sondern auch noch den Atue König und die Atue Dame hat, nennt man diese Karten (König & Dame) *von oben gedeckt*. Da kein anderer Spieler eine höhere Karte dieser Farbe haben kann. Alle von oben gedeckten Atue machen auf jedenfall einen Stich!

**Bemerkung 9:** Zu beachten ist dass wenn man in Atue Ass, König, Dame, 10.er, 7.er in der Hand hat, auch der 10.er & der 7.er *von oben gut gedeckt* sind. Da ein Mitgeher maximal 3 andere Atue haben kann. Zieht man dem Mitgeher diese Atue durch das Ausspielen des Atue Ass, König & Dame so machen auch der 10.er und der 7.er mit absoluter Sicherheit einen Stich! Sie werden aber abgestochen wenn wir nicht zuerst dem Mitgeher ihre Atue ziehen.

## Alleinspieler

### Beliebiges non Atue Ass

Ein Ass des Alleinspielers kann nur mit dem Atue eines Mitspielers überstochen werden. Da normalerweise der Alleinspieler mehr Atue hat als die Mitgeher und sie daher zu Beginn einer Spielrunde meistens den Mitspielern zieht. Kommt es nur selten dazu dass ein non Atue Ass des Alleinspielers keinen Stich macht.

| Anzahl der non Atue Ass in der Hand des Alleinspielers | Häufigkeit |  | Anzahl der non Atue Ass Stiche des Alleinspielers | Häufigkeit |
|--------------------------------------------------------|------------|--|---------------------------------------------------|------------|
| 0                                                      | 38         |  | 0                                                 | 41         |
| 1                                                      | 87         |  | 1                                                 | 88         |
| 2                                                      | 42         |  | 2                                                 | 38         |
| 3                                                      | 1          |  | 3                                                 | 1          |
| Gesamtergebnis                                         | 168        |  | Gesamtergebnis                                    | 168        |

**Tabelle 99: (Stich-)Häufigkeit des Musters non Atue Ass (Alleinspieler)**

Zunächst müssen wir uns berechnen wie viele Möglichkeiten es für einen Alleinspieler gegeben hätte mit einem nicht-Atue-Ass einen Stich zu machen und wie viele non-Atue-Ass Stiche es nun eigentlich gab.

$$\text{non} - \text{Atue} - \text{Ass} - \text{Stichmöglichkeiten: } 1 \cdot 87 + 2 \cdot 42 + 3 \cdot 1 = 174$$

$$\text{non} - \text{Atue} - \text{Ass} - \text{Stiche: } 1 \cdot 88 + 2 \cdot 38 + 3 \cdot 1 = 167$$

$$\text{Stichrealisierungsrate}_{\text{nonAtueAssAlleinspieler}} = \frac{\text{non Atue Ass Stiche}}{\text{non Atue Ass Stichmöglichkeiten}}$$

$$= \frac{167}{174} \approx 95,98 \%$$

$$KI\left(\frac{167}{174}, 174, 0,99\right) = [0,9016, \quad 0,9842]$$

### Von oben gedeckter non Atue König

| Anzahl der von oben gedeckten non Atue Könige in der Hand eines Alleinspielers | Häufigkeit |  | Anzahl der von oben gedeckten non Atue Königs Stiche des Alleinspielers | Häufigkeit |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------|--|-------------------------------------------------------------------------|------------|
| 0                                                                              | 133        |  | 0                                                                       | 140        |
| 1                                                                              | 32         |  | 1                                                                       | 25         |
| 2                                                                              | 3          |  | 2                                                                       | 3          |
| Gesamtergebnis                                                                 | 168        |  | Gesamtergebnis                                                          | 168        |

**Tabelle 100: (Stich-)Häufigkeit des Musters von oben gedeckter non Atue König (Alleinspieler)**

$$\text{Stichrealisierungsrate}_{\text{König_oben_nonAtue_Alleinspieler}} = \frac{31}{38} \approx 81,58 \%$$

$$KI\left(\frac{31}{38}, 38, 0,99\right) = [0,6122, \quad 0,9255]$$

#### Von unten gedeckter non Atue König

Man nennt einen König *von unten gedeckt* falls folgende zwei Punkte erfüllt werden:

1. In der selben Farbe kein Ass (höhere Karte als den König) hat!
2. In der selben Farbe mindestens eine kleinere Karte als den König hat!

| Deckungskarten | Häufigkeit | Stiche | Stichrealisierungsrate | KI-Stichrealisierung |
|----------------|------------|--------|------------------------|----------------------|
| 1              | 22         | 39     | 56,41 %                | [0.3655, 0.7441]     |
| 2              | 24         | 40     | 60,00 %                | [0.4004, 0.7711]     |
| min. 3         | 9          | 20     | 45,00 %                | [0.2138, 0.7211]     |
| Gesamt         | 55         | 99     | 55,56 %                | [0.4275, 0.6767]     |

**Tabelle 101: Stichrealisierung & Stichwahrscheinlichkeitskonfidenzintervalle mit Sicherheit 95% zum von unten gedeckten non Atue König je Anzahl an Deckungskarten (Alleinspieler)**

$$\text{Stichrealisierungsrate}_{\text{König\_unten\_nonAtue\_Alleinspieler}} = \frac{55}{99} \approx 55,56 \%$$

$$KI\left(\frac{55}{99}, 99, 0.99\right) = [0.4275, 0.6767]$$

#### Von oben gedeckte non Atue Dame

$$\text{Stichrealisierungsrate}_{\text{Dame\_oben\_nonAtue\_Alleinspieler}} = \frac{7}{11} \approx 63,64 \%$$

$$KI\left(\frac{7}{11}, 11, 0.99\right) = [0.2856, 0.8846]$$

#### gemischt gedeckte non Atue Dame

| Deckungskarten | Häufigkeit | Stiche | Stichrealisierungsrate | KI-Stichrealisierung |
|----------------|------------|--------|------------------------|----------------------|
| 2              | 29         | 15     | 51,72 %                | [0.2984, 0.7297]     |
| mindestens 3   | 31         | 13     | 41,94 %                | [0.2259, 0.6412]     |
| Gesamt         | 60         | 28     | 46,67 %                | [0.3125, 0.6274]     |

**Tabelle 102: Stichrealisierung & Stichwahrscheinlichkeitskonfidenzintervalle mit Sicherheit 95% zu gemischt gedeckten non Atue Damen je Anzahl an Deckungskarten (Alleinspieler)**

$$\text{Stichrealisierungsrate}_{\text{Dame\_gemischt\_nonAtue\_Alleinspieler}} = \frac{28}{60} \approx 46,67 \%$$

$$KI\left(\frac{28}{60}, 60, 0.99\right) = [0.3125, 0.6274]$$

#### Von unten gedeckte non Atue Dame

$$\text{Stichrealisierungsrate}_{\text{Dame\_unten\_nonAtue\_Alleinspieler}} = \frac{9}{15} \approx 60,00 \%$$

$$KI\left(\frac{9}{15}, 15, 0.99\right) = [0.1687, 0.9173]$$

## Mitgeher

### *Von unten gedeckter Atue König*

In den dokumentierten Spielen gab es 33 Mal einen so gedeckten Atue König in der Hand eines Mitgeher! Von diesen 33 Königen machten 30 einen Stich!

$$\text{Stichrealisierungsrate}_{\text{König\_unten\_Atue\_Mitgeher}} = \frac{30}{33} \approx 90,91 \%$$

$$KI\left(\frac{10}{11}, 33, 0,99\right) = [0,7045, \quad 0,9768]$$

### *Von unten gedeckte Atue Dame*

$$\text{Stichrealisierungsrate}_{\text{Dame\_oben\_nonAtue\_Mitgeher}} = \frac{19}{21} \approx 90,48 \%$$

$$KI\left(\frac{19}{21}, 21, 0,95\right) = [0,6340, \quad 0,9812]$$

Bei den Auswertungen zu den verschiedenen Kartenmustern, welche mit Deckungskarten arbeiten, ließ sich erkennen, dass wenn man mehr Deckungskarten als notwendig in der Hand hat die Stichrealisierungsrate ziemlich schnell sinkt. Einzig das Muster *von unten gedecktem König in der Hand des Alleinspielers* widersprach dieser Logik.

Wobei man bedenken muss das die Mitgeher oft vorsätzlich dem Alleinspieler einen von unten gedeckten König abstechen.

### *Beliebiges non Atue Ass*

Zu beachten ist dass es in 62 der 168 Spiele 2 Mitgeher gab, daher kommen wir hier bei der Anzahl der non Atue Ass in der Hand eines Mitgeher auf  $168 + 62 = 230$  Fälle

| Anzahl der non Atue Ass in der Hand eines Mitgeher | Häufigkeit |  | Anzahl der non Atue Ass Stiche des Alleinspielers | Häufigkeit |
|----------------------------------------------------|------------|--|---------------------------------------------------|------------|
| 0                                                  | 48         |  | 0                                                 | 88         |
| 1                                                  | 112        |  | 1                                                 | 113        |
| 2                                                  | 62         |  | 2                                                 | 28         |
| 3                                                  | 8          |  | 3                                                 | 1          |
| Gesamtergebnis                                     | 230        |  | Gesamtergebnis                                    | 230        |

**Tabelle 103: (Stich-)Häufigkeit des Musters non Atue Ass (Mitgeher)**

$$\begin{aligned} \text{Stichrealisierungsrate}_{\text{nonAtueAssMitgeher}} &= \frac{\text{non Atue Ass Stiche}}{\text{non Atue Ass Stichmöglichkeiten}} \\ &= \frac{172}{260} \approx 66,15 \% \end{aligned}$$

$$KI\left(\frac{172}{260}, 260, 0,99\right) = [0,5827, \quad 0,7323]$$

*Von oben gedeckter non Atue König*

| Anzahl der von oben gedeckten non Atue Könige in der Hand eines Alleinspielers | Häufigkeit |  | Anzahl der von oben gedeckten non Atue Königs Stiche des Alleinspielers | Häufigkeit |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------|--|-------------------------------------------------------------------------|------------|
| 0                                                                              | 182        |  | 0                                                                       | 211        |
| 1                                                                              | 45         |  | 1                                                                       | 19         |
| 2                                                                              | 3          |  | 2                                                                       | 0          |
| Gesamtergebnis                                                                 | 230        |  | Gesamtergebnis                                                          | 230        |

**Tabelle 104: (Stich-)Häufigkeit des Musters von oben gedeckter non Atue König (Mitgeher)**

$$\text{Stichrealisierungsrate}_{\text{König\_oben\_nonAtue\_Mitgeher}} = \frac{19}{51} \approx 37,25 \%$$

$$KI\left(\frac{19}{51}, 51, 0.99\right) = [0.2225, \quad 0.5519]$$

*Von unten gedeckter non Atue König*

Man kann in der Tabelle eine Tendenz erkennen, dass von unten gedeckte Könige mit wenigen Deckungskarten eher einen Stich machen als die mit mehr.

Eine sinnvolle Begründung hierfür wäre: Je mehr Karten man selbst von einer Farbe hat, desto weniger Karten kann der Alleinspieler von der selben Farbe haben. Wird eine Farbe gespielt welche der Alleinspieler nicht hat, dann kann dieser fast immer mit Atue seinen Stichzwang ausführen.

| Deckungskarten | Häufigkeit | Stiche | Stichrealisierungsrate | KI-Stichrealisierung |
|----------------|------------|--------|------------------------|----------------------|
| 1              | 62         | 33     | 53,23 %                | [0.3740, 0.6843]     |
| 2              | 70         | 26     | 37,14 %                | [0.2399, 0.5252]     |
| mindestens 3   | 56         | 17     | 30,36 %                | [0.1733, 0.4755]     |
| Gesamt         | 188        | 76     | 40,43 %                | [0.3168, 0.4982]     |

**Tabelle 105: Stichrealisierung & Stichwahrscheinlichkeitskonfidenzintervalle mit Sicherheit 95% zum von unten gedeckten non Atue König je Anzahl an Deckungskarten (Mitgeher)**

$$\text{Stichrealisierungsrate}_{\text{König\_unten\_nonAtue\_Mitgeher}} = \frac{76}{188} \approx 40,43 \%$$

$$KI\left(\frac{76}{188}, 188, 0.99\right) = [0.3168, \quad 0.4982]$$

#### *Von oben gedeckter non Atue Dame*

Bei Mitgehern kommt dieses Kartenmuster nicht sehr häufig vor da es bedeutet, dass man in einer Farbe mindestens Ass-König-Dame auf der Hand hat. Diese wären als Alleinspieler, wenn er diese Farbe als Atue ausruft, zumindest 3 sicher Stiche, hat man noch in anderen Farben 1-2 weitere potenzielle Stiche kann man versuchen den Talon beim Lizitieren zu gewinnen (um auf 6 Stiche zu kommen). Hat man 3 weitere potenzielle Stiche so kann man gleich ein Geschäft ansagen.

$$\text{Stichrealisierungsrate}_{\text{Dame\_oben\_nonAtue\_Mitgeher}} = \frac{1}{9} \approx 11,11 \%$$

$$KI\left(\frac{1}{9}, 9, 0.99\right) = [0.0131, \quad 0.5390]$$

#### *gemischt gedeckte non Atue Dame*

Eine unter einer *gemischt gedeckten* Dame versteht man dass man eine höhere Karte der selben Farbe (Ass oder König) und noch mindestens eine kleinere als Dekungskarte für die Dame in der Hand hat.

| Deckungskarten | Häufigkeit | Stiche | Stichrealisierungsrate | KI-Stichrealisierung |
|----------------|------------|--------|------------------------|----------------------|
| 2              | 47         | 16     | 34,04 %                | [0.1923, 0.5280]     |
| mindestens 3   | 64         | 16     | 25,00 %                | [0.1387, 0.4082]     |
| Gesamt         | 111        | 32     | 28,83 %                | [0.1920, 0.4085]     |

**Tabelle 106: Stichrealisierung & Stichwahrscheinlichkeitskonfidenzintervalle mit Sicherheit 95% zu gemischt gedeckten non Atue Damen je Anzahl an Deckungskarten (Mitgeher)**

$$\text{Stichrealisierungsrate}_{\text{Dame\_gemischt\_nonAtue\_Mitgeher}} = \frac{32}{111} \approx 28,83 \%$$

$$KI\left(\frac{32}{111}, 111, 0.99\right) = [0.1920, \quad 0.4085]$$

#### *Von unten gedeckte non Atue Dame*

| Deckungskarten | Häufigkeit | Stiche | Stichrealisierungsrate | KI-Stichrealisierung |
|----------------|------------|--------|------------------------|----------------------|
| 2              | 39         | 10     | 25,64 %                | [0.1216, 0.4620]     |
| mindestens 3   | 23         | 4      | 17,39 %                | [0.0533, 0.4405]     |
| Gesamt         | 62         | 14     | 22,58 %                | [0.1196, 0.3850]     |

**Tabelle 107: Stichrealisierung & Stichwahrscheinlichkeitskonfidenzintervalle mit Sicherheit 95% zum von unten gedeckte Atue Dame je Anzahl an Deckungskarten (Mitgeher)**

$$\text{Stichrealisierungsrate}_{\text{Dame\_unten\_Atue\_Mitgeher}} = \frac{14}{62} \approx 22,58 \%$$

$$KI\left(\frac{14}{62}, 62, 0.99\right) = [0.1196, \quad 0.385]$$

### genauere Differenzierung von Kartenmustern (Beispielhaft an Königsmustern)

Leider war die erhobene Datenmenge nicht groß genug um alle Stichmuster noch genauer zu klassifizieren! Hier will ich noch exemplarisch an Kartenmustern bei denen der König im Mittelpunkt steht vorzeigen wie man diese Stichmuster noch weiter differenzieren könnte.

Eine ähnliche Vorgangsweise wäre auch für Differenzierungen von gedeckten Damen vorstellbar.

Des Weiteren hätte ich auch gerne zwischen Stichrealisierungsraten bei 2 Spieler-Spielen(nur ein Mitgeher) und 3 Spieler-Spielen sowie zwischen Farbspielen und Geschäften unterschieden, doch auch dafür ergaben sich aufgrund des Datenumfangs der Stichprobe Probleme.

| Kartenmuster            | Atue / non Atue | Alleinspieler/ Mitgeher | Stichrealisierungsrate | Stichwahrscheinlichkeitskonfidenzintervall 0.95 |
|-------------------------|-----------------|-------------------------|------------------------|-------------------------------------------------|
| stark gedeckter König   | Atue            | Alleinspieler           | nicht sinnvoll         | nicht sinnvoll                                  |
| stark gedeckter König   | Atue            | Mitgeher                | 100 %                  | [0.8241, 1.0000]                                |
| stark gedeckter König   | Non Atue        | Alleinspieler           | 71,43 %                | [0.6050, 0.8032]                                |
| stark gedeckter König   | Non Atue        | Mitgeher                | 39,47 %                | [0.3205, 0.4742]                                |
| schwach gedeckter König | Atue            | Alleinspieler           | nicht sinnvoll         | nicht sinnvoll                                  |
| schwach gedeckter König | Atue            | Mitgeher                | 100 %                  | [0.7961, 1.0000]                                |
| schwach gedeckter König | Non Atue        | Alleinspieler           | 50 %                   | [0.3072, 0.6928]                                |
| schwach gedeckter König | Non Atue        | Mitgeher                | 47,50 %                | [0.3293, 0.6251]                                |

**Tabelle 108:Stichrealisierungen & zugehörige Stichwahrscheinlichkeitskonfidenzintervalle mit Sicherheit 95% zu wichtigen König-Kartenmuster**

#### *stark gedeckter Atue König (Mitgeher)*

Als *stark gedeckten* König versteht man, dass man in der Hand einen König ohne entsprechendes Ass, aber mit zumindest einer Dame, einem Bube oder einem 10er der selben Farbe hat. Die kleineren Karten (7.er, 8.er & 9.er) derselben Farbe sind für die Klassifizierung als *stark gedeckten König* irrelevant. Dieses Kartenmuster für den Alleinspieler in Atue auszuwerten macht nur wenig Sinn, da üblicherweise der Alleinspieler den Atue-König spielen würde, um das Atue-Ass aus dem Spiel zu bringen.

| Anzahl der stark gedeckten Atue Könige in der Hand der Mitgeher | Häufigkeit |  | Anzahl der durch stark gedeckten Atue Könige gemachten Stiche der Mitgeher | Häufigkeit |
|-----------------------------------------------------------------|------------|--|----------------------------------------------------------------------------|------------|
| 0                                                               | 212        |  | 0                                                                          | 212        |
| 1                                                               | 18         |  | 1                                                                          | 18         |
| Gesamtergebnis                                                  | 230        |  | Gesamtergebnis                                                             | 230        |

**Tabelle 109: Vorkommnis stark gedeckter Atue-Könige & die Anzahl der Stiche durch dieses Kartenmuster (Mitgeher)**

$$\text{Stichrealisierungsrate}_{\text{König}_2\text{Mitgeher}} = \frac{18}{18} \approx 100,00 \%$$

$$KI(1, 18, 0.95) = [0.8241, \quad 1.0000]$$

Durch Überlegungen erkennt man dass es nicht wirklich 100 % sein können (nur für das Teilmuster Dame-König). Denn hat man als Mitgeher z.B.: den Atue König gedeckt durch den Atue 10er in der Hand, so kann folgendes passieren:

Der Alleinspieler vor einem spielt die Atue Dame. Daraufhin müssen wir mit dem Atue König stechen (Stechzwang) und anschließend muss der 2te Mitgeher hinter uns mit dem Atue Ass darüber stechen.

Aus solchen Überlegungen heraus sehn wir dass die *Stichrealisierung* eines stark gedeckten Königs unter 100% liegen muss. Das ist ein gutes Beispiel um zu erkennen wieso hierbei die Konfidenzintervalle angeschrieben wurden!

Leider war der Umfang der dokumentierten Spiele für dieses Kartenmustern nicht groß genug, um die *Stichrealisierung* genau genug durch die *Stichrealisierungsrate* zu approximieren.

Zu bemerken ist hierbei: Mit der Kombination *Atue König & Atue Dame* macht man auf jeden Fall einen Stich. Denn hier kann einem nur eine der 2 Karten durch das Atue Ass abgestochen werden!

*stark gedeckter non Atue König (Alleinspieler)*

| Anzahl der stark gedeckten non Atue Könige in der Hand des Alleinspielers | Häufigkeit |  | Anzahl der durch stark gedeckten non Atue Könige gemachten Stiche des Alleinspielers | Häufigkeit |
|---------------------------------------------------------------------------|------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 0                                                                         | 98         |  | 0                                                                                    | 120        |
| 1                                                                         | 61         |  | 1                                                                                    | 41         |
| 2                                                                         | 8          |  | 2                                                                                    | 7          |
| Gesamtergebnis                                                            | 168        |  | Gesamtergebnis                                                                       | 168        |

**Tabelle 110: Vorkommnis stark gedeckter non Atue-Könige & die Anzahl der Stiche durch dieses Kartenmuster (Alleinspieler)**

$$\text{Stichrealisierungsrate}_{\text{König}_3\text{Alleinspieler}} = \frac{55}{77} \approx 71,43 \%$$

$$KI\left(\frac{55}{77}, 77, 0.95\right) = [0.6050, \quad 0.8032]$$

*stark gedeckter non Atue König (Mitgeher)*

| Anzahl der stark gedeckten non Atue Könige in der Hand des Alleinspielers | Häufigkeit |  | Anzahl der durch stark gedeckten non Atue Könige gemachten Stiche des Alleinspielers | Häufigkeit |
|---------------------------------------------------------------------------|------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 0                                                                         | 110        |  | 0                                                                                    | 173        |
| 1                                                                         | 89         |  | 1                                                                                    | 54         |
| 2                                                                         | 30         |  | 2                                                                                    | 3          |
| 3                                                                         | 1          |  |                                                                                      |            |
| Gesamtergebnis                                                            | 230        |  | Gesamtergebnis                                                                       | 230        |

**Tabelle 111: Vorkommnis stark gedeckter non Atue-Könige & die Anzahl der Stiche durch dieses Kartenmuster (Mitgeher)**

$$\text{Stichrealisierungsrate}_{\text{König}_3\text{-Mitgeher}} = \frac{60}{152} \approx 39,47 \%$$

$$KI\left(\frac{60}{152}, 152, 0.95\right) = [0.3205, \quad 0.4742]$$

*schwach gedeckter Atue König (Mitgeher)*

Als schwach gedeckten König versteht man, dass man in der Hand einen König ohne entsprechendes Ass, Dame, Bube oder einem 10er der selben Farbe hat, jedoch eine kleine Karte wie 7er, 8er oder 9er. Auch dieses Kartenmuster für den Alleinspieler in Atue auszuwerfen macht keinen Sinn, da es nur sehr selten vorkommt dass ein Alleinspieler nur eine hohe Atue in der Hand hat. Solche Wagnisse gehen fast nie für den Alleinspieler gut aus, um dieses besondere Wagnis genauer zu analysieren wäre eine viel größere Stichprobe notwendig!

In unserer Stichprobe gab es nur 2 Spiele in welchen Alleinspieler probiert haben mit einem solchen Kartenblatt zu spielen.

Bei Mitgehern kommt im Vergleich dazu dieses Kartenmuster etwas häufig vor!

| Anzahl der stark gedeckten Atue Könige in der Hand der Mitgeher | Häufigkeit |  | Anzahl der durch stark gedeckten Atue Könige gemachten Stiche der Mitgeher | Häufigkeit |
|-----------------------------------------------------------------|------------|--|----------------------------------------------------------------------------|------------|
| 0                                                               | 215        |  | 0                                                                          | 215        |
| 1                                                               | 15         |  | 1                                                                          | 15         |
| Gesamtergebnis                                                  | 230        |  | Gesamtergebnis                                                             | 230        |

**Tabelle 112: Vorkommnis schwach gedeckter Atue-König & die Anzahl der Stiche durch dieses Kartenmuster (Mitgeher)**

$$\text{Stichrealisierungsrate}_{\text{König}_4\text{-Mitgeher}} = \frac{15}{15} \approx 100,00 \%$$

$$KI(1, 15, 0.95) = [0.7961, \quad 1.0000]$$

Auch hier kann man durch ähnliche Überlegungen erkennen, dass es nicht wirklich 100 % sein können. Der Gedankengang ist derselbe wie bei dem stark gedeckten Atue König.

*schwach gedeckter non Atue König (Alleinspieler)*

| Anzahl der stark gedeckten non Atue Könige in der Hand des Alleinspielers | Häufigkeit |  | Anzahl der durch stark gedeckten non Atue Könige gemachten Stiche des Alleinspielers | Häufigkeit |
|---------------------------------------------------------------------------|------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 0                                                                         | 147        |  | 0                                                                                    | 157        |
| 1                                                                         | 20         |  | 1                                                                                    | 11         |
| 2                                                                         | 1          |  |                                                                                      |            |
| Gesamtergebnis                                                            | 168        |  | Gesamtergebnis                                                                       | 168        |

**Tabelle 113: Vorkommnis schwach gedeckter non Atue-Könige & die Anzahl der Stiche durch dieses Kartenmuster (Alleinspieler)**

$$\text{Stichrealisierungsrate}_{\text{König}_5\text{Alleinspieler}} = \frac{11}{22} = 50 \%$$

$$KI\left(\frac{1}{2}, 22, 0.95\right) = [0.3072, \quad 0.6928]$$

*schwach gedeckter non Atue König (Mitgeher)*

| Anzahl der stark gedeckten non Atue Könige in der Hand des Alleinspielers | Häufigkeit |  | Anzahl der durch stark gedeckten non Atue Könige gemachten Stiche des Alleinspielers | Häufigkeit |
|---------------------------------------------------------------------------|------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 0                                                                         | 193        |  | 0                                                                                    | 211        |
| 1                                                                         | 34         |  | 1                                                                                    | 19         |
| 2                                                                         | 3          |  |                                                                                      |            |
| Gesamtergebnis                                                            | 230        |  | Gesamtergebnis                                                                       | 230        |

**Tabelle 114: Vorkommnis schwach gedeckter non Atue-Könige & die Anzahl der Stiche durch dieses Kartenmuster (Mitgeher)**

$$\text{Stichrealisierungsrate}_{\text{König}_5\text{Mitgeher}} = \frac{19}{40} = 47,50 \%$$

$$KI\left(\frac{19}{40}, 40, 0.95\right) = [0.3293, \quad 0.6251]$$

## Kartenhand der Spieler

Es braucht einiges an Übung, bis man durch ein naives Spielergespür hat, um zu erkennen was man aus seinen Handkarten machen kann. Das hier soll ein Versuch werden um eine durchschnittliche Kartenhand eines Alleinspielers, eines Mitgeher bzw. Daheimbleibers zu beschreiben.

Dabei betrachten wir uns beim Alleinspieler im Farbspiel Auswertungen zu *Startkarten* und dann zu den *Spielkarten*. Mit *Startkarten* ist diejenige Kartenkonfiguration gemeint die zu Beginn einer Spielrunde ausgeteilt wurde und mit *Spielkarten* ist diejenige Kartenkonfiguration gemeint die nach dem Lizitieren (& dem Austaschen der Talonkarten) bestanden hat.

Bei den Alleinspielerkarten im Handspiel (oder auch Geschäft genannt) sowie allgemein bei Mitgeher & Daheimbleiberkarten ist keine Unterscheidung zwischen *Startkarten* und *Spielkarten* nötig! Da die Spieler in diesen Fällen keine Chance hatten ihr Kartenblatt durch die Aufnahme der Talonkarten zu verändern.

Hierfür betrachten wir uns jeweils die Farbspiele (115) & die Geschäfte (67) aus den 221 dokumentierten Spielrunden. Auswertungen zu der Kartenkonfiguration bei den höheren Spielen, werden wir uns hier betrachten. Denn für die höheren Spiele: Bettler (22), Sauser (7), aufgelegten Bettler (4) und aufgelegten Mord (2), sowie auch für Trischaken (4), haben wir leider zu wenige Datensätze, so dass man keine sinnvolle Analyse der durchschnittlichen Kartenhand erhalten kann.

In den Auswertungen zu Farbspielen und Geschäften wollen wir uns Konfidenzintervalle

$pStart_{k,o,s} := P(\text{min. eine } k \text{ Karte ist im Kartenpool } o \mid \text{ein Spiel des Typs } s \text{ gespielt wird})$  wobei  $k \in \{Atue, nonAtue\} \times \{gedeckt, halbgedeckt, ungedeckt, \emptyset\} \times \{7er, 8er, 9er, 10er, Bube, Dame, König, Ass, \emptyset\}$ ,  
 $o \in \{\text{Alleinspieler, Mitgeher, Daheimbleiber}\}, s \in \{\text{Farbspiele \& Geschäfte}\}$

für die Startkartenkonfiguration und analog dazu Konfidenzintervalle  $pSpiel_{k,o,s}$  für die Spielkartenkonfiguration berechnen. Da bei dem den Geschäften  $pSpiel_{k,o,s} = pStart_{k,o,s}$  gilt und auch bei den Farbspielen  $pSpiel_{k,o,s} = pStart_{k,o,s}$  für  $o \in \{\text{Mitgeher, Daheimbleiber}\}$  gilt, werden nur beim Alleinspieler im Farbspiel beide Tabellen dargestellt.

Ich bitte den Leser sich die Definition einer *gedeckten*, *halbgedeckten* Karte in Erinnerung zu rufen. In den Tabellen werden die verschiedenen Begriffe zu Kartenmustern entdecken, diese sind wie folgt definiert:

- Als **gedeckte** Karte bezeichnet man all jene Karten zu denen man zusätzlich noch mindestens so viele gleichfarbige Deckungskarten besitzt, wie es höhere Karten der selben Farbe im Spiel geben kann.

- Als **halbgedeckte** Karte bezeichnet man all jene Karten zu denen man zusätzlich noch mindestens halb so viele gleichfarbige Deckungskarten besitzt, wie es höhere Karten der selben Farbe im Spiel geben kann, aber nicht genügend Deckungskarten damit die Karte gedeckt wäre.
- Als **ungedeckte** Karte bezeichnet man all jene Karten die weder gedeckt noch halbgedeckt sind. Das sind also all jene Karten zu denen man weniger Deckungskarten hat als sie bräuchte um halbgedeckt zu sein.
- Als **¬gedeckte** Karte bezeichnet man all jene Karten die nicht gedeckt sind. Das Bezeichnet die Menge all jener Karten die ungedeckt oder halbgedeckt sind.

Ziele der folgenden zwei Unterkapitel ist es zu erkennen wie eine durchschnittliche Kartenhand von Alleinspielern, Mitgehern bzw. Daheimbleibern aussieht. Diese Erkenntnisse kann man nutzen, um zu erkennen ob man:

- versuchen sollte den Talon zu erlizitieren.
- es wagen kann ein Geschäft anzulegen.
- bei einem Geschäft bzw. Farbspiel mitzugehen kann oder eher daheim bleiben sollte.

Um diese einen Schätzwerte (mit Sicherheit 99%) für die durchschnittlichen Kartenhand zu erhalten, runden wir (kaufmännisch) das 10 fache der Werte der entsprechenden Konfidenzintervalle je Kartenklasse. Also  $\left[10 \cdot pStart_{k,o,s}\right]$  bzw.  $\left[10 \cdot pSpiel_{k,o,s}\right]$  je  $k$ .

Bei den Alleinspielern wird ebenso eine Auswertung gemacht, welche zeigen soll, wie häufig man als Alleinspieler nur eine 2, 3 oder 4 färbige Kartenhand hat.

Auch dazu wird ein Konfidenzintervall mit Sicherheit 99 % errechnet.

## Durchschnittliche Farbspiel-Kartenkonfiguration

In den nun folgenden Auswertungen, geht es nun zunächst darum herauszufinde wie eine durchschnittliche Kartenhand, von Alleinspielern, Mitgehern und Daheimbleibern bei den Farbspielen aussehen könnte.

Alleinspieler

| Karte   |          | absolute   | relative | Konfidenzintervall für           | Karten-   |
|---------|----------|------------|----------|----------------------------------|-----------|
|         |          | Häufigkeit |          | $pStart_{Karte, Ort, Farbspiel}$ | schätzung |
| Atue    | Gesamt   | 442        | 0.384348 | [0.348174, 0.421848]             | [3,4]     |
|         | 7er      | 43         | 0.037391 | [0.025436, 0.054651]             | [0,1]     |
|         | 8er      | 49         | 0.042609 | [0.029715, 0.060747]             | [0,1]     |
|         | 9er      | 43         | 0.037391 | [0.025436, 0.054651]             | [0,1]     |
|         | 10er     | 51         | 0.044348 | [0.031155, 0.062765]             | [0,1]     |
|         | Bube     | 43         | 0.037391 | [0.025436, 0.054651]             | [0,1]     |
|         | Dame     | 54         | 0.046957 | [0.033327, 0.065780]             | [0,1]     |
|         | König    | 76         | 0.066087 | [0.049600, 0.087549]             | [0,1]     |
|         | Ass      | 83         | 0.072174 | [0.054880, 0.094373]             | [1,1]     |
|         | gedeckt  | 260        | 0.226087 | [0.195947, 0.259368]             | [2,3]     |
|         | 9er      | 4          | 0.003478 | [0.001035, 0.011614]             | [0,0]     |
|         | 10er     | 13         | 0.011304 | [0.005625, 0.022587]             | [0,0]     |
|         | Bube     | 32         | 0.027826 | [0.017789, 0.043277]             | [0,0]     |
|         | Dame     | 52         | 0.045217 | [0.031877, 0.063772]             | [0,1]     |
|         | König    | 76         | 0.066087 | [0.049600, 0.087549]             | [0,1]     |
|         | Ass      | 83         | 0.072174 | [0.054880, 0.094373]             | [1,1]     |
|         | ¬gedeckt | 182        | 0.158261 | [0.132515, 0.187925]             | [1,2]     |
|         | 7er      | 43         | 0.037391 | [0.025436, 0.054651]             | [0,1]     |
|         | 8er      | 49         | 0.042609 | [0.029715, 0.060747]             | [0,1]     |
|         | 9er      | 39         | 0.033913 | [0.022622, 0.050548]             | [0,1]     |
|         | 10er     | 38         | 0.033043 | [0.021924, 0.049517]             | [0,0]     |
|         | Bube     | 11         | 0.009565 | [0.004489, 0.020265]             | [0,0]     |
|         | Dame     | 2          | 0.001739 | [0.000339, 0.008852]             | [0,0]     |
| nonAtue | Gesamt   | 708        | 0.615652 | [0.578152, 0.651826]             | [6,7]     |
|         | 7er      | 95         | 0.082609 | [0.064021, 0.105982]             | [1,1]     |
|         | 8er      | 79         | 0.068696 | [0.051858, 0.090479]             | [1,1]     |
|         | 9er      | 93         | 0.080870 | [0.062490, 0.104055]             | [1,1]     |
|         | 10er     | 67         | 0.058261 | [0.042878, 0.078709]             | [0,1]     |
|         | Bube     | 77         | 0.066957 | [0.050352, 0.088526]             | [1,1]     |
|         | Dame     | 93         | 0.080870 | [0.062490, 0.104055]             | [1,1]     |
|         | König    | 89         | 0.077391 | [0.059437, 0.100191]             | [1,1]     |
|         | Ass      | 115        | 0.100000 | [0.079463, 0.125123]             | [1,1]     |
|         | gedeckt  | 257        | 0.223478 | [0.193482, 0.256645]             | [2,3]     |
|         | 10er     | 2          | 0.001739 | [0.000339, 0.008852]             | [0,0]     |
|         | Bube     | 13         | 0.011304 | [0.005625, 0.022587]             | [0,0]     |
|         | Dame     | 46         | 0.040000 | [0.027567, 0.057707]             | [0,1]     |
|         | König    | 81         | 0.070435 | [0.053367, 0.092427]             | [1,1]     |
|         | Ass      | 115        | 0.100000 | [0.079463, 0.125123]             | [1,1]     |
|         | ¬gedeckt | 451        | 0.392174 | [0.355820, 0.429764]             | [4,4]     |
|         | 7er      | 95         | 0.082609 | [0.064021, 0.105982]             | [1,1]     |
|         | 8er      | 79         | 0.068696 | [0.051858, 0.090479]             | [1,1]     |
|         | 9er      | 93         | 0.080870 | [0.062490, 0.104055]             | [1,1]     |
|         | 10er     | 65         | 0.056522 | [0.041395, 0.076733]             | [0,1]     |
|         | Bube     | 64         | 0.055652 | [0.040656, 0.075743]             | [0,1]     |
|         | Dame     | 47         | 0.04087  | [0.028281, 0.058722]             | [0,1]     |
|         | König    | 8          | 0.006957 | [0.002884, 0.016682]             | [0,0]     |

Tabelle 115: Kartenhäufigkeit Alleinspieler-Starthand (vor dem Talon) beim Farbspiel

| Karte    |             | absolute   | relative | Konfidenzintervall für           | Karten-   |
|----------|-------------|------------|----------|----------------------------------|-----------|
|          |             | Häufigkeit |          | $pStart_{Karte, Ort, Farbspiel}$ | schätzung |
| Atue     | Gesamt      | 442        | 0.384348 | [0.348174, 0.421848]             | [3, 4]    |
|          | Gedeckt     | 260        | 0.226087 | [0.195947, 0.259368]             | [2, 3]    |
|          | halbgedeckt | 134        | 0.116522 | [0.094327, 0.143113]             | [1, 1]    |
|          | ungedeckt   | 48         | 0.041739 | [0.028997, 0.059735]             | [0, 1]    |
| non Atue | Gesamt      | 708        | 0.615652 | [0.578152, 0.651826]             | [6, 7]    |
|          | Gedeckt     | 257        | 0.223478 | [0.193482, 0.256645]             | [2, 3]    |
|          | halbgedeckt | 121        | 0.105217 | [0.084138, 0.130823]             | [1, 1]    |
|          | ungedeckt   | 330        | 0.286957 | [0.253907, 0.322449]             | [3, 3]    |

**Tabelle 116: Häufigkeit von gedeckten/halbgedeckten/ungedeckten Karten Alleinspieler-Starthand (vor dem Talon) beim Farbspiel**

| Anzahl an Farben | absolute   | relative | Konfidenzintervall für        |
|------------------|------------|----------|-------------------------------|
|                  | Häufigkeit |          | $pStart_{Farbenanzahl_{anz}}$ |
| 3                | 21         | 0.182609 | [0.108061, 0.291761]          |
| 4                | 94         | 0.817391 | [0.708239, 0.891939]          |

**Tabelle 117: Farbverteilung Alleinspieler-Starthand (vor dem Talon) beim Farbspiel**

Wir können erkennen, dass wenn Alleinspieler ein Farbspiel spielen, diese in der Starthand etwa 3-4 Atue und 6-7 non Atue. Mit einer Sicherheit von 99 % kann man sagen dass ein solcher Alleinspieler in zwischen 70% und 90% der Fälle von jeder Farbe zumindest eine Karte in der Hand hält, in den restlichen 10% bis 30% der Fälle hat der Alleinspieler eine 3 färbige Starthand.

Meistens kommt unter diesen 3-4 Atuekarten ein Ass & ein gedeckter König vor. Die kleineren Atue kommen unter den restlichen 1-2 Atue-Karten eher gleichhäufig vor, sind aber dann meistens zumindest halbgedeckt.

Zusätzlich hat der Alleinspieler meistens in seiner Starthand unter den 6-7 non Atue zumindest ein Ass und einen gedeckten König in non Atue (nicht zwangsläufig von der selben Farbe).

Falls der Alleinspieler nur 3 Atuekarten hatte hat, so hat er zusätzlich meistens eine weitere gedeckte non Atue Karte. Die restlichen 4 Karten der Starthand des Alleinspielers bestehen meistens aus einer halbgedeckte und 3 ungedeckten non-Atue Karten.

Als Alleinspieler verspricht man sich von allen Atue-Karten, wenn man selbst zumindest Ass, König und eine weitere halbgedeckte Atuekarte hat, von allen gedeckten non-Atue Karten einen Stich. Demzufolge wird eine solche durchschnittliche Starthand eines Alleinspielers meistens mit 5 Stichen bewertet.

Der Spieler hat somit die Hoffnung das aus dem Talon noch mindestens ein weiterer Stich aufsteht<sup>17</sup>. Diese Karten könnten Weitere der restlichen 4-5 Atue sein, Karten die in der Kartenhand des Alleinspieler eine noch nicht gedeckte Karte zu einer gedeckten machen kann oder Karten die selbst durch andere Karten in der Kartenhand des Alleinspielers gedeckt wird.

Beachten Sie bitte dass für den Alleinspieler zu diesem Zeitpunkt im Spiel nicht immer feststeht, welche Farbe er als Atue ansagen will! Er könnte in der Hand auch zwei Atue-Kandiaten haben und entscheidet sich dann erst nachdem er den Talon aufgenommen hat, in welcher der beiden Farben er als Atue ansagen will.

---

<sup>17</sup> Bedeutet das sich eine solche Karte in dem Talon befindet in den man hineinschaut.

| Karte   |          | absolute   | Relative | Konfidenzintervall für           | Karten-   |
|---------|----------|------------|----------|----------------------------------|-----------|
|         |          | Häufigkeit |          | $pStart_{Karte, Ort, Farbspiel}$ | schätzung |
| Atue    | Gesamt   | 507        | 0.44087  | [0.403615, 0.478802]             | [4,5]     |
|         | 7er      | 56         | 0.048696 | [0.034782, 0.067784]             | [0,1]     |
|         | 8er      | 53         | 0.046087 | [0.032601, 0.064777]             | [0,1]     |
|         | 9er      | 48         | 0.041739 | [0.028997, 0.059735]             | [0,1]     |
|         | 10er     | 58         | 0.050435 | [0.036243, 0.069781]             | [0,1]     |
|         | Bube     | 48         | 0.041739 | [0.028997, 0.059735]             | [0,1]     |
|         | Dame     | 70         | 0.060870 | [0.045110, 0.081664]             | [0,1]     |
|         | König    | 81         | 0.070435 | [0.053367, 0.092427]             | [1,1]     |
|         | Ass      | 93         | 0.080870 | [0.062490, 0.104055]             | [1,1]     |
|         | gedeckt  | 331        | 0.287826 | [0.254741, 0.323344]             | [3,3]     |
|         | 8er      | 2          | 0.001739 | [0.000339, 0.008852]             | [0,0]     |
|         | 9er      | 6          | 0.005217 | [0.001905, 0.014202]             | [0,0]     |
|         | 10er     | 33         | 0.028696 | [0.018471, 0.044324]             | [0,0]     |
|         | Bube     | 46         | 0.040000 | [0.027567, 0.057707]             | [0,1]     |
|         | Dame     | 70         | 0.060870 | [0.045110, 0.081664]             | [0,1]     |
|         | König    | 81         | 0.070435 | [0.053367, 0.092427]             | [1,1]     |
|         | Ass      | 93         | 0.080870 | [0.062490, 0.104055]             | [1,1]     |
|         | –gedeckt | 176        | 0.153043 | [0.127700, 0.182365]             | [1,2]     |
|         | 7er      | 56         | 0.048696 | [0.034782, 0.067784]             | [0,1]     |
|         | 8er      | 51         | 0.044348 | [0.031155, 0.062765]             | [0,1]     |
|         | 9er      | 42         | 0.036522 | [0.024729, 0.053628]             | [0,1]     |
|         | 10er     | 25         | 0.021739 | [0.013104, 0.035858]             | [0,0]     |
|         | Bube     | 2          | 0.001739 | [0.000339, 0.008852]             | [0,0]     |
| nonAtue | Gesamt   | 643        | 0.559130 | [0.521198, 0.596385]             | [5,6]     |
|         | 7er      | 57         | 0.049565 | [0.035512, 0.068783]             | [0,1]     |
|         | 8er      | 56         | 0.048696 | [0.034782, 0.067784]             | [0,1]     |
|         | 9er      | 70         | 0.060870 | [0.045110, 0.081664]             | [0,1]     |
|         | 10er     | 58         | 0.050435 | [0.036243, 0.069781]             | [0,1]     |
|         | Bube     | 76         | 0.066087 | [0.049600, 0.087549]             | [0,1]     |
|         | Dame     | 85         | 0.073913 | [0.056396, 0.096315]             | [1,1]     |
|         | König    | 106        | 0.092174 | [0.072485, 0.116539]             | [1,1]     |
|         | Ass      | 135        | 0.117391 | [0.095114, 0.144055]             | [1,1]     |
|         | gedeckt  | 336        | 0.292174 | [0.258912, 0.327819]             | [3,3]     |
|         | 10er     | 5          | 0.004348 | [0.001454, 0.012925]             | [0,0]     |
|         | Bube     | 22         | 0.019130 | [0.011155, 0.032619]             | [0,0]     |
|         | Dame     | 69         | 0.060000 | [0.044365, 0.080680]             | [0,1]     |
|         | König    | 105        | 0.091304 | [0.071712, 0.115582]             | [1,1]     |
|         | Ass      | 135        | 0.117391 | [0.095114, 0.144055]             | [1,1]     |
|         | –gedeckt | 307        | 0.266957 | [0.234772, 0.301813]             | [2,3]     |
|         | 7er      | 57         | 0.049565 | [0.035512, 0.068783]             | [0,1]     |
|         | 8er      | 56         | 0.048696 | [0.034782, 0.067784]             | [0,1]     |
|         | 9er      | 70         | 0.060870 | [0.04511, 0.0816640]             | [0,1]     |
|         | 10er     | 53         | 0.046087 | [0.032601, 0.064777]             | [0,1]     |
|         | Bube     | 54         | 0.046957 | [0.033327, 0.065780]             | [0,1]     |
|         | Dame     | 16         | 0.013913 | [0.007403, 0.025996]             | [0,0]     |
|         | König    | 1          | 0.000870 | [0.000102, 0.007360]             | [0,0]     |

Tabelle 118: Kartenhäufigkeit Alleinspieler-Spielhand (nach dem Talon) beim Farbspiel

| Karte    |             | absolute   | relative | Konfidenzintervall für                            | Karten-   |
|----------|-------------|------------|----------|---------------------------------------------------|-----------|
|          |             | Häufigkeit |          | $p_{\text{Spiel}_{\text{Karte, Ort, Farbspiel}}}$ | schätzung |
| Atue     | Gesamt      | 507        | 0.44087  | [0.403615, 0.478802]                              | [4,5]     |
|          | Gedeckt     | 331        | 0.287826 | [0.254741, 0.323344]                              | [3,3]     |
|          | halbgedeckt | 146        | 0.126957 | [0.103797, 0.154393]                              | [1,2]     |
|          | ungedeckt   | 30         | 0.026087 | [0.016433, 0.041175]                              | [0,0]     |
| non Atue | Gesamt      | 643        | 0.55913  | [0.521198, 0.596385]                              | [5,6]     |
|          | Gedeckt     | 336        | 0.292174 | [0.258912, 0.327819]                              | [3,3]     |
|          | halbgedeckt | 127        | 0.110435 | [0.088831, 0.136505]                              | [1,1]     |
|          | ungedeckt   | 180        | 0.156522 | [0.130909, 0.186073]                              | [1,2]     |

**Tabelle 119: Häufigkeit von gedeckten/halbgedeckten/ungedeckten Karten Alleinspieler-Spielhand (nach dem Talon) beim Farbspiel**

| Alleinspieler-Farbverteilung-Spielhand |            |          |                                             |
|----------------------------------------|------------|----------|---------------------------------------------|
| Anzahl an Farben                       | absolute   | relative | Konfidenzintervall für                      |
|                                        | Häufigkeit |          | $p_{\text{StartFarbenanzahl}_{\text{anz}}}$ |
| 2                                      | 2          | 0.029851 | [0.005853, 0.138525]                        |
| 3                                      | 24         | 0.358209 | [0.226527, 0.515428]                        |
| 4                                      | 41         | 0.61194  | [0.455277, 0.748442]                        |

**Tabelle 120: Farbverteilung Alleinspieler-Spielhand (nach dem Talon) beim Farbspiel**

Unser Durchschnitts-Alleinspieler hat, nachdem er die Karten des Talons ausgetauscht hat, ein weiteres Atue hinzubekommen. Daher hat er nun 4-5 Atue, davon sind meistens 3 gedeckt und 1-2 halbgedeckt. Unter diesen gedeckten Atue-Karten befindet sich meistens das Atue und der König.

Von den restlichen 5-6 non Atue Karten sind in der Durchschnittshand 3 gedeckte, 1 halbgedeckte und 1-2 ungedeckte Karten. Wobei es sich bei den gedeckten non Atue Karten meistens um Asse und Könige handelt.

Mit einer Sicherheit von 99% ist die Wahrscheinlichkeit, dass der Alleinspieler einen ungedeckten non Atue König in der Spielhand, kleiner als 0,8%.

Mit einer von Sicherheit 99%, hat ein Alleinspieler in seiner Spielhand in 45% bis 75% der Fälle alle vier Farben, in 22% bis 52% der Fälle nur drei Farben und in unter 14% der Fälle nur zwei Farben.

So eine Kartenhand wird von Alleinspieler meistens auf 7-8 Stiche eingeschätzt.

Von den 4-5 Atue sowie von den gedeckten 3 non Atue Karten verspricht sich der Alleinspieler jeweils einen Stich.

Dadurch kann er sehr beruhigt spielen, denn er weiß dass nicht jede gedeckte non Atue Karte einen Stichmachen macht. (siehe Ergebnisse aus dem letzten Kapitel)

## Mitgeher

| Karte   |          | absolute   | relative | Konfidenzintervall für           | Karten-   |
|---------|----------|------------|----------|----------------------------------|-----------|
|         |          | Häufigkeit |          | $pStart_{Karte, Ort, Farbspiel}$ | schätzung |
| Atue    | Gesamt   | 304        | 0.191195 | [0.167103, 0.217852]             | [2, 2]    |
|         | 7er      | 46         | 0.028931 | [0.019909, 0.041865]             | [0, 0]    |
|         | 8er      | 46         | 0.028931 | [0.019909, 0.041865]             | [0, 0]    |
|         | 9er      | 46         | 0.028931 | [0.019909, 0.041865]             | [0, 0]    |
|         | 10er     | 37         | 0.023270 | [0.015335, 0.035166]             | [0, 0]    |
|         | Bube     | 44         | 0.027673 | [0.018883, 0.040386]             | [0, 0]    |
|         | Dame     | 34         | 0.021384 | [0.013839, 0.032904]             | [0, 0]    |
|         | König    | 30         | 0.018868 | [0.011873, 0.029859]             | [0, 0]    |
|         | Ass      | 21         | 0.013208 | [0.007599, 0.022859]             | [0, 0]    |
|         | gedeckt  | 71         | 0.044654 | [0.033101, 0.059989]             | [0, 1]    |
|         | Bube     | 2          | 0.001258 | [0.000245, 0.006413]             | [0, 0]    |
|         | Dame     | 21         | 0.013208 | [0.007599, 0.022859]             | [0, 0]    |
|         | König    | 27         | 0.016981 | [0.010422, 0.027552]             | [0, 0]    |
|         | Ass      | 21         | 0.013208 | [0.007599, 0.022859]             | [0, 0]    |
|         | ~gedeckt | 233        | 0.146541 | [0.125171, 0.170847]             | [1, 2]    |
|         | 7er      | 46         | 0.028931 | [0.019909, 0.041865]             | [0, 0]    |
|         | 8er      | 46         | 0.028931 | [0.019909, 0.041865]             | [0, 0]    |
|         | 9er      | 46         | 0.028931 | [0.019909, 0.041865]             | [0, 0]    |
|         | 10er     | 37         | 0.023270 | [0.015335, 0.035166]             | [0, 0]    |
|         | Bube     | 42         | 0.026415 | [0.017861, 0.038902]             | [0, 0]    |
|         | Dame     | 13         | 0.008176 | [0.004066, 0.016371]             | [0, 0]    |
|         | König    | 3          | 0.001887 | [0.000476, 0.007434]             | [0, 0]    |
| nonAtue | Gesamt   | 1286       | 0.808805 | [0.782148, 0.832897]             | [8, 8]    |
|         | 7er      | 152        | 0.095597 | [0.078253, 0.116300]             | [1, 1]    |
|         | 8er      | 151        | 0.094969 | [0.077683, 0.115619]             | [1, 1]    |
|         | 9er      | 156        | 0.098113 | [0.080540, 0.119025]             | [1, 1]    |
|         | 10er     | 164        | 0.103145 | [0.085123, 0.124463]             | [1, 1]    |
|         | Bube     | 163        | 0.102516 | [0.084549, 0.123784]             | [1, 1]    |
|         | Dame     | 158        | 0.099371 | [0.081684, 0.120386]             | [1, 1]    |
|         | König    | 163        | 0.102516 | [0.084549, 0.123784]             | [1, 1]    |
|         | Ass      | 179        | 0.112579 | [0.093755, 0.13462]              | [1, 1]    |
|         | gedeckt  | 522        | 0.328302 | [0.298744, 0.359286]             | [3, 4]    |
|         | 10er     | 10         | 0.006289 | [0.002847, 0.013832]             | [0, 0]    |
|         | Bube     | 54         | 0.033962 | [0.024065, 0.047730]             | [0, 0]    |
|         | Dame     | 122        | 0.07673  | [0.061245, 0.095730]             | [1, 1]    |
|         | König    | 157        | 0.098742 | [0.081112, 0.119705]             | [1, 1]    |
|         | Ass      | 179        | 0.112579 | [0.093755, 0.134620]             | [1, 1]    |
|         | ~gedeckt | 764        | 0.480503 | [0.448387, 0.512782]             | [4, 5]    |
|         | 7er      | 152        | 0.095597 | [0.078253, 0.116300]             | [1, 1]    |
|         | 8er      | 151        | 0.094969 | [0.077683, 0.115619]             | [1, 1]    |
|         | 9er      | 156        | 0.098113 | [0.08054, 0.1190250]             | [1, 1]    |
|         | 10er     | 154        | 0.096855 | [0.079396, 0.117663]             | [1, 1]    |
|         | Bube     | 109        | 0.068553 | [0.053962, 0.086728]             | [1, 1]    |
|         | Dame     | 36         | 0.022642 | [0.014834, 0.034414]             | [0, 0]    |
|         | König    | 6          | 0.003774 | [0.001378, 0.010291]             | [0, 0]    |

Tabelle 121: Kartenhäufigkeit Mitgeherhand beim Farbspiel

| Mitgeherdurchschnittshand |             |            |          |                                                   |                      |
|---------------------------|-------------|------------|----------|---------------------------------------------------|----------------------|
| Karte                     |             | absolute   | relative | Konfidenzintervall für                            | Karten-<br>schätzung |
|                           |             | Häufigkeit |          | $p_{\text{Spiel}}^{\text{Karte, Ort, Farbspiel}}$ |                      |
| Atue                      | Gesamt      | 304        | 0.191195 | [0.167103, 0.217852]                              | [2, 2]               |
|                           | Gedeckt     | 70         | 0.044025 | [0.032563, 0.059275]                              | [0, 1]               |
|                           | halbgedeckt | 50         | 0.031447 | [0.021978, 0.044807]                              | [0, 0]               |
|                           | ungedeckt   | 184        | 0.115723 | [0.096642, 0.137996]                              | [1, 1]               |
| non Atue                  | Gesamt      | 1286       | 0.808805 | [0.782148, 0.832897]                              | [8, 8]               |
|                           | Gedeckt     | 522        | 0.328302 | [0.298744, 0.359286]                              | [3, 4]               |
|                           | halbgedeckt | 331        | 0.208176 | [0.183195, 0.235581]                              | [2, 2]               |
|                           | ungedeckt   | 433        | 0.272327 | [0.244569, 0.301976]                              | [2, 3]               |

**Tabelle 122: Häufigkeit von gedeckten/halbgedeckten/ungedeckten Karten Mitgeherhand beim Farbspiel**

Ein durchschnittlicher Mitgeher hat meistens 2 Atue in der Hand, wobei eine der Atue ab und zu gedeckt ist. Hat der Mitgeher ein gedecktes Atue, so ist dies meistens entweder ein Ass, ein König oder eine Dame.

Unter den restlichen 8 non-Atue hat der durchschnittliche Mitgeher meistens 3-4 gedeckte, 2 halbgedeckte & 2-3 ungedeckte Karten. Die gedeckten non Atue Karten des durchschnittlichen Mitgehers, bestehen ebenso meistens aus Assen, Königen und Damen.

Als Mitgeher verspricht man sich von gedeckten Atue jeweils einen sicheren Stich.

Mit gedeckten non Atue Karten einen Stich zu machen ist als Mitgeher eher unsicherer, deswegen werden diesen von den meisten Spielern kein ganzer Stich zugerechnet.

Daher spielt ein Spieler meistens nur dann den Mitgeher, wenn er mindestens 3 gedeckte Karten in der Hand hat (idealerweise von so vielen unterschiedlichen Farben wie möglich).

Wobei dabei auf die Stichrealisierungswahrscheinlichkeit der unterschiedlichen Kartenmuster zu achten ist! Denn eine gedeckte Dame kann viel seltener einen Stich erlagen als ein gedeckter König. (siehe Stichrealisierungswahrscheinlichkeit im vorherigen Kapitel)

Daheimbleiber

| Karte   |          | absolute   | relative | Konfidenzintervall für           | Karten-   |
|---------|----------|------------|----------|----------------------------------|-----------|
|         |          | Häufigkeit |          | $pStart_{Karte, Ort, Farbspiel}$ | schätzung |
| Atue    | Gesamt   | 106        | 0.149296 | [0.118107, 0.186975]             | [1, 2]    |
|         | 7er      | 14         | 0.019718 | [0.010069, 0.038255]             | [0, 0]    |
|         | 8er      | 16         | 0.022535 | [0.012008, 0.041898]             | [0, 0]    |
|         | 9er      | 19         | 0.026761 | [0.015010, 0.047269]             | [0, 0]    |
|         | 10er     | 20         | 0.028169 | [0.016031, 0.049038]             | [0, 0]    |
|         | Bube     | 23         | 0.032394 | [0.019149, 0.054292]             | [0, 1]    |
|         | Dame     | 11         | 0.015493 | [0.007278, 0.032674]             | [0, 0]    |
|         | König    | 3          | 0.004225 | [0.001068, 0.016557]             | [0, 0]    |
|         | gedeckt  | 0          | 0.000000 | [0.000000, 0.009252]             | [0, 0]    |
|         | ¬gedeckt | 106        | 0.149296 | [0.118107, 0.186975]             | [1, 2]    |
|         | 7er      | 14         | 0.019718 | [0.010069, 0.038255]             | [0, 0]    |
|         | 8er      | 16         | 0.022535 | [0.012008, 0.041898]             | [0, 0]    |
|         | 9er      | 19         | 0.026761 | [0.015010, 0.047269]             | [0, 0]    |
|         | 10er     | 20         | 0.028169 | [0.016031, 0.049038]             | [0, 0]    |
|         | Bube     | 23         | 0.032394 | [0.019149, 0.054292]             | [0, 1]    |
|         | Dame     | 11         | 0.015493 | [0.007278, 0.032674]             | [0, 0]    |
|         | König    | 3          | 0.004225 | [0.001068, 0.016557]             | [0, 0]    |
| nonAtue | Gesamt   | 604        | 0.850704 | [0.813025, 0.881893]             | [8, 9]    |
|         | 7er      | 76         | 0.107042 | [0.080717, 0.140639]             | [1, 1]    |
|         | 8er      | 94         | 0.132394 | [0.103018, 0.168574]             | [1, 2]    |
|         | 9er      | 72         | 0.101408 | [0.075826, 0.134367]             | [1, 1]    |
|         | 10er     | 94         | 0.132394 | [0.103018, 0.168574]             | [1, 2]    |
|         | Bube     | 92         | 0.129577 | [0.100519, 0.165491]             | [1, 2]    |
|         | Dame     | 80         | 0.112676 | [0.085634, 0.146886]             | [1, 1]    |
|         | König    | 66         | 0.092958 | [0.068540, 0.124908]             | [1, 1]    |
|         | Ass      | 30         | 0.042254 | [0.026680, 0.066298]             | [0, 1]    |
|         | gedeckt  | 201        | 0.283099 | [0.241725, 0.328486]             | [2, 3]    |
|         | 10er     | 9          | 0.012676 | [0.005517, 0.028853]             | [0, 0]    |
|         | Bube     | 36         | 0.050704 | [0.033352, 0.076371]             | [0, 1]    |
|         | Dame     | 62         | 0.087324 | [0.063719, 0.118565]             | [1, 1]    |
|         | König    | 64         | 0.090141 | [0.066126, 0.121741]             | [1, 1]    |
|         | Ass      | 30         | 0.042254 | [0.026680, 0.066298]             | [0, 1]    |
|         | ¬gedeckt | 403        | 0.567606 | [0.519322, 0.614638]             | [5, 6]    |
|         | 7er      | 76         | 0.107042 | [0.080717, 0.140639]             | [1, 1]    |
|         | 8er      | 94         | 0.132394 | [0.103018, 0.168574]             | [1, 2]    |
|         | 9er      | 72         | 0.101408 | [0.075826, 0.134367]             | [1, 1]    |
|         | 10er     | 85         | 0.119718 | [0.091812, 0.154661]             | [1, 2]    |
|         | Bube     | 56         | 0.078873 | [0.056551, 0.108988]             | [1, 1]    |
|         | Dame     | 18         | 0.025352 | [0.013998, 0.045489]             | [0, 0]    |
|         | König    | 2          | 0.002817 | [0.000550, 0.014284]             | [0, 0]    |

Tabelle 123: Kartenhäufigkeit Daheimbleiberhand beim Farbspiel

| Daheimbleiberdurchschnittshand |             |            |          |                                                                        |                      |
|--------------------------------|-------------|------------|----------|------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Karte                          |             | absolute   | relative | Konfidenzintervall für<br><i>pSpiel</i> <sub>Karte,Ort,Farbspiel</sub> | Karten-<br>schätzung |
|                                |             | Häufigkeit |          |                                                                        |                      |
| Atue                           | Gesamt      | 106        | 0.149296 | [0.118107,0.186975]                                                    | [1,2]                |
|                                | Gedeckt     | 0          | 0.0      | [0.000000,0.009252]                                                    | [0,0]                |
|                                | halbgedeckt | 17         | 0.023944 | [0.012997,0.043699]                                                    | [0,0]                |
|                                | ungedeckt   | 89         | 0.125352 | [0.096780,0.160857]                                                    | [1,2]                |
| non Atue                       | Gesamt      | 604        | 0.850704 | [0.813025,0.881893]                                                    | [8,9]                |
|                                | Gedeckt     | 201        | 0.283099 | [0.241725,0.328486]                                                    | [2,3]                |
|                                | halbgedeckt | 179        | 0.252113 | [0.212575,0.296238]                                                    | [2,3]                |
|                                | ungedeckt   | 224        | 0.315493 | [0.272466,0.361934]                                                    | [3,4]                |

**Tabelle 124: Häufigkeit von gedeckten/halbgedeckten/ungedeckten Karten Daheimbleiberhand beim Farbspiel**

Der durchschnittliche Daheimbleiber nur 1-2 Atukaten in der Hand, und diese Atue sind dann normalerweise maximal halbgedeckt.

Unter den restlichen 8-9 non Atue Karten hat der durchschnittliche Daheimbleiber nur 2-3 gedeckte Karten. Wobei zu erkennen ist dass bei ihm häufiger gedeckte Damen vorkommen als bei dem Mitgeher.

Der durchschnittliche Daheimbleiber hat zumindest eine gedeckte non Atue Dame und einen gedeckten non Atue König in der Hand.

Unter den restlichen 6-7 non Atue besitzt der Daheimbleiber meistens 2-3 halbgedeckte und 3-4 ungedeckte Karten.

Der Daheimbleiber mit einer solchen Kartenhand verspricht sich von seinen gedeckten Karten meistens insgesamt etwa 1-2 Stiche. Wenn er die 2 Stiche schaffen würde, bekommt er 20% von dem Geld das der Alleinspieler aus dem Pot freispielen konnte. Falls er jedoch nur einen oder gar keinen Stich bekommen sollte, dann müsste er den selben Betrag in den Pot einzahlen, welchen der Alleinspieler freispielen konnte.

Ist sich ein Mitspieler also nicht sicher genug, dass er zumindest 2 Stiche in einem Spiel realisieren kann, dann wählt er üblicherweise den Posten des Daheimbleibers.

## Durchschnittliche Geschäfts-Kartenkonfiguration

### Alleinspieler

| Karte   |                 | absolute   | Relative        | Konfidenzintervall für           | Karten-       |
|---------|-----------------|------------|-----------------|----------------------------------|---------------|
|         |                 | Häufigkeit |                 | $pStart_{Karte, Ort, Farbspiel}$ | schätzung     |
| Atue    | <b>Gesamt</b>   | <b>327</b> | <b>0.48806</b>  | <b>[0.438694, 0.537659]</b>      | <b>[4, 5]</b> |
|         | 7er             | 24         | 0.035821        | [0.021418, 0.059321]             | [0, 1]        |
|         | 8er             | 32         | 0.047761        | [0.030621, 0.073765]             | [0, 1]        |
|         | 9er             | 33         | 0.049254        | [0.031798, 0.075544]             | [0, 1]        |
|         | 10er            | 33         | 0.049254        | [0.031798, 0.075544]             | [0, 1]        |
|         | Bube            | 39         | 0.058209        | [0.038959, 0.086118]             | [0, 1]        |
|         | Dame            | 44         | 0.065672        | [0.045040, 0.094816]             | [0, 1]        |
|         | König           | 59         | 0.08806         | [0.063754, 0.120439]             | [1, 1]        |
|         | Ass             | 63         | 0.09403         | [0.068842, 0.127174]             | [1, 1]        |
|         | <b>gedeckt</b>  | <b>239</b> | <b>0.356716</b> | <b>[0.310679, 0.405562]</b>      | <b>[3, 4]</b> |
|         | 9er             | 9          | 0.013433        | [0.005847, 0.030555]             | [0, 0]        |
|         | 10er            | 25         | 0.037313        | [0.022545, 0.061150]             | [0, 1]        |
|         | Bube            | 39         | 0.058209        | [0.038959, 0.086118]             | [0, 1]        |
|         | Dame            | 44         | 0.065672        | [0.045040, 0.094816]             | [0, 1]        |
|         | König           | 59         | 0.08806         | [0.063754, 0.120439]             | [1, 1]        |
|         | Ass             | 63         | 0.09403         | [0.068842, 0.127174]             | [1, 1]        |
|         | <b>-gedeckt</b> | <b>88</b>  | <b>0.131343</b> | <b>[0.101324, 0.168588]</b>      | <b>[1, 2]</b> |
|         | 7er             | 24         | 0.035821        | [0.021418, 0.059321]             | [0, 1]        |
|         | 8er             | 32         | 0.047761        | [0.030621, 0.073765]             | [0, 1]        |
|         | 9er             | 24         | 0.035821        | [0.021418, 0.059321]             | [0, 1]        |
|         | 10er            | 8          | 0.01194         | [0.004955, 0.028492]             | [0, 0]        |
| nonAtue | <b>Gesamt</b>   | <b>343</b> | <b>0.51194</b>  | <b>[0.462341, 0.561306]</b>      | <b>[5, 6]</b> |
|         | 7er             | 30         | 0.044776        | [0.028283, 0.070191]             | [0, 1]        |
|         | 8er             | 41         | 0.061194        | [0.041380, 0.089608]             | [0, 1]        |
|         | 9er             | 39         | 0.058209        | [0.038959, 0.086118]             | [0, 1]        |
|         | 10er            | 42         | 0.062687        | [0.042596, 0.091348]             | [0, 1]        |
|         | Bube            | 48         | 0.071642        | [0.049967, 0.101712]             | [0, 1]        |
|         | Dame            | 44         | 0.065672        | [0.045040, 0.094816]             | [0, 1]        |
|         | König           | 44         | 0.065672        | [0.045040, 0.094816]             | [0, 1]        |
|         | Ass             | 55         | 0.08209         | [0.058704, 0.113666]             | [1, 1]        |
|         | <b>gedeckt</b>  | <b>128</b> | <b>0.191045</b> | <b>[0.155038, 0.233107]</b>      | <b>[2, 2]</b> |
|         | 10er            | 2          | 0.002985        | [0.000583, 0.015128]             | [0, 0]        |
|         | Bube            | 8          | 0.01194         | [0.004955, 0.028492]             | [0, 0]        |
|         | Dame            | 23         | 0.034328        | [0.020299, 0.057485]             | [0, 1]        |
|         | König           | 40         | 0.059701        | [0.040168, 0.087865]             | [0, 1]        |
|         | Ass             | 55         | 0.08209         | [0.058704, 0.113666]             | [1, 1]        |
|         | <b>-gedeckt</b> | <b>215</b> | <b>0.320896</b> | <b>[0.276405, 0.368896]</b>      | <b>[3, 4]</b> |
|         | 7er             | 30         | 0.044776        | [0.028283, 0.070191]             | [0, 1]        |
|         | 8er             | 41         | 0.061194        | [0.041380, 0.089608]             | [0, 1]        |
|         | 9er             | 39         | 0.058209        | [0.038959, 0.086118]             | [0, 1]        |
|         | 10er            | 40         | 0.059701        | [0.040168, 0.087865]             | [0, 1]        |
|         | Bube            | 40         | 0.059701        | [0.040168, 0.087865]             | [0, 1]        |
|         | Dame            | 21         | 0.031343        | [0.018086, 0.053786]             | [0, 1]        |
|         | König           | 4          | 0.00597         | [0.001778, 0.019845]             | [0, 0]        |

Tabelle 125: Kartenhäufigkeit Alleinspielerhand beim Handspiel

| Karte    |             | absolute   | relative | Konfidenzintervall für                            | Karten-   |
|----------|-------------|------------|----------|---------------------------------------------------|-----------|
|          |             | Häufigkeit |          | $p_{\text{Spiel}_{\text{Karte, Ort, Farbspiel}}}$ | schätzung |
| Atue     | Gesamt      | 327        | 0.48806  | [0.438694, 0.537659]                              | [4, 5]    |
|          | Gedeckt     | 239        | 0.356716 | [0.310679, 0.405562]                              | [3, 4]    |
|          | halbgedeckt | 83         | 0.123881 | [0.094746, 0.160387]                              | [1, 2]    |
|          | ungedeckt   | 5          | 0.007463 | [0.002497, 0.022082]                              | [0, 0]    |
| non Atue | Gesamt      | 343        | 0.51194  | [0.462341, 0.561306]                              | [5, 6]    |
|          | Gedeckt     | 128        | 0.191045 | [0.155038, 0.233107]                              | [2, 2]    |
|          | halbgedeckt | 59         | 0.08806  | [0.063754, 0.120439]                              | [1, 1]    |
|          | ungedeckt   | 156        | 0.232836 | [0.193534, 0.277374]                              | [2, 3]    |

**Tabelle 126: Häufigkeit von gedeckten/halbgedeckten/ungedeckten Karten Allein-  
spielerhand beim Handspiel**

| Alleinspieler-Farbverteilung |            |          |                                             |
|------------------------------|------------|----------|---------------------------------------------|
| Anzahl an Farben             | absolute   | relative | Konfidenzintervall für                      |
|                              | Häufigkeit |          | $p_{\text{StartFarbenanzahl}_{\text{anz}}}$ |
| 2                            | 2          | 0.029851 | [0.005853, 0.138525]                        |
| 3                            | 24         | 0.358209 | [0.226527, 0.515428]                        |
| 4                            | 41         | 0.61194  | [0.455277, 0.748442]                        |

**Tabelle 127: Farbverteilung Alleinspielerhand beim Handspiel**

Die durchschnittliche Alleinspielerhand bei einem Geschäft hat folgende Eckdaten: Es befinden sich in der Kartenhand 4-5 Atue, davon sind etwa 3-4 gedeckt und die restlichen 1-2 sind halbgedeckt.

Unter diesen Atue Karten befindet sich meistens das Atue Ass und der Atue König. In den übrigen Atue Karten kommen die Dame und der Bube häufiger vor als die kleineren Karten.

Unter den restlichen 5-6 non Atue Karten befinden sich 2 gedeckte, 1 halbgedeckte und 2-3 ungedeckte Karten. Wobei sich unter den gedeckten non Atue Karten meistens ein Ass befindet, die zweite gedeckte non Atue Karte ist meistens entweder ein Ass, eine Dame oder ein König.

Mit einer von Sicherheit 99% hat ein Alleinspieler in seiner Spielhand in 45% bis 75% der Fälle alle 4 Farben, in 22% bis 52% der Fälle nur 3 Farben und in unter 14% der Fälle ist die Spielhand des Alleinspielers nur zweifärbig.

So eine Kartenhand wird vom Alleinspieler meistens auf 6-7 Stiche eingeschätzt. Von den 4-5 Atue sowie von den gedeckten 2 non Atue Karten verspricht sich der Alleinspieler jeweils einen Stich.

Man beachte, dass die meisten der Ergebnisse mit denen der Spielhand des durchschnittlichen Alleinspielers beim Farbspiel übereinstimmen.

## Mitgeher

| Karte   |          | absolute   | relative | Konfidenzintervall für           | Karten-   |
|---------|----------|------------|----------|----------------------------------|-----------|
|         |          | Häufigkeit |          | $pStart_{Karte, Ort, Farbspiel}$ | schätzung |
| Atue    | Gesamt   | 112        | 0.157746 | [0.125708, 0.196118]             | [1, 2]    |
|         | 7er      | 21         | 0.029577 | [0.017062, 0.050798]             | [0, 1]    |
|         | 8er      | 18         | 0.025352 | [0.013998, 0.045489]             | [0, 0]    |
|         | 9er      | 20         | 0.028169 | [0.016031, 0.049038]             | [0, 0]    |
|         | 10er     | 16         | 0.022535 | [0.012008, 0.041898]             | [0, 0]    |
|         | Bube     | 14         | 0.019718 | [0.010069, 0.038255]             | [0, 0]    |
|         | Dame     | 13         | 0.01831  | [0.009122, 0.036412]             | [0, 0]    |
|         | König    | 6          | 0.008451 | [0.003088, 0.02291]              | [0, 0]    |
|         | Ass      | 4          | 0.005634 | [0.001678, 0.018738]             | [0, 0]    |
|         | gedeckt  | 14         | 0.019718 | [0.010069, 0.038255]             | [0, 0]    |
|         | Bube     | 2          | 0.002817 | [0.000550, 0.014284]             | [0, 0]    |
|         | Dame     | 2          | 0.002817 | [0.000550, 0.014284]             | [0, 0]    |
|         | König    | 6          | 0.008451 | [0.003088, 0.02291]              | [0, 0]    |
|         | Ass      | 4          | 0.005634 | [0.001678, 0.018738]             | [0, 0]    |
|         | ~gedeckt | 98         | 0.138028 | [0.108029, 0.174725]             | [1, 2]    |
|         | 7er      | 21         | 0.029577 | [0.017062, 0.050798]             | [0, 1]    |
|         | 8er      | 18         | 0.025352 | [0.013998, 0.045489]             | [0, 0]    |
|         | 9er      | 20         | 0.028169 | [0.016031, 0.049038]             | [0, 0]    |
|         | 10er     | 16         | 0.022535 | [0.012008, 0.041898]             | [0, 0]    |
|         | Bube     | 12         | 0.016901 | [0.008191, 0.034552]             | [0, 0]    |
|         | Dame     | 11         | 0.015493 | [0.007278, 0.032674]             | [0, 0]    |
| nonAtue | Gesamt   | 598        | 0.842254 | [0.803882, 0.874292]             | [8, 9]    |
|         | 7er      | 70         | 0.098592 | [0.073390, 0.131221]             | [1, 1]    |
|         | 8er      | 68         | 0.095775 | [0.070961, 0.128068]             | [1, 1]    |
|         | 9er      | 72         | 0.101408 | [0.075826, 0.134367]             | [1, 1]    |
|         | 10er     | 74         | 0.104225 | [0.078268, 0.137506]             | [1, 1]    |
|         | Bube     | 72         | 0.101408 | [0.075826, 0.134367]             | [1, 1]    |
|         | Dame     | 77         | 0.108451 | [0.081944, 0.142203]             | [1, 1]    |
|         | König    | 84         | 0.11831  | [0.090574, 0.153109]             | [1, 2]    |
|         | Ass      | 81         | 0.114085 | [0.086867, 0.148444]             | [1, 1]    |
|         | gedeckt  | 264        | 0.371831 | [0.326513, 0.41952]              | [3, 4]    |
|         | 9er      | 1          | 0.001408 | [0.000165, 0.011878]             | [0, 0]    |
|         | 10er     | 12         | 0.016901 | [0.008191, 0.034552]             | [0, 0]    |
|         | Bube     | 28         | 0.039437 | [0.024497, 0.062899]             | [0, 1]    |
|         | Dame     | 60         | 0.084507 | [0.061321, 0.115382]             | [1, 1]    |
|         | König    | 82         | 0.115493 | [0.088101, 0.150000]             | [1, 1]    |
|         | Ass      | 81         | 0.114085 | [0.086867, 0.148444]             | [1, 1]    |
|         | ~gedeckt | 334        | 0.470423 | [0.422684, 0.518708]             | [4, 5]    |
|         | 7er      | 70         | 0.098592 | [0.073390, 0.131221]             | [1, 1]    |
|         | 8er      | 68         | 0.095775 | [0.070961, 0.128068]             | [1, 1]    |
|         | 9er      | 71         | 0.100000 | [0.074607, 0.132795]             | [1, 1]    |
|         | 10er     | 62         | 0.087324 | [0.063719, 0.118565]             | [1, 1]    |
|         | Bube     | 44         | 0.061972 | [0.042481, 0.089568]             | [0, 1]    |
|         | Dame     | 17         | 0.023944 | [0.012997, 0.043699]             | [0, 0]    |
|         | König    | 2          | 0.002817 | [0.000550, 0.014284]             | [0, 0]    |

Tabelle 128: Kartenhäufigkeit Mitgeherhand beim Handspiel

| Mitgeherdurchschnittshand |             |            |          |                                                |                  |
|---------------------------|-------------|------------|----------|------------------------------------------------|------------------|
| Karte                     |             | absolute   | relative | Konfidenzintervall für                         | Karten-schätzung |
|                           |             | Häufigkeit |          | $p\text{Spiel}_{\text{Karte, Ort, Farbspiel}}$ |                  |
| Atue                      | Gesamt      | 112        | 0.157746 | [0.125708, 0.196118]                           | [1, 2]           |
|                           | Gedeckt     | 14         | 0.019718 | [0.010069, 0.038255]                           | [0, 0]           |
|                           | halbgedeckt | 15         | 0.021127 | [0.011032, 0.040083]                           | [0, 0]           |
|                           | ungedeckt   | 83         | 0.116901 | [0.089337, 0.151555]                           | [1, 2]           |
| non Atue                  | Gesamt      | 598        | 0.842254 | [0.803882, 0.874292]                           | [8, 9]           |
|                           | Gedeckt     | 264        | 0.371831 | [0.326513, 0.419520]                           | [3, 4]           |
|                           | halbgedeckt | 144        | 0.202817 | [0.166791, 0.244342]                           | [2, 2]           |
|                           | ungedeckt   | 190        | 0.267606 | [0.227117, 0.312395]                           | [2, 3]           |

**Tabelle 129: Häufigkeit von gedeckten/halbgedeckten/ungedeckten Karten Mitgeherhand beim Handspiel**

Ein durchschnittlicher Mitgeher hat meistens 1-2 Atue in der Hand, wobei eine der Atue fast immer ungedeckt sind.

Unter den restlichen 8-9 non-Atue hat der durchschnittliche Mitgeher meistens 3-4 gedeckte, 2 halbgedeckte & 2-3 ungedeckte Karten. Das erinnert sehr stark an die Daten der Mitgeher des Farbspiels.

Die gedeckten non Atue Karten des durchschnittlichen Mitgehers, bestehen meistens aus Assen, Königen und Damen. Wobei Assen und gedeckte Könige häufiger vorkommen als gedeckte Damen.

Ein Spieler trifft meist nur dann die Entscheidung bei einem Geschäft mitzugehen, wenn er mindestens 3 gedeckte Karten in der Hand hat (idealerweise aufgeteilt auf min. zwei verschiedene Farben).

Da der Alleinspieler bei einem Geschäft im Durchschnitt mehr Atue hat, als ein Alleinspieler bei einem Farbspiel, ist es nicht verwunderlich, dass die Mitgeher bei einem Geschäft durchschnittlich weniger Atue haben.

Daheimbleiber

| Daheimbleiberdurchschnittshand |          |            |          |                                  |                  |
|--------------------------------|----------|------------|----------|----------------------------------|------------------|
| Karte                          |          | absolute   | relative | Konfidenzintervall für           | Karten-schätzung |
|                                |          | Häufigkeit |          | $pStart_{Karte, Ort, Farbspiel}$ |                  |
| Atue                           | Gesamt   | 75         | 0.119048 | [0.089728, 0.156303]             | [1,2]            |
|                                | 7er      | 18         | 0.028571 | [0.015784, 0.051179]             | [0,1]            |
|                                | 8er      | 10         | 0.015873 | [0.007199, 0.034631]             | [0,0]            |
|                                | 9er      | 12         | 0.019048 | [0.009234, 0.038880]             | [0,0]            |
|                                | 10er     | 14         | 0.022222 | [0.011353, 0.043044]             | [0,0]            |
|                                | Bube     | 12         | 0.019048 | [0.009234, 0.038880]             | [0,0]            |
|                                | Dame     | 7          | 0.011111 | [0.004355, 0.028051]             | [0,0]            |
|                                | König    | 2          | 0.003175 | [0.000620, 0.016078]             | [0,0]            |
|                                | gedeckt  | 0          | 0.0      | [0.010415, 0.0]                  | [0,0]            |
|                                | ~gedeckt | 75         | 0.119048 | [0.089728, 0.156303]             | [1,2]            |
|                                | 7er      | 18         | 0.028571 | [0.015784, 0.051179]             | [0,1]            |
|                                | 8er      | 10         | 0.015873 | [0.007199, 0.034631]             | [0,0]            |
|                                | 9er      | 12         | 0.019048 | [0.009234, 0.038880]             | [0,0]            |
|                                | 10er     | 14         | 0.022222 | [0.011353, 0.043044]             | [0,0]            |
|                                | Bube     | 12         | 0.019048 | [0.009234, 0.038880]             | [0,0]            |
|                                | Dame     | 7          | 0.011111 | [0.004355, 0.028051]             | [0,0]            |
|                                | König    | 2          | 0.003175 | [0.000620, 0.016078]             | [0,0]            |
| nonAtue                        | Gesamt   | 555        | 0.880952 | [0.843697, 0.910272]             | [8,9]            |
|                                | 7er      | 86         | 0.136508 | [0.105051, 0.175536]             | [1,2]            |
|                                | 8er      | 75         | 0.119048 | [0.089728, 0.156303]             | [1,2]            |
|                                | 9er      | 77         | 0.122222 | [0.092498, 0.159815]             | [1,2]            |
|                                | 10er     | 69         | 0.109524 | [0.081461, 0.145721]             | [1,1]            |
|                                | Bube     | 74         | 0.11746  | [0.088345, 0.154544]             | [1,2]            |
|                                | Dame     | 65         | 0.103175 | [0.075989, 0.138626]             | [1,1]            |
|                                | König    | 66         | 0.104762 | [0.077354, 0.140403]             | [1,1]            |
|                                | Ass      | 43         | 0.068254 | [0.046624, 0.098877]             | [0,1]            |
|                                | gedeckt  | 204        | 0.32381  | [0.277854, 0.373435]             | [3,4]            |
|                                | 9er      | 2          | 0.003175 | [0.000620, 0.016078]             | [0,0]            |
|                                | 10er     | 13         | 0.020635 | [0.010284, 0.040971]             | [0,0]            |
|                                | Bube     | 32         | 0.050794 | [0.032580, 0.078365]             | [0,1]            |
|                                | Dame     | 52         | 0.08254  | [0.058469, 0.115307]             | [1,1]            |
|                                | König    | 62         | 0.098413 | [0.071909, 0.133281]             | [1,1]            |
|                                | Ass      | 43         | 0.068254 | [0.046624, 0.098877]             | [0,1]            |
|                                | ~gedeckt | 351        | 0.557143 | [0.505851, 0.607245]             | [5,6]            |
|                                | 7er      | 86         | 0.136508 | [0.105051, 0.175536]             | [1,2]            |
|                                | 8er      | 75         | 0.119048 | [0.089728, 0.156303]             | [1,2]            |
|                                | 9er      | 75         | 0.119048 | [0.089728, 0.156303]             | [1,2]            |
|                                | 10er     | 56         | 0.088889 | [0.063813, 0.122528]             | [1,1]            |
|                                | Bube     | 42         | 0.066667 | [0.045325, 0.097034]             | [0,1]            |
|                                | Dame     | 13         | 0.020635 | [0.010284, 0.040971]             | [0,0]            |
|                                | König    | 4          | 0.006349 | [0.001891, 0.021090]             | [0,0]            |

Tabelle 130: Kartenhäufigkeit Daheimbleiberhand beim Handspiel

| Karte    |             | absolute   | relative | Konfidenzintervall für                         | Karten-   |
|----------|-------------|------------|----------|------------------------------------------------|-----------|
|          |             | Häufigkeit |          | $p\text{Spiel}_{\text{Karte, Ort, Farbspiel}}$ | schätzung |
| Atue     | Gesamt      | 75         | 0.119048 | [0.089728, 0.156303]                           | [1, 2]    |
|          | Gedeckt     | 0          | 0.0      | [0.010415, 0.0]                                | [0, 0]    |
|          | halbgedeckt | 7          | 0.011111 | [0.004355, 0.028051]                           | [0, 0]    |
|          | ungedeckt   | 68         | 0.107937 | [0.08009, 0.14395]                             | [1, 1]    |
| non Atue | Gesamt      | 555        | 0.880952 | [0.843697, 0.910272]                           | [8, 9]    |
|          | Gedeckt     | 204        | 0.32381  | [0.277854, 0.373435]                           | [3, 4]    |
|          | halbgedeckt | 165        | 0.261905 | [0.219445, 0.309324]                           | [2, 3]    |
|          | ungedeckt   | 186        | 0.295238 | [0.250769, 0.343972]                           | [3, 3]    |

**Tabelle 131: Häufigkeit von gedeckten/halbgedeckten/ungedeckten Karten Daheimbleiberhand beim Handspiel**

Die hand des durchschnittlicher Daheimbleibers bei einem geschäft unterscheidet sich kaum von der des Mitgeher, denn auch er hat meistens 1-2 Atue in der Hand, wobei eine der Atue fast immer ungedeckt sind.

Unter den restlichen 8-9 non-Atue hat der durchschnittliche Daheimbleiber anders als der durchschnittliche Mitgeher meistens 3-4 gedeckte, 2-3 halbgedeckte & 3 ungedeckte Karten.

Man erkennt hier das ein Daheimbleiber üblicherweise mehr ungedeckte Karten haben muss als ein Mitgeher.

Die gedeckten non Atue Karten des durchschnittlichen Daheimbleibers, bestehen wie die des durchschnittliche Mitgeher meistens aus Assen, Königen und Damen.

Doch sind diese gedeckten Karten beim durchschnittlichen Daheimbleibers am häufigsten gedeckte Könige, etwas weniger häufig gedeckte Damen und noch etwas seltener Asse.

Also auch hier sehen wir das es eine tendenz zu kleineren gedeckten Karten gibt, wenn man die durchschnittlichen Handkarten des Mitgeher und des Daheimbleibers vergleicht.

## Alleinspielerpositionen

Als Spieler hatte ich schon häufig das Gefühl, dass man es an der Position A leichter hat ein Farbspiel zu erlizitieren und an der Position C es leichter hat ein Geschäft anzulegen.

Auch die wollen wir hier herausfinden ob:

- die Anzahl der Mitgeher bei einer Spielrunde
- die Chance das der Alleinspieler die Spielrunde gewinnt

unabhängig von der Alleinspielerposition sind.

## unabhängig oder nicht unabhängig

### Spielerposition & Spieltyp – sind nicht unabhängig

Die Begründungen hierfür sind:

Als Spieler A kann man Farbspiele leichter erlizitieren denn man kann anderen Spieler die Farbspiele *wegnehmen* welche dieser zu erlizitieren versucht, da man z.B.: *4 selber* haben kann.

Andererseits kann man an der Position C, wenn die anderen 2 Spieler nur Farbspiele angesagt haben ein Geschäft ansagen, dass die anderen Spieler ihm nur wegnehmen können indem sie auf ein höheres Spiel reinschauen. Denn nur in der ersten Lizitationsrunde hätten Spiele an der Position A & B ein Geschäft ansagen dürfen.

Um diese Hypothese zu prüfen führen wir einen Chi-Quadrat-Unabhängigkeitstest durch.

Hierzu betrachten wir uns alle angesagten Spiele (die 4 Spielrunden des Trischhakens fallen heraus, da es in diesen keinen Alleinspieler gibt).

Man beachte dass hier mit Spieltyp die Art des Spiels (Farbspiel, Geschäft & höheres Spiel) gemeint ist.

$H_0 := \text{Spielerposition des Alleinspielers und der Spieltyp sind unabhängig}$

$H_1 := \text{Spielerposition des Alleinspielers und der Spieltyp sind nicht unabhängig}$

|          |               | Spielerposition |           |           | $\Sigma$   |
|----------|---------------|-----------------|-----------|-----------|------------|
|          |               | A               | B         | C         |            |
| Spieltyp | Farbspiel     | 41              | 42        | 32        | <b>115</b> |
|          | Geschäft      | 21              | 21        | 25        | <b>67</b>  |
|          | höheres Spiel | 13              | 9         | 13        | <b>35</b>  |
| $\Sigma$ |               | <b>75</b>       | <b>72</b> | <b>70</b> | <b>217</b> |

**Tabelle 132: Häufigkeitstabelle Spielerposition vs. Spieltyp**

$$d^2 = 217 \cdot \left( \frac{41^2}{115 \cdot 75} + \frac{42^2}{115 \cdot 72} + \frac{32^2}{115 \cdot 70} + \frac{21^2}{67 \cdot 75} + \frac{21^2}{67 \cdot 72} + \frac{25^2}{67 \cdot 70} + \frac{13^2}{35 \cdot 75} + \frac{9^2}{35 \cdot 72} + \frac{13^2}{35 \cdot 70} - 1 \right) = \frac{15322463}{5393500} \approx 2.840912765$$

Wähle  $x$  so dass  $0.99 = \int_0^x \frac{1}{2^{\frac{r}{2}} \cdot \Gamma(\frac{r}{2})} \cdot t^{\frac{r}{2}-1} \cdot e^{-\frac{t}{2}} dt$  mit  $r = (3-1) \cdot (3-1) =$

4 Freiheitsgraden. Laut der Tabelle (siehe Anhang) gilt  $x \approx 13.277$ .

$x > d^2$ : Mit einer Sicherheit von 99% wurde gezeigt dass die Spielerposition und der Spieltyp der gespielten Spiele **nicht unabhängig** sind!

### Spielerposition & Anzahl der Mitgeher– sind nicht unabhängig

Unter den befragten Spielern war man sich unsicher ob diese zwei Faktoren unabhängig sind oder nicht. Diejenigen welche begründet haben, dass hier keine Unabhängigkeit vorliegen kann, haben dies so argumentiert:

„Der Spieler A hat es leichter ein Farbspiel anzusagen, wenn er das aber nicht nutzt, dann muss er wohl ziemlich schlechte Karten haben und wird deswegen übermäßig oft nicht mitgehen. Auch kommt es häufig vor dass man als Spieler mit einer guten Kartenhand, einem Spieler der vor einem beim Lizitieren dran kam die Stelle als Alleinspieler überlässt um diesen Spieler zu zwicken.“

Diejenigen welche von der Unabhängigkeit überzeugt waren meinten:

„Der Spieler A hat es zwar leichter ein Farbspiel anzusagen, doch es besteht kein zu großer Unterschied zwischen den Kartenhänden eines Mitgeher und denen eines Spielers der nicht mitlizitieren konnte.“

Wir wollen nun diese (nicht) unabhängigkeit mit einem Chi-Quadrat-Unabhängigkeitstest prüfen. Hierbei haben wir uns nur die Spielrunden in welchen ein Farbspiel (115) oder ein Geschäft (67) gespielt wurde betrachtet.

$H_0$  := Spielerposition des Alleinspielers und die

Anzahl der Mitgeher sind unabhängig

$H_1$  := Spielerposition des Alleinspielers und die

Anzahl der Mitgeher sind nicht unabhängig

|                     |   | Spielerposition |    |    | $\Sigma$ |
|---------------------|---|-----------------|----|----|----------|
|                     |   | A               | B  | C  |          |
| Anzahl der Mitgeher | 0 | 3               | 5  | 6  | 14       |
|                     | 1 | 37              | 36 | 33 | 106      |
|                     | 2 | 22              | 22 | 18 | 62       |
| $\Sigma$            |   | 62              | 63 | 57 | 182      |

Tabelle 133: Häufigkeitstabelle Spielerposition vs. Anzahl der Mitgeher

$$d^2 = 182 \cdot \left( \frac{3^2}{14 \cdot 62} + \frac{5^2}{14 \cdot 63} + \frac{6^2}{14 \cdot 57} + \frac{37^2}{106 \cdot 62} + \frac{36^2}{106 \cdot 63} + \frac{33^2}{106 \cdot 57} + \frac{22^2}{62 \cdot 62} + \frac{22^2}{62 \cdot 63} + \frac{18^2}{62 \cdot 57} - 1 \right) = \frac{88165792}{60966801} \approx 1.4461279016$$

Wähle  $x$  so dass  $0.99 = \int_0^x \frac{1}{2^{\frac{r}{2}} \cdot \Gamma(\frac{r}{2})} \cdot t^{\frac{r}{2}-1} \cdot e^{-\frac{t}{2}} dt$  mit  $r = (3-1) \cdot (3-1) = 4$

Freiheitsgraden. Laut der Tabelle (siehe Anhang) gilt  $x \approx 13.277$ .

$x > d^2$ : Mit einer Sicherheit von 99% wurde gezeigt dass die Spielerposition und der Spieltyp der gespielten Spiele **nicht unabhängig** sind!

### Spielerposition & Spielgewinn– sind nicht unabhängig

Gibt es eine Position in der man häufiger bzw. seltener ein Spiel gewinnt.

Wir wollen nun diese (nicht) unabhängigkeit mit einem Chi-Quadrat-Unabhängigkeitstest prüfen. Hierbei haben wir uns nur die Spielrunden in welchen ein Farbspiel (115) oder ein Geschäft (67) gespielt wurde betrachtet.

$H_0 := \text{Spielerposition des Alleinspielers und}$

$\text{der Gewinn des Alleinspielers sind unabhängig}$

$H_1 := \text{Spielerposition des Alleinspielers und}$

$\text{der Gewinn des Alleinspielers sind nicht unabhängig}$

|          | Farbspiele & Geschäft |    |    |          | höhere Spiele   |   |    |          |
|----------|-----------------------|----|----|----------|-----------------|---|----|----------|
|          | Spielerposition       |    |    | $\Sigma$ | Spielerposition |   |    | $\Sigma$ |
|          | A                     | B  | C  |          | A               | B | C  |          |
| Verloren | 9                     | 7  | 10 | 26       | 7               | 5 | 7  | 19       |
| Gewonnen | 53                    | 56 | 47 | 156      | 6               | 4 | 6  | 16       |
| $\Sigma$ | 62                    | 63 | 57 | 182      | 13              | 9 | 13 | 35       |

**Tabelle 134:**Häufigkeitstabelle Spielerposition vs. gewonnen bzw. verlorene Spiele

$$d_{\text{AtueSpiele}}^2 = 182 \cdot \left( \frac{9^2}{26 \cdot 62} + \frac{7^2}{26 \cdot 63} + \frac{10^2}{26 \cdot 57} + \frac{53^2}{156 \cdot 62} + \frac{56^2}{156 \cdot 63} + \frac{47^2}{156 \cdot 57} - 1 \right) = \frac{64589}{63612} \approx 1.015358737345155$$

$$d_{\text{höhereSpiele}}^2 = 35 \cdot \left( \frac{7^2}{19 \cdot 13} + \frac{5^2}{19 \cdot 9} + \frac{7^2}{19 \cdot 13} + \frac{6^2}{16 \cdot 13} + \frac{4^2}{16 \cdot 9} + \frac{6^2}{16 \cdot 13} - 1 \right) = \frac{35}{4446} \approx 0.007872244714349977$$

Wähle  $x$  so dass  $0.99 = \int_0^x \frac{1}{2^{\frac{r}{2}} \cdot \Gamma(\frac{r}{2})} \cdot t^{\frac{r}{2}-1} \cdot e^{-\frac{t}{2}} dt$  mit  $r = (3-1) \cdot (2-1) = 2$

Freiheitsgraden. Laut der Tabelle (siehe Anhang) gilt  $x \approx 9.2103$ .

$x > d_{AtueSpiele}^2 > d_{höhereSpiele}^2$ : Mit einer Sicherheit von 99% wurde gezeigt die Spielerposition und das gewinnen des Spieles, sowohl bei Spielen mit Atue als auch bei höheren Spielen **nicht unabhängig** sind!

## Ausblick

Ich hoffe sehr dass die verschiedenen Varianten der *Préférence* wieder mehr an Bekantheit erlangen und häufiger gespielt werden.

Die hiermit erbrachten Auswertungen zu verschiedensten Wahrscheinlichkeiten in der *Préférence*, wären erst der Anfang auf einer längeren Reise von Erkenntnissen zu diesen Varianten dieses Kartenspiels.

Sicherlich ist dem Leser Aufgefallen das es noch viele weitere offene Fragestellungen gibt. Ich bitte interessierte *Préférence*-Freunde noch weitere Auswertungen zu diesem Thema zu machen.

Auch für Programmierer ergibt sich hier eine interessante Aufgabenstellung. Denn es wäre möglich dieses Kartenspiel als Netzwerkspiel zu produzieren. Wenn man dabei die Aktionen von professionellen Spielern in dem Netzwerk mitdokumentiert, könnte man mit diesen Daten auch einer künstlichen Intelligenz beibringen die eine oder andere Variante der *Préférence* zu spielen.

Denn einer größeren Datenerhebung als der welche ich gemacht habe, könnte man die verschiedenen Wahrscheinlichkeiten zur *illustrierten Préférence* noch genauer bestimmen.

Auch fehlen in meiner Auswertung Ergebnisse für die höheren Spiele sowie Auswertungen zu anderen Varianten der *illustrierten Préférence*.

# Abbildungsverzeichnis

|                                                                                                     |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| ABBILDUNG 2: DOPPELDEUTSCHES KARTENSPIEL .....                                                      | 1   |
| ABBILDUNG 1: FRANZÖSISCHES PIANIK-KARTENSPIEL (SELBST ERSTELLTES BILD) .....                        | 1   |
| ABBILDUNG 3: ABLAUF EINER SPIELRUNDE (SELBST ERSTELLTE GRAFIK) .....                                | 2   |
| ABBILDUNG 4: SPIELTISCH 3 SPIELER (SELBST ERSTELLTE GRAFIK) .....                                   | 7   |
| ABBILDUNG 5: SPIELTISCH 4 SPIELER (SELBST ERSTELLTE GRAFIK) .....                                   | 7   |
| ABBILDUNG 6: SPIELTISCH 3 SPIELER (SELBST ERSTELLTE GRAFIK) .....                                   | 9   |
| ABBILDUNG 7: MÖGLICHE KARTENKONFIGURATION (SELBST ERSTELLT) .....                                   | 9   |
| ABBILDUNG 8: BEISPIEL KARTENHAND 1 (SELBST ERSTELLTES BILD EINES PIANIK KARTENSPIELS) .....         | 23  |
| ABBILDUNG 9: BEISPIEL-KARTENHAND 2 + TALON (SELBST ERSTELLTES BILD EINES PIANIK KARTENSPIELS) ..... | 25  |
| ABBILDUNG 10: MÖGLICHE MITSPIELERKARTEN 1 (SELBST ERSTELLTES BILD EINES PIANIK KARTENSPIELS) ....   | 25  |
| ABBILDUNG 11: MÖGLICHE MITSPIELERKARTEN 2 (SELBST ERSTELLTES BILD EINES PIANIK KARTENSPIELS) ....   | 27  |
| ABBILDUNG 12: MÖGLICHE MITSPIELERKARTEN 3 (SELBST ERSTELLTES BILD EINES PIANIK KARTENSPIELS) ..     | 28  |
| ABBILDUNG 13: BEISPIELBILDER 1 DER DOKUMENTATION .....                                              | 106 |
| ABBILDUNG 14: BEISPIELBILDER 2 DER DOKUMENTATION .....                                              | 107 |
| ABBILDUNG 15: BEISPIELBILDER 3 DER DOKUMENTATION .....                                              | 107 |

# Tabellenverzeichnis

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| TABELLE 1: RANGORDNUNG DER FARBEN .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2  |
| TABELLE 2: ÜBERSICHT DER SPIELE DER EINFACHEN PRÉFÉRENCE .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 4  |
| TABELLE 3: ÜBERSICHT DER MÖGLICHEN PRÄMIEN IN DER EINFACHEN PRÉFÉRENCE .....                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 6  |
| TABELLE 4: LIZITATIONS-BEISPIELE.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 8  |
| TABELLE 5: ÜBERSICHT DER SPIELE IN DER ILLUSTRIERTEN PRÉFÉRENCE .....                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 13 |
| TABELLE 6: VERANSCHAULICHUNG DER MENGE VERSCHIEDENER KARTENKONFIGURATIONEN .....                                                                                                                                                                                                                                                                               | 21 |
| TABELLE 7: WAHRSCHEINLICHKEITSTABELLE FÜR (1 NÜTZLICHE TALONKARTEN).....                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 22 |
| TABELLE 8: NÜTZLICHKEITSTABELLE ZUR BEISPIELKARTENHAND .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 24 |
| TABELLE 9: WAHRSCHEINLICHKEIT DAFÜR DASS EIN BESTIMMTER MITSPIELER $n_1$ ATUE HAT, UNTER DER<br>BEDINGUNG, DASS ES NOCH $n$ ÜBRIGE ATUE GIBT DIE ER HABEN KÖNNTE .....                                                                                                                                                                                         | 30 |
| TABELLE 10: WAHRSCHEINLICHKEIT DAFÜR, DASS MINDESTENS EIN MITSPIELER GENAU $k$ ATUE IN DER HAND<br>HAT, UNTER DER BEDINGUNG DASS NOCH $n$ ATUE ÜBRIG SIND .....                                                                                                                                                                                                | 31 |
| TABELLE 11: WAHRSCHEINLICHKEIT, DASS MIN. EIN MITSPIELER MIN $k$ ATUE IN DER HAND HAT, UNTER DER<br>BEDINGUNG, DASS NOCH $n$ ATUE ÜBRIG SIND.....                                                                                                                                                                                                              | 32 |
| TABELLE 12: WAHRSCHEINLICHKEIT, DASS DER MITSPIELER MIT DEN MEISTEN ATUE GENAU $k$ ATUE IN DER<br>HAND HAT, UNTER DER BEDINGUNG DASS NOCH $n$ ATUE ÜBRIG SIND.....                                                                                                                                                                                             | 33 |
| TABELLE 13: WAHRSCHEINLICHKEIT DAFÜR, DASS IRGEND EIN MITSPIELER EINE SPEZIELLE ATUEKARTE UND $k$<br>WEITERE ATUEKARTEN HAT, UNTER DER BEDINGUNG DASS NOCH $n$ ATUE ÜBRIG SIND.....                                                                                                                                                                            | 35 |
| TABELLE 14: WAHRSCHEINLICHKEIT, DASS EIN MITSPIELER HAT EINEN GEDECKTEN ATUE-KÖNIG HAT, UNTER<br>DER BEDINGUNG DASS NOCH $n$ ATUE ÜBRIG SIND.....                                                                                                                                                                                                              | 35 |
| TABELLE 15: WAHRSCHEINLICHKEIT, DASS EIN MITSPIELER HAT EINE GEDECKTE ATUE-DAME HAT, UNTER DER<br>BEDINGUNG DASS NOCH $n$ ATUE ÜBRIG SIND.....                                                                                                                                                                                                                 | 36 |
| TABELLE 16: WAHRSCHEINLICHKEIT DAFÜR, DASS MITSPIELER $A$ $n_A$ ATUE $f_A$ KARTEN DER FESTGELEGTEN<br>WEITEREN FARBE UND MITSPIELER $B$ $n_B$ ATUE $f_B$ KARTEN DER FESTGELEGTEN WEITEREN FARBE<br>HABEN, UNTER DER BEDINGUNG, DASS ES NUR NOCH $n$ ATUE UND $f$ KARTEN DER FESTGELEGTEN<br>WEITEREN FARBE ÜBRIG SIND (KURZ: KARTENKONFIGURATION TEIL 1) ..... | 38 |
| TABELLE 17: KARTENKONFIGURATION TEIL 2 .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 39 |
| TABELLE 18: KARTENKONFIGURATION TEIL 3 .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 40 |
| TABELLE 19: KARTENKONFIGURATION TEIL 4 .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 41 |
| TABELLE 20: KARTENKONFIGURATION-TEIL 5 .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 42 |
| TABELLE 21: KARTENKONFIGURATION-TEIL 6 .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 43 |
| TABELLE 22: KARTENKONFIGURATION-TEIL 7 .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 44 |
| TABELLE 23: KARTENKONFIGURATION-TEIL 8 .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 45 |
| TABELLE 24: WAHRSCHEINLICHKEIT, DASS EIN BESTIMMTER MITSPIELER $k$ ATUE HAT, WENN NOCH $n$ ÜBRIG<br>SIND (HANDSPIEL) .....                                                                                                                                                                                                                                     | 46 |
| TABELLE 25: WAHRSCHEINLICHKEITEN ZUR ATUEVERTEILUNG BEI EINEM ÜBRIGEN ATUE (HANDSPIEL).....                                                                                                                                                                                                                                                                    | 47 |
| TABELLE 26: WAHRSCHEINLICHKEITEN ZUR ATUEVERTEILUNG BEI ZWEI ÜBRIGEN ATUE (HANDSPIEL) .....                                                                                                                                                                                                                                                                    | 47 |
| TABELLE 27: WAHRSCHEINLICHKEITEN ZUR ATUEVERTEILUNG BEI DREI ÜBRIGEN ATUE (HANDSPIEL).....                                                                                                                                                                                                                                                                     | 47 |
| TABELLE 28: WAHRSCHEINLICHKEITEN ZUR ATUEVERTEILUNG BEI VIER ÜBRIGEN ATUE (HANDSPIEL).....                                                                                                                                                                                                                                                                     | 48 |
| TABELLE 29: WAHRSCHEINLICHKEITEN ZUR ATUEVERTEILUNG BEI FÜNF ÜBRIGEN ATUE (HANDSPIEL) .....                                                                                                                                                                                                                                                                    | 48 |
| TABELLE 30: WAHRSCHEINLICHKEITEN ZUR ATUEVERTEILUNG BEI SECHS ÜBRIGEN ATUE (HANDSPIEL) .....                                                                                                                                                                                                                                                                   | 48 |
| TABELLE 31: WAHRSCHEINLICHKEITEN ZUR ATUEVERTEILUNG BEI SIEBEN ÜBRIGEN ATUE (HANDSPIEL).....                                                                                                                                                                                                                                                                   | 49 |
| TABELLE 32: WAHRSCHEINLICHKEITEN ZUR ATUEVERTEILUNG BEI ACHT ÜBRIGEN ATUE (HANDSPIEL).....                                                                                                                                                                                                                                                                     | 49 |
| TABELLE 33: WAHRSCHEINLICHKEIT, DASS IRGEND EIN MITSPIELER $k$ ATUE IN DER HAND HAT, UNTER DER<br>BEDINGUNG, DASS $n$ ATUE ÜBRIG SIND (HANDSPIEL) .....                                                                                                                                                                                                        | 50 |
| TABELLE 34: WAHRSCHEINLICHKEIT, DASS MINDESTENS EIN MITSPIELER MINDESTENS $k$ ATUE IN DER HAND<br>HAT, UNTER DER BEDINGUNG, DASS $n$ ATUE ÜBRIG SIND (HANDSPIEL) .....                                                                                                                                                                                         | 50 |
| TABELLE 35: WAHRSCHEINLICHKEIT, DASS DER MITSPIELER MIT DEN MEISTEN ATUE HAT $k$ ATUE IN DER HAND,<br>UNTER DER BEDINGUNG, DASS $n$ ATUE ÜBRIG SIND.....                                                                                                                                                                                                       | 51 |

|                                                                                                                                                                                     |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| TABELLE 36: WAHRSCHEINLICHKEIT, DASS IRGEND EIN MITSPIELER EINE SPEZIELLE ATUE & NOCH K WEITERE ATUE IN DER HAT, UNTER DER BEDINGUNG, DASS NOCH N ATUE ÜBRIG SIND (HANDSPIEL) ..... | 52  |
| TABELLE 37: WAHRSCHEINLICHKEIT, DASS IRGEND EIN MITSPIELER EINEN (UN)GEDECKTEN ATUE KÖNIG HAT UNTER DER BEDINGUNG, DASS NOCH N ATUE ÜBRIG SIND (HANDSPIEL) .....                    | 53  |
| TABELLE 38: WAHRSCHEINLICHKEIT, DASS IRGEND EIN MITSPIELER EINE (UN)GEDECKTE ATUE DAME HAT UNTER DER BEDINGUNG, DASS NOCH N ATUE ÜBRIG SIND (HANDSPIEL) .....                       | 53  |
| TABELLE 39: KARTENKONFIGURATION-TEIL 1 (HANDSPIEL) .....                                                                                                                            | 55  |
| TABELLE 40: KARTENKONFIGURATION-TEIL 2A (HANDSPIEL) .....                                                                                                                           | 56  |
| TABELLE 41: KARTENKONFIGURATION-TEIL 2B (HANDSPIEL) .....                                                                                                                           | 57  |
| TABELLE 42: KARTENKONFIGURATION-TEIL 3A (HANDSPIEL) .....                                                                                                                           | 58  |
| TABELLE 43: KARTENKONFIGURATION-TEIL 3B (HANDSPIEL) .....                                                                                                                           | 59  |
| TABELLE 44: KARTENKONFIGURATION-TEIL 4A (HANDSPIEL) .....                                                                                                                           | 59  |
| TABELLE 45: KARTENKONFIGURATION-TEIL 4B (HANDSPIEL) .....                                                                                                                           | 60  |
| TABELLE 46: KARTENKONFIGURATION-TEIL 4C (HANDSPIEL) .....                                                                                                                           | 61  |
| TABELLE 47: KARTENKONFIGURATION-TEIL 5A (HANDSPIEL) .....                                                                                                                           | 62  |
| TABELLE 48: KARTENKONFIGURATION-TEIL 5B (HANDSPIEL) .....                                                                                                                           | 63  |
| TABELLE 49: KARTENKONFIGURATION-TEIL 5C (HANDSPIEL) .....                                                                                                                           | 64  |
| TABELLE 50: KARTENKONFIGURATION-TEIL 6A (HANDSPIEL) .....                                                                                                                           | 65  |
| TABELLE 51: KARTENKONFIGURATION-TEIL 6B (HANDSPIEL) .....                                                                                                                           | 66  |
| TABELLE 52: KARTENKONFIGURATION-TEIL 6C (HANDSPIEL) .....                                                                                                                           | 67  |
| TABELLE 53: KARTENKONFIGURATION-TEIL 7A (HANDSPIEL) .....                                                                                                                           | 68  |
| TABELLE 54: KARTENKONFIGURATION-TEIL 7B (HANDSPIEL) .....                                                                                                                           | 69  |
| TABELLE 55: KARTENKONFIGURATION-TEIL 7C (HANDSPIEL) .....                                                                                                                           | 70  |
| TABELLE 56: KARTENKONFIGURATION-TEIL 7D (HANDSPIEL) .....                                                                                                                           | 71  |
| TABELLE 57: KARTENKONFIGURATION-TEIL 8A (HANDSPIEL) .....                                                                                                                           | 72  |
| TABELLE 58: KARTENKONFIGURATION-TEIL 8B (HANDSPIEL) .....                                                                                                                           | 73  |
| TABELLE 59: KARTENKONFIGURATION-TEIL 8C (HANDSPIEL) .....                                                                                                                           | 74  |
| TABELLE 60: KARTENKONFIGURATION-TEIL 9A (HANDSPIEL) .....                                                                                                                           | 74  |
| TABELLE 61: KARTENKONFIGURATION-TEIL 9B (HANDSPIEL) .....                                                                                                                           | 75  |
| TABELLE 62: KARTENKONFIGURATION-TEIL 9C (HANDSPIEL) .....                                                                                                                           | 76  |
| TABELLE 63: KARTENKONFIGURATION-TEIL 9D (HANDSPIEL) .....                                                                                                                           | 77  |
| TABELLE 64: KARTENKONFIGURATION-TEIL 10A (HANDSPIEL) .....                                                                                                                          | 78  |
| TABELLE 65: KARTENKONFIGURATION-TEIL 10B (HANDSPIEL) .....                                                                                                                          | 79  |
| TABELLE 66: KARTENKONFIGURATION-TEIL 10C (HANDSPIEL) .....                                                                                                                          | 80  |
| TABELLE 67: KARTENKONFIGURATION-TEIL 10D (HANDSPIEL) .....                                                                                                                          | 81  |
| TABELLE 68: KARTENKONFIGURATION-TEIL 10E (HANDSPIEL) .....                                                                                                                          | 82  |
| TABELLE 69: KARTENKONFIGURATION-TEIL 11A (HANDSPIEL) .....                                                                                                                          | 83  |
| TABELLE 70: KARTENKONFIGURATION-TEIL 11B (HANDSPIEL) .....                                                                                                                          | 84  |
| TABELLE 71: KARTENKONFIGURATION-TEIL 11C (HANDSPIEL) .....                                                                                                                          | 85  |
| TABELLE 72: KARTENKONFIGURATION-TEIL 12A (HANDSPIEL) .....                                                                                                                          | 86  |
| TABELLE 73: KARTENKONFIGURATION-TEIL 12B (HANDSPIEL) .....                                                                                                                          | 87  |
| TABELLE 74: KARTENKONFIGURATION-TEIL 12C (HANDSPIEL) .....                                                                                                                          | 88  |
| TABELLE 75: KARTENKONFIGURATION-TEIL 12D (HANDSPIEL) .....                                                                                                                          | 89  |
| TABELLE 76: KARTENKONFIGURATION-TEIL 12E (HANDSPIEL) .....                                                                                                                          | 90  |
| TABELLE 77: KARTENKONFIGURATION-TEIL 13A (HANDSPIEL) .....                                                                                                                          | 91  |
| TABELLE 78: KARTENKONFIGURATION-TEIL 13B (HANDSPIEL) .....                                                                                                                          | 92  |
| TABELLE 79: KARTENKONFIGURATION-TEIL 13C (HANDSPIEL) .....                                                                                                                          | 93  |
| TABELLE 80: KARTENKONFIGURATION-TEIL 13D (HANDSPIEL) .....                                                                                                                          | 94  |
| TABELLE 81: KARTENKONFIGURATION-TEIL 13E (HANDSPIEL) .....                                                                                                                          | 95  |
| TABELLE 82: KARTENKONFIGURATION-TEIL 13F (HANDSPIEL) .....                                                                                                                          | 96  |
| TABELLE 83: WAHRSCHEINLICHKEIT FÜR EINE 1,2,3,4 FÄRBIGE KARTENHAND .....                                                                                                            | 98  |
| TABELLE 84: WAHRSCHEINLICHKEIT K VON N SPEZIFISCHEN KARTEN ZU BEKOMMEN .....                                                                                                        | 100 |
| TABELLE 85: ÜBERSICHT ZUR ANZAHL AN DECKUNGSKARTEN DAMIT (HALB-)GEDECKT .....                                                                                                       | 101 |
| TABELLE 86: WAHRSCHEINLICHKEIT EINE BESTIMMTE KARTE IN EINER BESTIMMTEN FARBE ZU BEKOMMEN MIT MINDESTENS K DECKUNGSKARTEN .....                                                     | 102 |
| TABELLE 87: WAHRSCHEINLICHKEIT K GEDECKTE KARTEN IN DER HAND ZU HABEN .....                                                                                                         | 103 |

|                                                                                                                                                                                          |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| TABELLE 88: HÄUFIGKEIT DER VERSCHIEDENSTEN GEDECKTEN KARTEN (K...ANZAHL DER GEDECKTEN KARTEN IN DER HAND) .....                                                                          | 104 |
| TABELLE 89: VERTEILUNG DER VERSCHIEDENSTEN GEDECKTEN KARTEN JE K (ANZAHL DER GEDECKTEN KARTEN IN DER HAND) .....                                                                         | 104 |
| TABELLE 90: WAHRSCHEINLICHKEIT DER LÄNGSTEN ZWEI FARBEN IN DER KARTENHAND.....                                                                                                           | 105 |
| TABELLE 91: KONFIDENZINTERVALL DER SPIELWAHRSCHEINLICHKEIT EINZELNER SPIELE & SPIELKLASSEN.....                                                                                          | 110 |
| TABELLE 92: DURCHSCHNITTliche STICHREALISIERUNG NACH KARTENHÖHE. WIE OFT ALS (NON) ATUE IM SPIEL? .....                                                                                  | 111 |
| TABELLE 93: STICHREALISIERUNG ALS (NON) ATUE NACH KARTENHÖHE .....                                                                                                                       | 112 |
| TABELLE 94: STICHREALISIERUNG ALS KARTE DES ALLEINSPIELERS BZW. MITGEHERS NACH KARTENHÖHE.....                                                                                           | 113 |
| TABELLE 95: STICHVERTEILUNG DER KARTENHÖHE DES ALLEINSPIELERS BZW. MITGEHERS.....                                                                                                        | 113 |
| TABELLE 96: STICHREALISIERUNG ALS VON ATUE-KARTEN DES ALLEINSPIELERS BZW. MITGEHERS NACH KARTENHÖHE.....                                                                                 | 114 |
| TABELLE 97: STICHREALISIERUNG ALS VON NON ATUE-KARTEN DES ALLEINSPIELERS BZW. MITGEHERS NACH KARTENHÖHE.....                                                                             | 114 |
| TABELLE 98: STICHREALISIERUNGEN & ZUGEHÖRIGE STICHWAHRSCHEINLICHKEITSKONFIDENZINTERVALLE MIT SICHERHEIT 95% WICHTIGER KARTENMUSTER.....                                                  | 116 |
| TABELLE 99: (STICH-)HÄUFIGKEIT DES MUSTERS NON ATUE ASS (ALLEINSPIELER) .....                                                                                                            | 118 |
| TABELLE 100: (STICH-)HÄUFIGKEIT DES MUSTERS VON OBEN GEDECKTER NON ATUE KÖNIG (ALLEINSPIELER) .....                                                                                      | 118 |
| TABELLE 101: STICHREALISIERUNG & STICHWAHRSCHEINLICHKEITSKONFIDENZINTERVALLE MIT SICHERHEIT 95% ZUM VON UNTEN GEDECKTEN NON ATUE KÖNIG JE ANZAHL AN DECKUNGSKARTEN (ALLEINSPIELER) ..... | 119 |
| TABELLE 102: STICHREALISIERUNG & STICHWAHRSCHEINLICHKEITSKONFIDENZINTERVALLE MIT SICHERHEIT 95% ZU GEMISCHT GEDECKTEN NON ATUE DAMEN JE ANZAHL AN DECKUNGSKARTEN (ALLEINSPIELER) .....   | 119 |
| TABELLE 103: (STICH-)HÄUFIGKEIT DES MUSTERS NON ATUE ASS (MITGEHER) .....                                                                                                                | 120 |
| TABELLE 104: (STICH-)HÄUFIGKEIT DES MUSTERS VON OBEN GEDECKTER NON ATUE KÖNIG (MITGEHER) ..                                                                                              | 121 |
| TABELLE 105: STICHREALISIERUNG & STICHWAHRSCHEINLICHKEITSKONFIDENZINTERVALLE MIT SICHERHEIT 95% ZUM VON UNTEN GEDECKTEN NON ATUE KÖNIG JE ANZAHL AN DECKUNGSKARTEN (MITGEHER) ..         | 121 |
| TABELLE 106: STICHREALISIERUNG & STICHWAHRSCHEINLICHKEITSKONFIDENZINTERVALLE MIT SICHERHEIT 95% ZU GEMISCHT GEDECKTEN NON ATUE DAMEN JE ANZAHL AN DECKUNGSKARTEN (MITGEHER) ....         | 122 |
| TABELLE 107: STICHREALISIERUNG & STICHWAHRSCHEINLICHKEITSKONFIDENZINTERVALLE MIT SICHERHEIT 95% ZUM VON UNTEN GEDECKTE ATUE DAME JE ANZAHL AN DECKUNGSKARTEN (MITGEHER) .....            | 122 |
| TABELLE 108: STICHREALISIERUNGEN & ZUGEHÖRIGE STICHWAHRSCHEINLICHKEITSKONFIDENZINTERVALLE MIT SICHERHEIT 95% ZU WICHTIGEN KÖNIG-KARTENMUSTER.....                                        | 123 |
| TABELLE 109: VORKOMMEN STARK GEDECKTER ATUE-KÖNIGE & DIE ANZAHL DER STICHE DURCH DIESES KARTENMUSTER (MITGEHER) .....                                                                    | 124 |
| TABELLE 110: VORKOMMEN STARK GEDECKTER NON ATUE-KÖNIGE & DIE ANZAHL DER STICHE DURCH DIESES KARTENMUSTER (ALLEINSPIELER).....                                                            | 124 |
| TABELLE 111: VORKOMMEN STARK GEDECKTER NON ATUE-KÖNIGE & DIE ANZAHL DER STICHE DURCH DIESES KARTENMUSTER (MITGEHER) .....                                                                | 125 |
| TABELLE 112: VORKOMMEN SCHWACH GEDECKTER ATUE-KÖNIG & DIE ANZAHL DER STICHE DURCH DIESES KARTENMUSTER (MITGEHER) .....                                                                   | 125 |
| TABELLE 113: VORKOMMEN SCHWACH GEDECKTER NON ATUE-KÖNIGE & DIE ANZAHL DER STICHE DURCH DIESES KARTENMUSTER (ALLEINSPIELER).....                                                          | 126 |
| TABELLE 114: VORKOMMEN SCHWACH GEDECKTER NON ATUE-KÖNIGE & DIE ANZAHL DER STICHE DURCH DIESES KARTENMUSTER (MITGEHER) .....                                                              | 126 |
| TABELLE 115: KARTENHÄUFIGKEIT ALLEINSPIELER-STARHAND (VOR DEM TALON) BEIM FARBSPIEL .....                                                                                                | 129 |
| TABELLE 116: HÄUFIGKEIT VON GEDECKTEN/HALBGEDECKTEN/UNGEDECKTEN KARTEN ALLEINSPIELER-STARHAND (VOR DEM TALON) BEIM FARBSPIEL .....                                                       | 130 |
| TABELLE 117: FARBVERTEILUNG ALLEINSPIELER-STARHAND (VOR DEM TALON) BEIM FARBSPIEL .....                                                                                                  | 130 |
| TABELLE 118: KARTENHÄUFIGKEIT ALLEINSPIELER-SPIELHAND (NACH DEM TALON) BEIM FARBSPIEL .....                                                                                              | 132 |
| TABELLE 119: HÄUFIGKEIT VON GEDECKTEN/HALBGEDECKTEN/UNGEDECKTEN KARTEN ALLEINSPIELER-SPIELHAND (NACH DEM TALON) BEIM FARBSPIEL .....                                                     | 133 |
| TABELLE 120: FARBVERTEILUNG ALLEINSPIELER-SPIELHAND (NACH DEM TALON) BEIM FARBSPIEL.....                                                                                                 | 133 |

|                                                                                                               |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| TABELLE 121: KARTENHÄUFIGKEIT MITGEHERHAND BEIM FARBSPIEL .....                                               | 134 |
| TABELLE 122: HÄUFIGKEIT VON GEDECKTEN/HALBGEDECKTEN/UNGEDECKTEN KARTEN MITGEHERHAND BEIM FARBSPIEL .....      | 135 |
| TABELLE 123: KARTENHÄUFIGKEIT DAHEIMBLEIBERHAND BEIM FARBSPIEL.....                                           | 136 |
| TABELLE 124: HÄUFIGKEIT VON GEDECKTEN/HALBGEDECKTEN/UNGEDECKTEN KARTEN DAHEIMBLEIBERHAND BEIM FARBSPIEL ..... | 137 |
| TABELLE 125: KARTENHÄUFIGKEIT ALLEINSPIELERHAND BEIM HANDSPIEL.....                                           | 138 |
| TABELLE 126: HÄUFIGKEIT VON GEDECKTEN/HALBGEDECKTEN/UNGEDECKTEN KARTEN ALLEINSPIELERHAND BEIM HANDSPIEL ..... | 139 |
| TABELLE 127: FARBVERTEILUNG ALLEINSPIELERHAND BEIM HANDSPIEL .....                                            | 139 |
| TABELLE 128:KARTENHÄUFIGKEIT MITGEHERHAND BEIM HANDSPIEL.....                                                 | 140 |
| TABELLE 129: HÄUFIGKEIT VON GEDECKTEN/HALBGEDECKTEN/UNGEDECKTEN KARTEN MITGEHERHAND BEIM HANDSPIEL .....      | 141 |
| TABELLE 130: KARTENHÄUFIGKEIT DAHEIMBLEIBERHAND BEIM HANDSPIEL .....                                          | 142 |
| TABELLE 131: HÄUFIGKEIT VON GEDECKTEN/HALBGEDECKTEN/UNGEDECKTEN KARTEN DAHEIMBLEIBERHAND BEIM HANDSPIEL ..... | 143 |
| TABELLE 132:HÄUFIGKEITSTABELLE SPIELERPOSITION VS. SPIELTYP .....                                             | 144 |
| TABELLE 133: HÄUFIGKEITSTABELLE SPIELERPOSITION VS. ANZAHL DER MITGEHER .....                                 | 145 |
| TABELLE 134:HÄUFIGKEITSTABELLE SPIELERPOSITION VS. GEWONNEN BZW. VERLORENE SPIELE .....                       | 146 |

## Literaturverzeichnis

- Bewersdorff, J. (1998). *Mit Glück, Logik und Bluff*. Wiesbaden: Springer.
- Cramer, E., & Kamps, U. (2007). *Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik*. Berlin Heidelberg: Springer.
- FUZxxl. (10. 06 2011). *Wikimedia*. Abgerufen am 18. 02 27 von Wikimedia:  
[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/64/Doppeldeutsche\\_Préférence.JPG](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/64/Doppeldeutsche_Préférence.JPG)
- Lüftenegger, P. (2000). *Préférence, die schönsten Varianten: einfache Préférence, illustrierte Préférence, Préférence mit dem Weli, SchreibPréférence, steirische Préférence, kroatische Préférence, russische Préférence* (6 Ausg.). Wien: Perlen-Reihe.
- Raith, a. U.-P. (2016). Stochastik für LehramtskandidatInnen. *Vorlesungsmitschrift*. Wien, Österreich: Universität Wien.
- Thalberg, B. F. (1860). *Der perfecte Kartenspieler oder practische Anleitung zur leichten Erlernung von 86 Kartenspielen wie: Boston, Skat, Whist, L'Hombre, Préférence, Sechs und sechzig, Dreiblatt, Casino, Mariage, Schafkopf, Piquet, Patience, Ecarté, ... : nebst Belehrung über die Kunstgriffe falscher Spieler bei den verschiedenen Kartenspielen und einem Anhang, enthaltend: Roulette und Trente et Quarante*. (B. F. Thalberg, Hrsg.) Berlin: Mode .
- Verlag der C. Haas'schen Buchhandlung. (1834). *Neuestes Spielbuch. Enthaltend: L'Hombre, Whist, Boston, Piquet, Tarok, nebst allen andern beliebten Kartenspielen ; Alles kurz und faßlich, auf Erfahrung gegründet dargestellt, und beschrieben für Jung und Alt*. Wien: Verlag der C. Haas'schen Buchhandlung.
- Verlag von Franz Tendler. (1846). *Allgemeines Karten-Spielbuch: eine Anleitung, alle bekannten Conversations-Kartenspiele ... auf's Gründlichste zu erlernen* (2 Ausg.). Wien, Österreich: Tendler.

# Appendix

## Tabelle für die Normalverteilung

In der folgenden Tabelle findet man die Werte für  $\Phi(x) := \int_{-\infty}^x \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{t^2}{2}} dt$ . Die Werte von  $x$  sind auf zwei Stellen nach dem Komma angegeben und liegen zwischen 0 und 3.19.

|     | 0        | 1       | 2       | 3       | 4       | 5       | 6       | 7       | 8       | 9       |
|-----|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 0.0 | 0.50000  | .50399  | .50798  | .51197  | .51595  | .51994  | .52392  | .52790  | .53188  | .53586  |
| 0.1 | .53983   | .54380  | .54776  | .55172  | .55567  | .55962  | .56356  | .56749  | .57142  | .57535  |
| 0.2 | .57926   | .58317  | .58706  | .59095  | .59483  | .59871  | .60257  | .60642  | .61026  | .61409  |
| 0.3 | .61791   | .62172  | .62552  | .62930  | .63307  | .63683  | .64058  | .64431  | .64803  | .65173  |
| 0.4 | .65542   | .65910  | .66276  | .66640  | .67003  | .67364  | .67724  | .68082  | .68439  | .68793  |
| 0.5 | .69146   | .69497  | .69847  | .70194  | .70540  | .70884  | .71226  | .71566  | .71904  | .72240  |
| 0.6 | .72575   | .72907  | .73237  | .73565  | .73891  | .74215  | .74537  | .74857  | .75175  | .75490  |
| 0.7 | .75804   | .76115  | .76424  | .76730  | .77035  | .77337  | .77637  | .77935  | .78230  | .78524  |
| 0.8 | .78814   | .79103  | .79389  | .79673  | .79955  | .80234  | .80511  | .80785  | .81057  | .81327  |
| 0.9 | .81594   | .81859  | .82121  | .82381  | .82639  | .82894  | .83147  | .83398  | .83646  | .83891  |
| 1.0 | 0.84134  | .84375  | .84614  | .84849  | .85083  | .85314  | .85543  | .85769  | .85993  | .86214  |
| 1.1 | .86433   | .86650  | .86864  | .87076  | .87286  | .87493  | .87698  | .87900  | .88100  | .88298  |
| 1.2 | .88493   | .88686  | .88877  | .89065  | .89251  | .89435  | .89617  | .89796  | .89973  | .901475 |
| 1.3 | .903200  | .904902 | .906582 | .908241 | .909877 | .911492 | .913085 | .914657 | .916207 | .917736 |
| 1.4 | .919243  | .920730 | .922196 | .923641 | .925066 | .926471 | .927855 | .929219 | .930563 | .931888 |
| 1.5 | .933193  | .934478 | .935745 | .936992 | .938220 | .939429 | .940620 | .941792 | .942947 | .944083 |
| 1.6 | .945201  | .946301 | .947384 | .948449 | .949497 | .950529 | .951543 | .952540 | .953521 | .954486 |
| 1.7 | .955435  | .956367 | .957284 | .958185 | .959070 | .959941 | .960796 | .961636 | .962462 | .963273 |
| 1.8 | .964070  | .964852 | .965620 | .966375 | .967116 | .967843 | .968557 | .969258 | .969946 | .970621 |
| 1.9 | .971283  | .971933 | .972571 | .973197 | .973810 | .974412 | .975002 | .975581 | .976148 | .976705 |
| 2.0 | 0.977250 | .977784 | .978308 | .978822 | .979325 | .979818 | .980301 | .980774 | .981237 | .981691 |
| 2.1 | .982136  | .982571 | .982997 | .983414 | .983823 | .984222 | .984614 | .984997 | .985371 | .985738 |
| 2.2 | .986097  | .986447 | .986791 | .987126 | .987455 | .987776 | .988089 | .988396 | .988696 | .988989 |
| 2.3 | .989276  | .989556 | .989830 | .990096 | .990358 | .990613 | .990862 | .991106 | .991343 | .991575 |
| 2.4 | .991802  | .992023 | .992237 | .992450 | .992654 | .992857 | .993053 | .993244 | .993430 | .993612 |
| 2.5 | .993790  | .993963 | .994132 | .994296 | .994457 | .994613 | .994764 | .994915 | .995060 | .995201 |
| 2.6 | .995338  | .995479 | .995603 | .995730 | .995854 | .995975 | .996093 | .996207 | .996318 | .996427 |
| 2.7 | .996530  | .996635 | .996735 | .996833 | .996928 | .997020 | .997109 | .997192 | .997281 | .997366 |
| 2.8 | .997449  | .997529 | .997598 | .997672 | .997743 | .997810 | .997881 | .997947 | .998016 | .998078 |
| 2.9 | .998142  | .998199 | .998249 | .998305 | .998358 | .998411 | .998461 | .998510 | .998558 | .998605 |
| 3.0 | 0.998650 | .998693 | .998736 | .998777 | .998817 | .998855 | .998893 | .998929 | .998965 | .998999 |
| 3.1 | .999032  | .999064 | .999095 | .999126 | .999153 | .999183 | .999212 | .999237 | .999263 | .999286 |