

**„Stochastische Analyse mehrerer Wettsysteme
und Simulation eines Wettvorgangs“**

**Michael Fischer
Facharbeit Mathematik**

Inhaltsverzeichnis:

• <u>Einleitung</u>	
Seite 3	
• <u>Wettssystem Oddset</u>	Seite 6
• Erläuterung wichtiger Begriffe	Seite 7
• stochastische Analyse der Topwette	Seite 7
• stochastische Analyse der Kombiwette	Seite 11
• Fazit zu Oddset	Seite 13
• <u>Vergleich verschiedener Tipp-Systeme</u>
Seite 13	
• Erwartungswert bei betandwin	Seite 13
• Erwartungswert bei Sportwetten Gera	Seite 14
• Erwartungswert bei Lotto	Seite 15
• Überblick der errechneten Werte	Seite 16
• <u>Simulation eines Wettvorgangs</u>	
Seite 16	
1. Funktionen der Simulation	Seite 16
2. Programmierung	Seite 17
3. Präsentation	Seite 18
• <u>Schlussfolgerung</u>	
Seite 18	
▪ <u>Anhang</u>	
a. Berechnung	
Ergebniswette	
b. Berechnung Systemwette	
.....	

- c. **Berechnung betandwin**
Sonderwetten
 - d. **Berechnung Sportwetten Gera**
Sonderwetten
 - e. **Berechnung**
Lotto
6. **Literaturverzeichnis**

1. Einleitung

In Deutschland ist es nur mit einer vom Staat vergebenen Lizenz erlaubt Sportwetten auszurichten. Im Internet gibt es eine große Anzahl an Wettanbietern aus dem Ausland. Beides führte nun dazu, dass mangels Alternativen viele deutsche Sportwetten-Tipper besonders über das Internet an ausländischen Sportwettsystemen teilnahmen. Es entstand dadurch ein großer Kapitalstrom, welcher an die ausländischen Wettanbieter floss. Um dieses finanzielle Manko auszugleichen, wurde in Deutschland „Oddset“ eingerichtet¹. Derzeit gibt es in Deutschland drei große Sportwettanbieter: Oddset, Sportwetten Gera und betandwin eG.

Um herauszufinden, ob es als Spieler überhaupt möglich ist langfristig Gewinn zu erzielen und wie viel Prozent der Wetteinsätze im Durchschnitt die Buchmacher erhalten, untersuche ich mathematisch verschiedene Wetten von Oddset und überprüfe diese auf ihren Erwartungswert.

Nachdem ich diese Werte an einem System verdeutlicht habe, vergleiche ich Oddset mit anderen Wettanbietern und mit dem System Lotto, um die Unterschiede klar aufzuzeigen.

Den Abschluss bildet die Programmierung einer eigenen Wettsimulation. In dieser ist es möglich die Quoten der Wettanbieter anzugeben und darauf zu tippen. Die Simulation errechnet dann einen möglichen Gewinn oder Verlust innerhalb eines Jahres.

2. Oddset – Die Sportwette von Lotto

„ODDSET ist eine Sportwette, die auf der Grundlage „fester Gewinnquoten“ angeboten wird. Es können hauptsächlich Fußballspiele, Eishockeyspiele sowie Spiele der NBA, NFL und NHL getippt werden. Anbieter von ODDSET ist der Deutsche Lotto- und Totoblock. ...“

(Wikipedia, Begriff Oddset, <http://de.wikipedia.org/wiki/Oddset>)

Bei der Berechnung von Gewinn-Quoten beschäftige ich mich hauptsächlich mit denen von Fußballspielen und beschränke mich auf die wichtigsten Wetten von Oddset. Alle Wetten bei Oddset lassen sich unterteilen in Top- und Kombiwetten. Bei der Topwette gehe ich auf die Ergebnisswette und die Siegerwette ein und bei der Kombiwette werde ich die Normalwette und die Systemwette untersuchen. Die Berechnung der verschiedenen Wetten beinhaltet den Auszahlungsfaktor, den Erwartungswert², die Varianz und die dazugehörige Standardabweichung³.

¹ Weitere Informationen bei Wolfgang Teschner, Oddset Buchmacherwetten, S. 7

² Informationen zum Erwartungswert bei Barth und Haller, Stochastik Leistungskurs, S. 165-168

³ Informationen zur Varianz und Standardabweichung bei Barth und Haller, Stochastik Leistungskurs, S. 179 - 182

2.1 Erläuterung wichtiger Begriffe

Bevor ich mit den Berechnungen beginne, müssen die Begriffe Gewinn-Quote, Auszahlungsfaktor und die Entstehung der Gewinn-Quoten bei einem Fußball-Tipp durch den Buchmacher erklärt werden. Die späteren Berechnungen können mit diesem Wissen leichter verstanden werden.

„Die Gewinnquote ist ein Begriff aus dem Wettgeschäft. Sie ist der Faktor, mit der der Einsatz des Wetters bei einer gewonnenen Wette multipliziert wird und damit den auszahlenden Geldbetrag an diesen bestimmt. ...“

(Wikipedia, Begriff Gewinnquote, <http://de.wikipedia.org/wiki/Gewinnquote>)

Grundsätzlich wird zwischen fester und variabler Gewinn-Quote unterschieden. Bei festen Gewinn-Quoten werden die Quoten vom Buchmacher festgelegt und danach nicht mehr geändert. Im Gegensatz zu den festen Quoten kommt es bei den variablen Quoten nicht auf die Festlegung des Buchmachers, sondern darauf an, wie viele Spieler mittippen. Bei der festen Quote wird also die Gewinn-Quote nicht mehr verändert und man wettet gegen den Buchmacher, bei den variablen Quoten ändern sich die Quoten und die Spieler wetten gegeneinander. Oddset ist ein englischer Begriff und bedeutet festgelegte Quoten. Dadurch sollte verständlich sein, dass Oddset die erste Variante benutzt.

Wie kommen die festen Gewinn-Quoten zustande? Bei einem Fußballspiel gehen wir davon aus, dass es drei Spielausgänge gibt: Sieg, Unentschieden oder Niederlage. Der Buchmacher überlegt sich zuerst die fairen Wahrscheinlichkeiten für einen Heimsieg, ein Unentschieden oder eine Auswärtsniederlage des Sportspiels. Durch den Kehrwert dieser Wahrscheinlichkeiten erhält er dann die fairen Gewinn-Quoten. Da der Buchmacher jedoch Gewinn erzielen will, teilt er die fairen Quoten mit einem bestimmten Faktor. Je größer dieser Faktor ist, desto mehr Gewinn kann er pro Wette erzielen. Daraus ergeben sich die für den Buchmacher passenden Gewinn-Quoten⁴. Ich gehe bei meinen Berechnungen bis auf eine Ausnahme davon aus, dass alle Quoten mit dem gleichen Faktor errechnet wurden, d.h. dass alle Quoten gleich fair sind.

Nimmt man wiederum den Kehrwert des Faktors, den der Buchmacher verwendet, so erhält man den Auszahlungsfaktor⁵. Dieser gibt uns an wie viel Prozent einer Wette aus der Sicht eines Spielers im Durchschnitt gewonnen werden und ist dem Erwartungswert sehr ähnlich.

2.2 Topwette

Die Topwette ist immer eine Einzelwette⁶. Es gibt diese als Siegerwette, Ergebnisswette, Torwette und Sonderwetten. Ich gehe nur auf die Sieger- und Ergebnisswette ein.

⁴ Vgl. Wolfgang Teschner, Oddset Buchmacherwetten, S.16-17

⁵ Vgl. Wolfgang Teschner, Oddset Buchmacherwetten, S. 18-19

⁶ Informationen zur Einzelwette bei Wolfgang Teschner, Oddset Buchmacherwetten, S. 81

Siegerwette:

Die Siegerwette ist die grundlegendste und einfachste Wettform. Der Spieler tippt ein Spiel auf Heimsieg, Unentschieden oder Niederlage. Hat er das Spiel richtig getippt, so gewinnt er die gespielte Gewinn-Quote multipliziert mit seinem Einsatz. Ist der Tipp falsch, verliert er seinen kompletten Einsatz an Oddset.

Beispiel einer Siegerwette:

Heimmannschaft	Gastmannschaft	Quote1	Quote0	Quote2
SV Werder Bremen	VFL Wolfsburg	1,45	3,20	4,65

(vgl. Oddset Spielplan 46B/2005, 19.11. 2005)

Mathematische Analyse dieser Siegerwette:

Zunächst nehmen wir an, dass alle drei Quoten gleich fair sind. Damit ich den Erwartungswert errechnen kann, benötige ich die fairen Gewinn-Quoten. Mit diesen Gewinn-Quoten kann ich die Wahrscheinlichkeit für unsere Ergebnisse berechnen. Um die fairen Gewinn-Quoten herauszufinden, müssen wir den Faktor errechnen, mit dem der Buchmacher die Quoten manipuliert hat. Hierfür addiere ich den Kehrwert aller drei Quoten und erhalte dadurch den gesuchten Faktor. Die fairen Quoten bekommen wir mit der Multiplikation der Oddset-Quote mit dem errechneten Faktor. Die Wahrscheinlichkeiten für die Spielausgänge sind der Kehrwert unserer ermittelten Quoten. Der Erwartungswert für alle drei Quoten ist die Summe von allen Erwartungswerten der einzelnen Quoten. Da wir davon ausgehen, dass alle Gewinn-Quoten gleich fair sind, reicht es aus einen Erwartungswert zu berechnen. Wir werden der Übersicht halber jedoch zunächst alle berechnen.

Berechnung:

Faktor	$S = (1/1,45) + (1/3,20) + (1/4,65)$	$= 1,217208936$
Faire Quoten	$Q_1 = S * 1,45$	$= 1,764952957$
	$Q_2 = S * 3,20$	$= 3,895068595$
	$Q_3 = S * 4,65$	$= 5,660021552$
Wahrscheinlichkeiten	$W_1 = 1/1,764952957$	$= 0,566587339$
	$W_2 = 1/3,895068595$	$= 0,256734888$
	$W_3 = 1/5,660021552$	$= 0,176677772$
Wahrscheinlichkeiten_{Summe}	Summe_{wsk}	$= 0,999999999 \approx 1$
E(X) Heimsieg	$E(X)_1 = 0,566587339 * 0,45 + (1 - 0,566587339) * (-1)$	$\approx -0,1784$
E(X) Unentschieden	$E(X)_2 = 0,256734888 * 2,20 + (1 - 0,256734888) * (-1)$	$\approx -0,1784$
E(X) Auswärtssieg	$E(X)_3 = 0,176677772 * 3,65 + (1 - 0,176677772) * (-1)$	$\approx -0,1784$
Varianz Heimsieg	$Var(X)_1 = (0,45 - E(X)_1)^2 * W_1 + (-1 - E(X)_1)^2 * (1 - W_1)$	$\approx 0,516$
	$= 0,516302782$	
Varianz Unentschieden	$Var(X)_2 = (2,20 - E(X)_2)^2 * W_2 + (-1 - E(X)_2)^2 * (1 - W_2)$	$\approx 1,626$
	$= 1,625597332$	
Varianz Auswärtssieg	$Var(X)_3 = (3,65 - E(X)_3)^2 * W_3 + (-1 - E(X)_3)^2 * (1 - W_3)$	$\approx 2,709$
	$= 2,708765848$	
Standardabweichung Heimsieg	$\tilde{O}(X)_1 = \sqrt{Var(X)_1}$	$\approx 0,719$
Standardabweichung Unentschieden	$\tilde{O}(X)_2 = \sqrt{Var(X)_2}$	$\approx 1,275$
Standardabweichung Auswärtssieg	$\tilde{O}(X)_3 = \sqrt{Var(X)_3}$	$\approx 1,646$

Welches Wissen besitzen wir nach diesen Berechnungen?

Wir haben die fairen Quoten und die Wahrscheinlichkeiten in Erfahrung gebracht und können diese mit den Oddset-Quoten vergleichen. Als Ergebnis erkennen wir, dass bei diesem Wettbeispiel im Durchschnitt 17,84 % des Einsatzes verloren geht.

Diese Berechnungen stimmen jedoch nur mit der Annahme, dass bei einer Spielpaarung alle Quoten gleich fair sind. Sofern genügend Informationen über eine bestimmte Wette vorliegen, kann man anhand einer Analyse über einen längeren Zeitraum überprüfen, ob dies der Fall ist. Bei dieser Wette habe ich die benötigten Informationen erhalten wie uns folgende Tabelle zeigt.

TZ	Häuf	Häuf%	Wahr-scheinl.	Faire Quote	Faire Auszahlung	Ø Quote	Tatsächliche Auszahlung	% Auszahlung
1	2300	46,74	0,467	2,139	4919,7	1,81	4170,00	84,76%
0	1266	25,73	0,257	3,886	4919,68	2,89	3666,00	74,52%
2	1355	27,54	0,275	3,631	4920,01	2,79	3785,10	76,93%

(vgl. Wolfgang, Teschner, Oddset Buchmacherwetten, Seite 21)

Der Auszahlungsfaktor für jede einzelne Quote lässt sich mit diesen Daten sehr leicht errechnen. Wir teilen die tatsächliche Auszahlung durch die faire Auszahlung und erhalten den Auszahlungsfaktor. Auffallend ist, dass die Tippzahl 1 (Heimsieg) einen höheren Auszahlungsfaktor besitzt und dass auf Heimsieg genauso oft getippt wird wie auf Unentschieden (Tippzahl 0) und Auswärtssieg (Tippzahl 2) zusammen. Durch folgende Berechnung erhalten wir den Auszahlungsfaktor von Oddset für alle drei Quoten.

$$\begin{aligned}
 \text{Anzahl der Tipps} & S = 2300+1266+1355 = 4921 \\
 \text{Anteil TZ 1} & T1 = 2300/S = 0,467384677 \\
 \text{Anteil TZ 2} & T2 = 1266/S = 0,257264783 \\
 \text{Anteil TZ 3} & T3 = 1355/S = 0,275350538 \\
 \text{Auszahlungsfaktor}_{\text{Oddset}} & AF = T1*0,8476+T2*0,7452+T3*0,7693 = 0,799696137
 \end{aligned}$$

Nach dieser Analyse von knapp 5000 Wetten haben wir den Beweis, dass die Heimsieg-Quote einen AF von ca. 85 % besitzt, die Unentschieden-Quote einen AF von ca. 75% und die Niederlagen-Quote einen AF von ca. 75%. Daraus ergibt sich für den Auszahlungsfaktor der gesamten Wette ein Durchschnittswert von ungefähr 80%.

Ergebniswette:

Wie der Name besagt wird auf ein exaktes Ergebnis getippt. Oddset bietet dabei die am meisten vorkommenden Ergebnisse an. Je unwahrscheinlicher das Ergebnis ist, desto höher ist die Gewinn-Quote. Wir wollen überprüfen, ob auch hier ein Auszahlungsfaktor von 80% gilt. Diese Wette kann auch zu den Sonderwetten dazugezählt werden. Für meine späteren Berechnungen, bei denen ich die Wetten anderer Wettanbieter berechne, zählt diese Wette zu den Sonderwetten.

Beispiel einer Ergebniswette:

12	1. Liga England	Manch. Utd - Bolton W.		31.12.2005 / 15:55				
<input type="checkbox"/> 01.	1:0	6,75	<input type="checkbox"/> 09.	4:2	26,00	<input type="checkbox"/> 17.	3:3	40,00
<input type="checkbox"/> 02.	2:0	6,75	<input type="checkbox"/> 10.	5:0	28,00	<input type="checkbox"/> 18.	and.Remis	85,00
<input type="checkbox"/> 03.	2:1	7,00	<input type="checkbox"/> 11.	5:1	25,00	<input type="checkbox"/> 19.	0:1	12,00
<input type="checkbox"/> 04.	3:0	8,75	<input type="checkbox"/> 12.	6:1	55,00	<input type="checkbox"/> 20.	0:2	26,00
<input type="checkbox"/> 05.	3:1	8,00	<input type="checkbox"/> 13.	and.Heimsiege	22,00	<input type="checkbox"/> 21.	1:2	15,00
<input type="checkbox"/> 06.	3:2	20,00	<input type="checkbox"/> 14.	0:0	9,00	<input type="checkbox"/> 22.	0:3	50,00
<input type="checkbox"/> 07.	4:0	14,00	<input type="checkbox"/> 15.	1:1	8,00	<input type="checkbox"/> 23.	1:3	40,00
<input type="checkbox"/> 08.	4:1	13,00	<input type="checkbox"/> 16.	2:2	13,00	<input type="checkbox"/> 24.	and.Gastsiege	23,00

(vgl. Oddset, Ergebniswette am 31.12.2005 aus der 1. Liga England)

Das Vorgehen dieser Berechnung verläuft ähnlich dem der Siegerwette. Allerdings müssen mehrere Quoten analysiert werden. Da diese Rechnung viel Platz benötigt ist sie als Anhang „Berechnung Ergebniswette“ beigefügt. Raumeinnehmende Berechnungen sind im weiteren Verlauf der Arbeit meist im Anhang zu betrachten.

Wir erhalten für die Summe der Kehrwerte der Oddset-Quoten den Wert 1,68. Schon hier lässt sich erahnen, dass sich der Auszahlungsfaktor verändert.

Berechne ich mithilfe dieses Faktors die fairen Wahrscheinlichkeiten, so erhalte ich den Erwartungswert -40,52%. Für die Varianz ergibt sich als Durchschnitt 13,56 und für die Standardabweichung einen Durchschnittswert von 3,43.

Was bedeuten diese Werte? Zunächst ist völlig klar, dass der Spieler durch den deutlich negativen Erwartungswert sehr viel Verlust machen wird. Bei dieser Wette ungefähr 20 % mehr als bei einer Siegerwette. Da die Standardabweichung im Verhältnis zur Standardabweichung der Siegerwette sehr groß ist, gewinnt man im Erfolgsfall entschieden mehr. Es dauert jedoch länger bis es zu einem Erfolg kommt und der Spieler ist zuvor wahrscheinlich unaufholbar im Minus angelangt. Jetzt stellt sich die Frage, wie kommt es dazu, dass bei der Ergebniswette sich ein viel niedrigerer Erwartungswert als bei der Siegerwette errechnet. Dafür gibt es zwei Vermutungen. Einerseits könnte es sein, dass Oddset für diese Wetten den Auszahlungsfaktor bewusst heruntersetzt. Auf der anderen Seite ist es möglich, dass Oddset die Wahrscheinlichkeiten, welche sehr gering sind, nicht in die Berechnung der Oddset-Quoten einbindet. Geht man nach dem Schema, welches ich am Anfang beschrieben habe, vor und lässt bei der Berechnung der Quoten die geringen Wahrscheinlichkeiten als Ergebnisausgang weg, so ergeben sich niedrigere Quoten für die restlichen Ausgänge, da es weniger Ausgänge als ursprünglich sind und die Wahrscheinlichkeiten daher höher sind. Die Quoten für die geringen Wahrscheinlichkeiten, die nicht berechnet wurden, werden nach einem bestimmten Schema den ermittelten Gewinn-Quoten hinzugefügt. Wenn man jetzt den Auszahlungsfaktor aller Quoten berechnet, so ist dieser Auszahlungsfaktor geringer als der, den Oddset angewendet hat, da nicht alle Quoten in deren Berechnung mit einbezogen wurden. Solche Quoten könnten bei dieser Ergebniswette alle Gewinn-Quoten über 30 sein.

2.3 Kombiwette

Bei Kombiwetten werden mehrere Spiele getippt und der Spieler erhält für seine abgegebenen Tipps eine bestimmte Gewinn-Quote. Je nachdem, welche Art der Wette ausgewählt wird, errechnet sich die Gewinn-Quote nach einem bestimmten Schema. Bei Oddset ist es möglich zwei bis zehn Spiele zu tippen und zwischen Normalwette und Systemwette zu wählen.

Normalwette⁷:

Bei der Normalwette gibt es nur zwei Spielausgänge. Entweder der Spieler hat alle Tipps richtig und bekommt die Gewinn-Quote ausgezahlt, oder er hat mindestens einen Tipp falsch und der Einsatz geht verloren. Die Quoten der einzelnen Spiele werden miteinander multipliziert und ergeben die Gewinn-Quote.

Jetzt möchten wir natürlich wissen, ob sich der Erwartungswert oder die Varianz der Normalwette von denen der Topwette unterscheidet. Wir berechnen deshalb diese Werte wieder an einem Beispiel.

Beispiel Normalwette (die gespielten Tipps sind unterstrichen):

Heimmannschaft	Gastmannschaft	Quote1	Quote0	Quote2
Bor. Dortmund	- Hertha BSC	<u>2,10</u>	2,90	2,55
Arm. Bielefeld	Bayern München	4,65	<u>3,20</u>	1,45
1.FC K'lautern	1. FC Nürnberg	1,80	2,85	<u>3,25</u>

(vgl. Oddset Spielplan 46B/2005, 19.11. 2005)

Zuerst addiere ich wieder alle Kehrwerte der Oddset-Quoten und erhalte somit den Faktor, mit dem ich die Quoten multiplizieren muss. Danach kann ich die Wahrscheinlichkeiten durch die fairen Quoten errechnen. Daraufhin multipliziere ich diese und erhalte die Wahrscheinlichkeit dafür, dass alle Tipps richtig sind.

Summe Spiel 1	$S_1 = (1/2,10) + (1/2,90) + (1/2,55) = 1,213174925$
Summe Spiel 2	$S_2 = (1/4,65) + (1/3,20) + (1/1,45) = 1,217208936$
Summe Spiel 3	$S_3 = (1/1,80) + (1/2,83) + (1/3,25) = 1,214125056$
Faire Quote Spiel 1 Tipp 1	$Q_1 = 2,10 * S_1 = 2,547667343$
Faire Quote Spiel 2 Tipp 0	$Q_2 = 3,20 * S_2 = 3,895068595$
Faire Quote Spiel 3 Tipp 2	$Q_3 = 3,25 * S_3 = 3,945906432$
Wsk. Spiel 1 Tipp 1	$W_1 = 1/Q_1 = 0,392515923$
Wsk. Spiel 2 Tipp 0	$W_2 = 1/Q_2 = 0,256734888$
Wsk. Spiel 3 Tipp 2	$W_3 = 1/Q_3 = 0,253427195$
Wsk. alle Tipps richtig	$W_{123} = W_1 * W_2 * W_3 = 0,0255385$

Damit ich den Erwartungswert berechnen kann, benötige ich jetzt noch die Gewinn-Quote.

Gewinn-Quote	$2,10 * 3,20 * 3,25 = 21,84$
Erwartungswert	$E(X) = (-1 * (1 - 0,0255385)) + (20,84 * 0,0255385) =$ $= -0,44223916$

⁷ Informationen zur Normalwette bei Wolfgang Teschner, Oddset Buchmacherwetten, S. 95-101

$$\begin{aligned} \text{Varianz } \text{Var}(X) &= (-1+0,44223916)^2 * 0,0255385 + \\ &+ (20,84+0,44223916)^2 * (1-0,0255385) = \\ &= 11,87039959 \end{aligned}$$

$$\text{Standardabweichung } \tilde{\sigma}(X) = 3,45344626$$

Der Auszahlungsfaktor beträgt lediglich 55,78% und die Standardabweichung ist mit 3,45 sehr hoch. Dieser Unterschied speziell zu der Ergebniswette ist beachtlich.

Beim analysieren weiterer Normalwetten⁸, wird erkennbar, dass sich bei Oddset der Auszahlungsfaktor einer Normalwette entsprechend folgender Formel verändert.

$$\text{Auszahlungsfaktor} = 0,8^n \quad n = \text{Anzahl der Tipps}$$

Bei 10 Spielen sinkt der Auszahlungsfaktor um das achtfache auf 10,7 Prozent. Viele Spieler finden Normalwetten attraktiver, da höhere Quoten angeboten werden und demnach mehr gewonnen werden kann. Die Realität schaut jedoch anders aus. Je mehr Spiele als Normalwette getippt werden, desto mehr Verlust ergibt sich.

Systemwette⁹:

Bei Systemwetten werden verschiedene Kombinations-Reihen nach einem bestimmten mathematischen Schema gespielt. Oddset bietet derzeit elf Systemwetten an. Diese sind 2aus3, 2aus4, 2aus5, 3aus4, 3aus5, 3aus6, 4aus5, 4aus6, 5aus6, 5aus7, 5aus7 und 6aus7. Die erste Zahl sagt uns wie viele Tipps richtig sein müssen um eine Gewinn-Quote ausgezahlt zu bekommen und die zweite Zahl besagt wie viele Tipps abgegeben werden dürfen. Je nachdem welches System man spielt ergeben sich automatisch eine bestimmte Anzahl an Tippreihen. Zur Übersicht dient folgende Graphik für die Tippreihen aus dem System 3aus5.

Spiel	Reihe 1	Reihe 2	Reihe 3	Reihe 4	Reihe 5	Reihe 6	Reihe 7	Reihe 8	Reihe 9	Reihe 10
1	X	X	X	X	X	X				
2	X	X	X				X	X	X	
3	X			X	X		X	X		X
4		X		X		X	X		X	X
5			X		X	X		X	X	X

(vgl. Wolfgang Teschner, ODDSET Buchmacherwetten, S. 108)

Bringt uns die Tatsache nach ein oder zwei Tippfehlern doch noch einen Gewinn zu erlangen einen gewissen Vorteil oder nicht? Um dies herauszufinden habe ich den Erwartungswert einer Systemwette errechnet.

Berechnung siehe Anhang „Berechnung Systemwette“.

Der Erwartungswert der Systemwette entspricht genau dem Erwartungswert der Normalwette, jedoch gibt es einen bedeutenden Unterschied.

⁸ Vgl. Wolfgang Teschner, Oddset Buchmacherwetten, S. 97

⁹ Informationen zur Systemwette bei Wolfgang Teschner, Oddset Buchmacherwetten, S.107-11

Bei der Systemwette werden mehrere Tipps auf einmal gespielt. Dadurch wird mit einer einzigen Systemwette deutlich mehr Verlust gemacht, als bei einem Tipp einer Normalwette. Die Varianz und die Standardabweichung ist ungewöhnlich hoch, dies liegt an der Tatsache, dass bei diesem System ein Mindesteinsatz von 10 Euro gespielt wird und demzufolge der Gewinn oder Verlust höher ausfällt. Die Standardabweichung fällt demnach im Verhältnis zu den anderen Wetten relativ gering aus.

2.4 Fazit zu Oddset

Nach diesen Berechnungen wissen wir, dass Oddset bei jeder Wette mit einem Mindestgewinn von 20% plant. Bei Normalwetten, Sonderwetten und Systemwetten fällt dieser Prozentsatz häufig noch viel höher aus. Je höher die Standardabweichung bei den Wetten wird, desto höher sind die Gewinn-Quoten, aber desto länger muss die Person auf einen Erfolg warten. Hinzu kommt, dass bei meinen Berechnungen die Tippscheingebühr von Oddset nicht mit einbezogen ist. Die Vermutung, dass bei häufigem Tippen mit Oddset auf lange Sicht kein Gewinn erzielt wird, ist somit bewiesen.

2. Vergleich verschiedener Tipp-Systeme

Es stellt sich nun die Frage ob alle Wettsysteme mit diesem Auszahlungsfaktor aufgebaut sind oder ob es Unterschiede gibt. Deshalb vergleiche ich Oddset mit dem Wettsystem betandwin¹⁰ und dem Wettsystem Sportwetten Gera¹¹. Danach berechne ich den Erwartungswert bei Deutschlands beliebtestem Glücksspiel Lotto¹². Eine Tabelle mit den berechneten Werten soll einen Überblick geben.

3.1 betandwin.de

Im Gegensatz zu Oddset ist betandwin ausschließlich über das Internet zu erreichen. Dank neuer Technologien ist es derzeit möglich auch über das Handy Wetten abzuschließen. betandwin bietet das größte Wettangebot in Deutschland. Der große Vorteil bei betandwin sind die vielen Live-Wetten. D.h. man kann während eines Spiels Wetten im Internet abgeben. Ich berechne zuerst den Erwartungswert von drei Einzelwetten und danach von zwei Sonderwetten. Die Normalwette bei Oddset nennt sich bei betandwin Kombiwette. Den Erwartungswert der Kombiwette kann ich durch die bereits zuvor errechnete Formel AF^n leicht ausmachen. Da die Vorgehensweise der Rechnungen bekannt ist, werde ich die Rechnungen verkürzt darstellen.

Beispiel Einzelwetten bei betandwin:

¹⁰ Informationen zu betandwin unter <http://www.betandwin.de>

¹¹ Informationen zu Sportwetten Gera unter <http://www.sportwetten-gera.de>

¹² Informationen zu Lotto unter http://www.thueringenlotto.de/alles_ueber_lotto/index.php

Heimmannschaft	Gastmannschaft	Quote1	Quote0	Quote2
Werder Bremen	Juventus Turin	2,60	3,15	2,50
Hertha BSC	Rapid Bukarest	1,45	4,00	6,00
Sunderland	Chelsea FC	13,00	5,25	1,20

(vgl. Quotenliste betandwin, 14.01. 2006)

Die gespielten Tipps sind fett markiert. Wir tippen auf jedes Spiel mit einem Einsatz von einem Euro.

Faktor Spiel 1	$S1 = (1/2,60) + (1/3,15) + (1/2,50)$	= 1,102075702
Faktor Spiel 2	$S2 = (1/1,45) + (1/4,00) + (1/6,00)$	= 1,106321839
Faktor Spiel 3	$S3 = (1/13,00) + (1/5,25) + (1/1,20)$	= 1,100732601

Wsk. Tipp 1 richtig	$W1 = 1/(2,60 * S1) = 0,348991801$
Wsk. Tipp 2 richtig	$W1 = 1/(1,45 * S2) = 0,623376623$
Wsk. Tipp 3 richtig	$W1 = 1/(1,20 * S3) = 0,757071547$

Erwartungswert Tipp 1 $E(X) = W1 * 1,60 + (1 - W1) * -1 = -0,092621317$

Erwartungswert Tipp 1 $E(X) = W2 * 0,45 + (1 - W2) * -1 = -0,096103896$

Erwartungswert Tipp 1 $E(X) = W3 * 0,20 + (1 - W3) * -1 = -0,091514143$

Durchschnitt Erwartungswert $\emptyset E(X) = -0,093413118$

Die Berechnung der Sonderwetten liegt als Anhang „Berechnung betandwin Sonderwetten“ bei.

Als Ergebnis können wir für betandwin bei Einzelwetten einen Auszahlungsfaktor von ungefähr 90% feststellen und somit liegt der Auszahlungsfaktor der Kombiwetten bei 0,9ⁿ. Bei den Sonderwetten haben wir einen Auszahlungsfaktor von 72% und 59%. Hierbei möchte ich kurz an unsere beiden Schemata erinnern, wie diese Wetten zustande kommen könnten. Da der Auszahlungsfaktor bei der Wette mit mehreren Ergebnisausgängen geringer ist, scheint es wirklich so zu sein, dass die Buchmacher für solche Wetten nur die Quoten der Favoriten berechnen und danach die Aussenseiter mit einer etwas höheren Quote je nach Erfolgsaussicht hinzufügen.

3.2 Sportwetten Gera

Als letztes analysiere ich das Wettsystem Sportwetten Gera. Bei diesem System kann telefonisch, schriftlich und über das Internet die Wette abgeschlossen werden. Ich beginne mit den Einzelwetten.

Beispiel Einzelwetten bei Sportwetten Gera:

Nr	Datum	S	1	X	2
2	Di, 24.01.06 20:30 FC Bayern - FSV Mainz 05	1+	1.20	5.00	12.00
3	Mi, 25.01.06 19:00 A.Bielefeld - K.Offenbach	1+	1.55	3.50	5.50
4	Mi, 25.01.06 19:00 1860 München - E.Frankfurt	1+	2.45	3.20	2.55

(vgl. Quoten Sportwetten Gera, Deutschland DFB-Pokal, 24-25.01. 2005)

Ich tippe auf einen Sieg des FSV Mainz 05, ein Unentschieden zwischen Bielefeld und Offenbach und auf einen Heimsieg für 1860 München gegen die Eintracht Frankfurt. Dadurch erhalte ich folgende Rechnung:

Faktor Spiel 1	$S1 = (1/1,20)+(1/5,00)+(1/12,00)$	= 1,116666667
Faktor Spiel 2	$S2 = (1/1,55)+(1/3,50)+(1/5,50)$	= 1,112693758
Faktor Spiel 3	$S3 = (1/2,45)+(1/3,20)+(1/2,55)$	= 1,112820128

Wsk. Tipp 1 richtig	$W1 = 1/(12,00*S1)$	= 0,074626865
Wsk. Tipp 2 richtig	$W1 = 1/(3,50*S2)$	= 0,256777108
Wsk. Tipp 3 richtig	$W1 = 1/(2,45*S3)$	= 0,366782784

Erwartungswert Tipp 1	$E(X) = W1*11,00+(1-W1)*-1$	= -0,10447762
Erwartungswert Tipp 1	$E(X) = W2*2,50+(1-W2)*-1$	= -0,101280122
Erwartungswert Tipp 1	$E(X) = W3*1,45+(1-W3)*-1$	= -0,101382179

Durchschnitt Erwartungswert $\emptyset E(X) = -0,102379973$

Die Berechnung der Sonderwetten liegt als Anhang „Berechnung Sportwetten Gera Sonderwetten“ bei.

Bei den Einzelwetten errechnet sich eine Auszahlung von 90%. Die Sonderwetten fallen hier mit 75% und 77% etwas höher aus, jedoch gibt es bei diesen Wetten auch nicht so viele Ergebnisausgänge wie bei betandwin. Deshalb gehe ich davon aus, dass auch hier die Werte zwischen betandwin und Sportwetten Gera fast gleich sind.

3.3 Lotto Spiel 6aus49

Bei dem beliebten Glücksspiel Lotto hat der Spieler die Möglichkeit sechs Zahlen von 1 bis 49 aus einem Feld auszuwählen und mehrere Felder zu tippen. Jedes Feld kostet 0,75 Euro. Er kann sich für die Samstag- oder Mittwoch-Ziehung entscheiden oder an beiden teilnehmen. An diesen Tagen werden die Zahlen zwischen 1 und 49 aus einer großen Glasurne gezogen. Je nachdem wie viele Zahlen er richtig hat, gewinnt er eine entsprechende Summe. Bei Lotto werden 50% der Einnahmen durch die abgegebenen Tipps wieder ausgeschüttet¹³. Folglich sollten wir bei unseren späteren Berechnungen auch einen Erwartungswert von ungefähr 50% erreichen. Ob das stimmt, werden wir sehen! Die Spielausgänge, bei denen ein Gewinn erzielt wird, nennen sich Gewinnklassen. Es gibt acht verschiedene Klassen, die später genauer beschrieben werden. Damit ich in Erfahrung bringe, wie viel Tipps im Durchschnitt gespielt werden und wie viel Prozent von der Hälfte der Einnahmen im Durchschnitt für jede Gewinnklasse ausgeschüttet werden, analysiere ich vier

¹³ Vgl. Internetseite, <http://www.gluecksspielschule.de/lotterien/lotto/>

Samstags-Ziehungen¹⁴. Zuerst berechne ich die Wahrscheinlichkeiten für die Gewinnklassen und danach wieder unseren benötigten Erwartungswert.

Berechnung siehe Anhang „Berechnung Lotto“

Wir erhalten einen Auszahlungsfaktor von 49%. Dies ist nicht sonderlich überraschend, da wie bereits erwähnt bei Lotto ungefähr 50% der Einnahmen als Gewinn ausgeschüttet werden.

3.4 Tabellarische Übersicht

Damit wir nicht den Überblick über die verschiedenen Systeme verlieren, folgt eine Graphik mit allen wichtigen errechneten Daten.

Wettanbieter	AF bei Fußball Siegerwetten	AF bei Kombiwetten	AF bei Sonderwetten
Oddset	80%	0,8 ⁿ	ca. 60 %
betandwin	90%	0,9 ⁿ	ca. 66 %
Sportwetten Gera	90%	0,9 ⁿ	ca. 76 %
Lotto	49%		

Wir können bis auf die Sonderwette fest davon ausgehen, dass unsere errechneten Werte richtig sind. Bei der Sonderwette variiert der Auszahlungsfaktor. Da wir nur zwei Sonderwetten pro System bestimmt haben, kann es sein, dass die realen Werte etwas von den hier errechneten Werten abweichen.

3. Simulation eines Wettvorgangs

Als Abschluss meiner Arbeit habe ich mich für eine Computersimulation entschieden. Diese soll als Hilfe dienen, mit der man den Auszahlungsfaktor verschiedener Wetten berechnen lassen kann. Das Programm simuliert uns den Kapitalfluss innerhalb eines Jahres würde man die eingegebene Wette wöchentlich tippen.

4.1 Funktionen der Simulation

Bei der Simulation kann zwischen den Spielsystemen Einzelwette und Kombiwette unterschieden werden. Des Weiteren ist es möglich den Einsatz pro Wette auszuwählen. Bei der Einzelwette bezieht sich der Einsatz auf jede einzelne Wette, bei der Kombiwette auf alle zusammen, da diese Wetten als eine Gewinn-Quote gespielt werden. Man kann eine bis hin zu zehn Wetten berechnen lassen. Außerdem kann man bestimmen, wie oft in der Woche diese Quoten getippt werden.

¹⁴ Die Daten wurden aus der Internetseite <http://www.dielottozahlen.de/lotto/6aus49/quoten.html> entnommen.

Nach diesen Angaben öffnen sich darunter die entsprechenden Felder, in denen Sie Ihre Quoten eingeben. Sie können bei Oddset, betandwin, Sportwetten Gera oder anderen Sportwettenanbieter die Quoten, die sie spielen wollen, nachschauen und deren Werte in das Programm eingeben. Zuletzt wählen Sie aus, ob sie auf einen Heimsieg, ein Unentschieden oder einen Auswärtssieg tippen. Haben Sie alle Einstellungen betätigt, klicken Sie auf die Schaltfläche ‚Berechnung starten‘. Jetzt werden die eingegebenen Wetten simuliert und als Graphik ausgegeben. Anhand dieser Graphik sehen Sie, ob und wie viel Gewinn oder Verlust Sie im Laufe eines Jahres gemacht haben.

4.2. Programmierung

Das Programm basiert auf der Internet-Programmiersprache PHP¹⁵, dem Dokumentenformat HTML¹⁶ und dem Packet JpGraph¹⁷, welches in PHP eingebunden werden und berechnete Werte als Graphik ausgeben kann. Für die graphische Bearbeitung der Seite wurde die Formatierungssprache CSS¹⁶ verwendet.

Zuerst habe ich mit HTML ein Formular geschrieben. In diesem Formular kann man das Spielsystem, den Einsatz pro Wette, die Anzahl der Tipps pro Woche, die Anzahl der Wetten, die zu berechnenden Quoten und den Tipp eingeben. Die Schaltfläche ‚Berechnung starten‘ gibt die eingegebenen Werte an die geöffnete Seite weiter. Mit PHP können diese Daten ausgewertet werden. Die Daten werden in Variablen gespeichert und so kann ich nach dem bekannten Schema zunächst den Faktor berechnen, den ich benötige um die fairen Quoten und Wahrscheinlichkeiten zu erhalten. Danach wird die Gewinn-Quote und die Wahrscheinlichkeit für die gewählte Quote jeder Einzelwette gespeichert und an die Datei *graph.php* übergeben. Hat die Person das Spielsystem Kombiwette ausgewählt, werden die Quoten der Einzelspiele multipliziert und ergeben eine Gewinn-Quote für alle Spiele. Die Wahrscheinlichkeit für dieses System wird nach dem Schema der Kombiwette berechnet. Für die Kombiwette benötigt man noch den Auszahlungsfaktor. Sind diese Daten alle berechnet, erfolgt die Ausgabe an die Datei *graph_kombi.php*. Die beiden Dateien *graph.php* und *graph_kombi.php* funktionieren nach dem gleichen Prinzip. Hierbei steht folgendes Prinzip im Mittelpunkt, damit ich das Kapital simulieren kann. Mit der Funktion *rand()* wird eine Zufallszahl gebildet. Danach überprüfe ich, ob diese Zahl größer, gleich oder kleiner als die errechnete Wahrscheinlichkeit ist. Sofern die Zahl größer ist, gilt die Wette als verloren und der Einsatz geht verloren. Im anderen Fall ist die Wette gewonnen und der Spieler erhält als Auszahlung die Quote multipliziert mit dem Einsatz. Durch dieses Prinzip können die Spielausgänge mit der entsprechenden Wahrscheinlichkeit simuliert werden. Diese Handlung wird so oft wiederholt, bis die Wette ein Jahr lang wöchentlich getippt wurde und das Kapital wird nach jeder Berechnung in einer Datei als Array gespeichert. Das gespeicherte Ende übergebe ich zum Schluss an das Packet JpGraph und lasse mir die Werte als Graphik ausgeben.

¹⁵ Informationen zu PHP bei Klaus Schmidt, PHP 4 Tutorial und Referenz

¹⁶ Informationen zu HTML und CSS unter der Internetseite <http://www.selfhtml.net/>

¹⁷ Das Packet ist unter der Internetseite <http://www.aditus.nu/jpgraph/> erhältlich

4.3 Präsentation

Das Programm ist auf CD beigelegt. Zum Aufrufen der Simulation muss die Datei *index.php* aufgerufen werden. Da PHP eine Internetprogrammiersprache ist, kann das Programm mit einem Browser gestartet werden und funktioniert nur auf Webservern. Auf diesen Webservern muss PHP installiert sein. Da es bei PHP mehrere Versionen gibt, kann es sein, dass das Programm nicht bei allen Versionen funktioniert. Es wurde mit der Version 4.3.10 und 4.3.3 getestet. Weiterhin muss die GD-Bibliothek aktiviert sein für das Packet JpGraph. Bei dem Packet JpGraph wurde die Version 1.242.2.96 genommen. Damit das Programm für Jedermann zugänglich ist, wurde es auf der Internetseite <http://www.betonsoccer.de> installiert. Ich wünsche viel Spaß beim Testen der Quoten.

5. Schlussfolgerung

Mangels Konkurrenz kann sich der staatliche Wettanbieter Oddset einen derart niedrigen Auszahlungsfaktor erlauben. Im Jahr 2000 beispielsweise wurde über eine Milliarde Mark umgesetzt und es ist anzunehmen, dass dieser Wert gestiegen ist. Die Anbieter betandwin und Sportwetten Gera besitzen einen eindeutig besseren Auszahlungsfaktor. Durch die begrenzte Anzahl an Sportwettenanbietern in Deutschland werden Oddset die Spieler sicher nicht ausgehen. Es sei jedoch zu bemerken, wer beim Tippen nicht nur auf den Spaßfaktor abzielt, sondern auch etwas dabei gewinnen oder so wenig wie möglich Verlust machen will, sollte die Finger von Oddset lassen und lieber über das Internet bei betandwin oder Sportwetten Gera tippen.

Wenn Sie sich bei Ihren nächsten Tipps auf Fußballspiele zuerst den Auszahlungsfaktor verschiedener Wettanbieter mithilfe meines Programms errechnen lassen und sich dann erst entscheiden, können Sie viel Geld sparen oder mehr gewinnen!

Literaturverzeichnis:**• Bücher**

1. Friedrich Barth und Rudolf Haller, Stochastik Leistungskurs, Franz Ehrenwirth Verlag GmbH & Co KG München, erschienen 1984²
2. Wolfgang Teschner, Oddset Buchmacherwetten, System-Verlag 81208 München, erschienen August 2001
3. Klaus Schmidt, PHP 4 Tutorial und Referenz, Computer & Literatur Verlag GmbH, Böblingen, erschienen im Jahr 2000

• Internetseiten

4. Wikipedia, Begriff Oddset, Internetseite <http://de.wikipedia.org/wiki/Oddset>, aufgerufen am 10. Januar 2006, zuletzt geändert am 08. Januar 2006
5. Wikipedia, Begriff Gewinnquote, Internetseite <http://de.wikipedia.org/wiki/Gewinnquote>, aufgerufen am 14. Januar 2006, zuletzt geändert am 26. Januar 2005
6. Oddset, Internetseite <http://www.oddset.de>, aufgerufen am 27. November 2005
7. Betandwin, Internetseite <http://www.betandwin.de>, aufgerufen am 02. Januar 2006
8. Sportwetten Gera, Internetseite <http://www.sportwetten-gera.de>, aufgerufen am 08. Januar 2006
9. Lotto Toto Thüringen: Alles über Lotto, Internetseite http://www.thueringenlotto.de/alles_ueber_lotto/index.php, aufgerufen am 10. Januar 2006
10. Stefanie C. Poplutz, Lotto 6aus49, Internetseite <http://www.gluecksspielschule.de/lotterien/lotto/>, zuletzt aktualisiert am 05. März 2004
11. Toto-Lotto Niedersachsen GmbH, Internetseite <http://www.lotto.de>, aufgerufen am 10. Januar 2006
12. Koch Steffen, Lottozahlen, Internetseite <http://www.dielottozahlen.de/lotto/6aus49/quoten.html>, aufgerufen am 10. Januar 2006
13. Stefan Münz Selfhtml, Internetseite <http://www.selfhtml.net>, aufgerufen am 15. Januar 2006
14. Johan Persson Aditus JpGraph, Internetseite <http://www.aditus.nu/jpgraph/index.php>, aufgerufen am 20. Januar 2006
15. PHP Handbuch, Internetseite <http://www.php.net/manual/de/>, aufgerufen am 10. Januar 2006