

Journal of Quantitative Analysis in Sports

A Starting Point for Analyzing Basketball Statistics

Bachelor-Seminar: Statistik im Sport

im Studienfach Statistik



**angefertigt von: Stephan Hable
Matrikelnummer: 6045137
Betreuer: Manuel Eugster
Dozent: Prof. Dr. Friedrich Leisch**

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung.....	3
2. Sportart Basketball.....	3
2.1 Spielidee.....	3
2.2 Begriffserklärung.....	4
2.3 Daten.....	4
2.4 Grundregeln.....	5
3. Problem der großen Vielfalt von statistischen Möglichkeiten im Basketball.....	6
4. Prinzip der gleichen Anzahl an Possessions pro Spiel.....	7
4.1 Ausführliche Definition.....	7
4.2 Allgemeine Schätzformel für die Anzahl an Possessions pro Team pro Spiel.....	8
4.3 Spezialisierung der Allgemeinen Formel.....	9
4.4 Play-by-Play Schätzung.....	9
4.5 Vergleich der beiden Box Score Varianten.....	9
4.6 Vergleich der verschiedenen Formeln.....	11
5. Basisstatistiken im Basketball.....	12
5.1 Effektivität.....	12
5.2 Offensiv- und Defensivrating.....	12
5.3 Average League Ratings.....	14
5.4 Plays.....	15
5.5 Per-Minute Statistiken.....	15
5.6 Anpassung des Spieltempos.....	16
5.7 Trefferquoten.....	17
5.8 Rebound Rate.....	18
5.9 Four Factors.....	19
5.10 Plus/Minus Statistiken.....	20
5.11 Counterpart Statistiken.....	21
5.13 Individuelle Ballbesitzbehandlung- und Effektivitätsstatistiken.....	21
5.14 Lineare Gewichtung.....	23
5.15 Pythagoreische Siegesquote.....	23
5.16 Methode der glockenförmigen Kurve.....	24
6. Eigene Resultate.....	25
7. Zusammenfassung und Ausblick.....	26
7.1 Fazit der statistischen Analyse.....	26
7.2 Diskussion des Papers.....	27
7.3 Ausblick auf weitere statistische Möglichkeiten im Basketball.....	28
8. Anhang.....	29
9. Literaturverzeichnis.....	34

1. Einleitung

"Basketball ist eine meist in der Halle betriebene Ballsportart, bei der zwei Mannschaften versuchen, den Spielball in die beiden in einer Höhe von 3,05 Metern an den gegenüberliegenden Schmalseiten des Spielfelds angebrachten Körbe zu werfen."¹ Hierzulande zählt Basketball eindeutig zu den beliebtesten amerikanischen Sportarten. Dennoch wird als deutsche Volkssportart ohne langes zögern natürlich der Fussball mit 6,3 Mio. Mitglieder im Jahr 2005 gezählt. An zweiter Stelle folgt mit großem Abstand gegenüber den unteren Plätzen das Turnen (5,1 Mio.). Auf der Rangliste des deutschen olympischen Sportbundes steht Basketball im Jahr 2005 nur an 19. Stelle mit 202.935 Mitglieder. Um in die Top-Ten zu gelangen, sind zum Vergleich mindestens 651.022 Mitglieder nötig. Aber warum taucht Basketball immerhin doch in der oberen Hälfte auf, während andere US-Sport-Arten wie Hockey (Platz 33), Baseball/Soft-ball (Platz 40) und American Football (Platz 43) erst viel weiter unter zu suchen sind. Nur das amerikanische "Track and Field", hierzulande Leichtathletik genannt, ist mit knapp 900.000 Mitgliedern auf einem eindrucksvollen fünften Platz.²

2. Sportart Basketball

2.1 Spielidee

Im Basketball spielen immer 5 gegen 5, wobei eine Mannschaft aus bis zu zwölf Spielern bestehen darf. Jeder Spieler darf beliebig oft aus- bzw eingewechselt werden, solange er nicht vom Schiedsrichter disqualifiziert wird. Das geschieht bis auf wenige Ausnahmen, wenn der Spieler seine persönliche Foulgrenze erreicht hat. Gespielt werden vier Spielabschnitte, die in der NBA 12 Minuten reine Spielzeit betragen. Der Unterschied zu solchen Sportarten wie Fussball, Eishockey, Handball, etc liegt darin, dass ein Team pro Angriff nicht nur einen Punkt erzielen kann, sondern eben per normalen erfolgreichen Wurf zwei Punkte auf ihr Konto gutschreiben kann. Wer sogar weiter weg als 6,25m trifft, erzielt somit für sein Team 3 Punkte. In der NBA, der nordamerikanischen Profibasketballliga, welche wohl als die beste Liga der Welt in Sachen Basketball gilt, befindet sich die Dreierlinie sogar 6,71m vom Korb entfernt.³ Eine andere Möglichkeit zu Punkten ist von der Foul- bzw Freiwurflinie. Jenachdem in welcher Situation man

1 Zitat: <http://de.wikipedia.org/wiki/Basketball>

2 Nach: <http://www.doppeltreffer.de/108001/Uploaded/admin/spitzenverbaendezahlen2005.pdf>

3 Nach: <http://de.wikipedia.org/wiki/Dreipunktlinie>

gefault wird, erhält man zwischen einen und drei Freiwürfe. Beim Freiwurf kann der gefaulte Spieler ungehindert auf den Korb werfen..⁴

2.2 Begriffserklärung

Desöfteren wird nachher der Begriff "Possession" verwendet, welcher nichts anderes bedeutet, als dass ein Team im Ballbesitz ist bzw. Kontrolle über den Ball ausübt. Jedoch kann es zu einigen Schwierigkeiten bei der deutschen Wortwahl kommen, wenn im Laufe der Arbeit die Begriffe "Possession" und "Play" gegenüber stehen. Dazu aber zu gegebener Stelle mehr. Ebenso wichtig ist der Ausdruck "Turnover", welcher hierzulande besser als Ballverlust bekannt ist. Auch hier kann wiederum genauer unterschieden werden. So gibt es nicht nur verschiedene Ballverluste von einzelnen Spielern, sondern auch sogenannte "Team Turnovers", welche als Folge von den Verletzung der drei wichtigen Sekundenregeln auftreten. Somit wird der Ballverlust nicht dem Einwerfer angerechnet, sondern eben als Team Turnover in die Statistik aufgenommen. Ein "Rebound" dürfte den meisten bekannt vorkommen. Wirft ein Spieler auf den Korb, trifft aber nicht, so prallt der Ball meistens vom Korb bzw vom Brett ab und wird von einem anderen Spieler gefangen. Natürlich kann eine Mannschaft auch während des laufenden Spiels sich den Ballbesitz sichern, indem sie einfach dem Gegenspieler beim Dribbeln oder Passen den Ball klaut. Dieser Vorgang wird auch als "Steal" bezeichnet. Man sollte aber beachten, dass ein Steal auch immer ein Turnover beinhaltet, aber nicht automatisch jeder Turnover einer Mannschaft ist ein Steal des Gegners.

2.3 Daten

Ganz wichtig für die weiteren Schritte der Analysen sind die vorhandenen Daten, mit welchen gearbeitet werden soll. Sie sind praktisch das Rohmaterial. Hierbei unterscheidet man zwei unterschiedliche Ansätze: Box Score und Play-by-Play.

Beim Box Score hat man auf den ersten Blick nur zwei große Kästen, daher Box, mit denen die Leistungen der beiden Mannschaft und vor allem der einzelnen Spieler betrachtet werden können. So wird bei jedem Akteur seine Spielzeit mit samt seiner Statistiken notiert, welche zum Beispiel Auskunft über seine erzielten Punkte, unterteilt in 2er, 3er und Freiwürfe, geben. Zusätzlich werden noch die Trefferquoten pro Spieler bzw pro Team aufgelistet. Auch der Rebound, gegliedert in

⁴ Nach: [http://de.wikipedia.org/wiki/Freiwurf_\(Basketball\)](http://de.wikipedia.org/wiki/Freiwurf_(Basketball))

Offensiv- und Defensivrebound, wie auch Assists, Fouls, Steals, Turnovers, etc werden fleißig im Box Score notiert. Die Leistungen der einzelnen Mannschaftsmitglieder werden dann nochmals extra als Team aufgelistet, wodurch man auf den ersten Blick auch die gesamte Mannschaftsleistung nachschauen kann. Die größte Schwachstelle an den beliebten Box Score Daten bleibt wohl, dass man nicht erkennen kann, welche Freiwürfe zu einem möglichen Ballbesitzwechsel hätten führen können und welche nicht. Dieser Aspekt wird später bei den Schätzungen noch von großer Bedeutung sein.

Die andere Möglichkeit sich über ein Basketballspiel zu informieren sind die offiziellen Play-By-Play Dokumente. Hierbei erhält man zwar auf die Schnelle keine grobe Darstellung der Ereignisse, dafür wird einem das Spiel ziemlich genau aufgearbeitet, wenn man etwas mehr Zeit dafür opfert. Der große Vorteil der Play-By-Play Methode ist natürlich, wie der Name schon sagt, dass die einzelnen Spielzüge nacheinander aufgelistet werden und man somit quasi den Spielverlauf exakt überblicken kann. Außerdem werden die Leistungen der jeweiligen Akteure auch fortlaufend aufsummiert. Mit Hilfe dieser Play-by-Play Konstrukte ist es auf den zweiten Blick sehr einfach, die wichtigen Freiwürfe, welche zum Wechsel des Ballbesitzes führen konnten, sowie alle anderen Variablen zu bestimmen. Aber wie gesagt, die Teamstatistiken müssen hierbei von Hand zusammengefasst werden, was einer der vielen Nachteile dieser etwas genaueren Spielrückblende ist.⁵

2.4 Grundregeln

Um nun einen kleinen Einblick in das einfache Regelwerk zu erhalten, betrachten wir uns die Regelverstöße etwas genauer. Es gibt 7 Arten des sogenannten technischen Fehlers: Schrittfehler, Doppeldribbling, carry the ball, Rückspiel und die drei verschiedenen Sekundenregeln. Zum einem ist der [1] Schrittfehler ein Fehler eines individuellen Spielers. "Nachdem er aufhört zu dribbeln und noch in der Bewegung, d.h. beim Laufen ist, darf er noch zwei Bodenkontakte mit den Füßen haben, bevor er passt oder auf den Korb wirft. Dabei darf das Standbein zum Zwecke des Passes oder Wurfes angehoben, aber nicht wieder aufgesetzt werden".⁶ Dem Schrittfehler sehr ähnlich ist das altbekannte [2] Doppeldribbling. Ist der Ball nach dem Prozess des Dribblings einmal aufgenommen worden, so muss gepasst und geworfen werden. Wird aber abermals gedribbelt, handelt es sich um eine Verletzung des Regelwerks und die gegnerische Mannschaft erhält Einwurf.

⁵ Siehe Anlage 1 (Box Score)

Siehe Anlage 2 (Play-by-Play)

⁶ Zitat: <http://de.wikipedia.org/wiki/Basketball#Begriffe>

Sehr ähnlich zum Doppeldribbling ist das "Schauffeln" (im englischen besser bekannt als [3] "carry the ball"). Diese Regel besagt, dass beim Dribbeln der Ball nicht an der unteren Hälfte berührt werden darf, passiert dies doch, wird es als Ballaufnahme gewertet. Die Folgen sind die gleichen wie beim Doppeldribbling. Eine weitere Möglichkeit, das Spielgerät an das gegnerische Team bei eigenem Ballbesitz übergeben zu müssen, ist das [4] Rückspiel. Wenn der Ball einmal in der gegnerischen Hälfte war, darf er nicht wieder zurück in die eigenen Hälfte gepasst oder gedribbelt werden. Kommen wir nun zu den drei wichtigen Sekundenregeln, deren Verletzung jeweils Ballbesitz für die andere Mannschaft als Konsequenz nach sich zieht. Zum einen existiert die [5] 24-Sekunden-Uhr (Shotclock), welche besagt, dass innerhalb dieser 24 Sekunden ein Team auf den Korb geworfen bzw den Ring berührt haben muss. Passiert das nicht wechselt der Ballbesitz, wobei bei einem Foul die 24-Sekunden-Uhr von vorne startet. Ist eine Mannschaft nicht in der Lage, den Ball innerhalb von [6] 8 Sekunden aus der eigenen Hälfte zu bekommen, handelt es sich abermals um eine Regelverletzung. Noch weniger Zeit ist beim Einwerfen des Spielgerätes erlaubt. Hier muss innerhalb von maximal [7] 5 Sekunden ein Mitspieler gefunden werden, ansonst hat auch das einen Ballverlust zur Folge.

Gehen wir nun zum Aspekt des Fouls über. Jeder Spieler hat 5 Fouls zu Verfügung, das bedeutet beim fünften Foul ist für ihn die Partie gelaufen. In der NBA wurde das Foullimit aufgrund der längeren Spieldauer auf sechs Fouls erweitert. Wird ein Spieler gefoult, gibt es Einwurf an der Seite. Wird der Spieler allerdings bei einer Korbaktion gefoult, erhält dieser Freiwürfe. Die Anzahl variiert zum einen aufgrund der Entfernung zum Korb und zum anderen ob sein Wurf noch erfolgreich im Korb versenkt wurde. Wird ein Angreifer beim Wurf innerhalb der Dreierlinie gefoult, bekommt er zwei Freiwürfe. Hat er allerdings den Wurf noch getroffen, obwohl er gefoult wurde, zählen die beiden Punkte für den erfolgreichen Korb dennoch und er erhält noch zusätzlichen einen Bonusfreiwurf. Das gleiche Prinzip gilt auch bei Würfen außerhalb der drei Punkte Grenze. So lassen sich pro Angreif also maximal 4 Zähler erzielen, was äußerst selten der Fall ist. Eine Sonderregel gibt es allerdings, wodurch auch Fouls bei keiner Korbaktion zu Freiwürfen führen. Hat eine Mannschaft pro Viertel schon insgesamt vier Fouls, so gibt es bei jedem weiteren Foul, egal ob bei Korbaktion oder nicht, zwei Schuss von der Freiwurflinie für den Gegner. Natürlich gibt es auch noch spezielle Regelungen bezüglich Offensivfoul, technische Fouls und disqualifizierende Fouls. Diese Situationen sind aber für den anstehenden Teil kaum von Bedeutung.⁷

3. Problem der großen Vielfalt von statistischen Möglichkeiten im Basketball

⁷ Nach: <http://de.wikipedia.org/wiki/Basketball>

Obwohl eine solche Vielzahl von Analysen immer auch eine Möglichkeit für neue Ideen bietet, hat dieser Marktplatz auch mit negativen Folgen zu kämpfen. Da so gut wie jeder, egal ob Wissenschaftler, Hardcore-Fan oder nur Gelegenheitsinteressierter, seine Vorschläge bezüglich statistischer Ansätze, Analysen und Auswertungen äußern und vertreten kann, gibt es dadurch unzählige verschiedene Ansichten. Somit ist die Gefahr gegeben, dass es der hohen Anzahl der Zuschauer, welche unterschiedliches Hintergrundwissen besitzen, enorm schwerfällt, die einzelnen Aussagen bzw. Argumente der verschiedenen Gruppen nachzuvollziehen oder sogar zu vergleichen. Desweiteren sind sowohl die entstehenden Kosten als negativer Aspekt festzuhalten. Kann nicht nach Schema F vorgegangen werden, sondern sind vielerlei Spezialisierungen für die Installation und Integration der Methoden nötig, belastet dies auch stärker das finanzielle Konto. Im folgenden werden die Basiselemente der heutigen Durchschnittsstatistiken im Basketball definiert. Das Grundgerüst dazu haben Oliver (2004) und Hollinger (2003, 2004 und 2005), jedoch außerhalb wissenschaftlicher Bereiche, gelegt. Doch selbstverständlich wurde das System von zahlreichen wissenschaftlichen Artikeln, welche von Wirtschaft bis hin zur Statistik, stark beeinflusst. Wahrscheinlich sind diese Rahmenbedingungen nicht nur deshalb bei der NBA, sondern auch bei verschiedensten Gruppen und sogar einigen anfänglichen Kritikern sehr geschätzt.⁸

4. Prinzip der gleichen Anzahl an Possessions pro Spiel

4.1 Ausführliche Definition

Zu Beginn wurde ja schon der Begriff einer Possession erklärt. Da aber das Grundkonzept des Papers auf dem Prinzip der selben Anzahl an Ballbesitzen aufbaut, definieren wir deshalb eine sogenannten Possession genauer. Eine Mannschaft, die im Moment den Ball ihr eigen nennt, kann prinzipiell auf drei Arten den Ballbesitz abgeben. Als erste ist natürlich die beste Option einen Korb zu erzielen, zweitens wäre ein missglückter Wurf und der Gegner sichert sich den Abpraller. Die dritte Möglichkeit ist ein Turnover. Dieser setzt sich aus einem Fehlpass oder technischen Fehler, wie zum Beispiel Schrittfehler, zusammen. Aufgrund dieser Definition gilt es unbedingt zu beachten, dass laut Paper ein Offensivrebound keine neue Possession bedeutet, sondern lediglich diese um einen neuen Spielzug, welcher auch als Play bekannt ist, verlängert. Somit ist gewährleistet, dass bei einem Basketballspiel, welches nach der regulären Spielzeit entschieden ist, die beiden Mannschaften annähernd die selbe Anzahl an Possessions hat, wobei die Differenz der

⁸ Nach: Kubatko, Justin; Oliver, Dean; Pelton, Kevin; and Rosenbaum, Dan T. (2007) "A Starting Point for Analyzing Basketball Statistics," *Journal of Quantitative Analysis in Sports*: Vol. 3 : Iss. 3, Article 1.

Ballbesitz höchstens zwei betragen kann. Grund dafür ist unter anderem, dass zu Beginn jedes Viertels immer abwechselnd eine Mannschaft mit Ballbesitz starten darf. Ziel eines Teams muss demnach logischerweise sein, durchschnittlich mehr Punkte pro Ballbesitz als der Gegner zu erzielen, damit man am Ende als Sieger vom Spielfeld gehen kann.⁹

4.2 Allgemeine Schätzformel für die Anzahl an Possessions pro Team pro Spiel

Im Allgemeinen wird die Anzahl der Ballbesitze einer Mannschaft pro Spiel mit Hilfe der Box Score Daten geschätzt. Hierbei wird folgende Formel benutzt:

$$\text{POSS}_t = (\text{FGM}_t + \lambda \text{FTM}_t) + \alpha [(\text{FGA}_t - \text{FGM}_t) + \lambda (\text{FTA}_t - \text{FTM}_t) - \text{OREB}_t] + (1 - \alpha) \text{DREB}_t + \text{TO}_t$$

Wobei der Index t jeweils für das eigene Team steht und der Index o für den Gegner, auch Opponent im englischen genannt. Erfolgreiche Würfe aus dem Feld bzw von der Freiwurflinie werden als FGM bzw FTM bezeichnet. Wohingegen die Wurfversuche analog FGA bzw FTA heißen.

Der Rebound lässt sich seinerseits auch nochmal unterteilen. So spricht man vom Defensivrebound (=DREB), wenn man sich in der Verteidigung einen Abpraller sichert. Verlängert man in der Offensive den Ballbesitz der eigenen Mannschaft durch einen Rebound, so nennt man diese einen Offensivrebound (=OREB). Das λ ist definiert, als der Anteil der Freiwürfe, welche den Ballbesitz wechseln. Der Parameter α liegt zwischen null und eins. Nicht erfolgreiche Wurfversuche und missglückte Freiwürfe, die zu einem Ballbesitzwechsel hätten führen können, erhalten ein α . Der Defensivrebound notiert einen $1 - \alpha$ Anteil, wohingegen der Offensivrebound mit α zu Buche steht.

Obwohl das Prinzip der gleichen Anzahl von Ballbesitzen pro Spiel den Ausgangspunkt der kommenden Statistiken darstellt, ist es doch sehr verwunderlich, dass diese Anzahl der Possessions keine offiziell gelistete Statistik in den meisten Basketballspielen ist. Lediglich die WNBA, die nordamerikanische Profibasketballliga der Frauen, hat diesen Schritt im Jahr 2004 gemacht. Denn leider bringt das Schätzen der Ballbesitze mit Hilfe der Box Score Daten auch ein Problem mit sich. Nicht alle notwendigen Daten werden dort aufgelistet, so fehlen zum Beispiel oft Possessions am Ende eines Viertels, in denen kein Wurfversuch oder Turnover mehr praktiziert wurde. Auch die Freiwürfe sind nicht eindeutig bestimmbar. Dadurch lässt sich keine Aussage treffen, welche Freiwürfe jetzt theoretisch einen Ballbesitzwechsel erlauben hätten können und welche nicht.¹⁰

9 Nach: Kubatko, Justin; Oliver, Dean; Pelton, Kevin; and Rosenbaum, Dan T. (2007) "A Starting Point for Analyzing Basketball Statistics," *Journal of Quantitative Analysis in Sports*: Vol. 3 : Iss. 3, Article 1.

10 Nach: Kubatko, Justin; Oliver, Dean; Pelton, Kevin; and Rosenbaum, Dan T. (2007) "A Starting Point for Analyzing Basketball Statistics," *Journal of Quantitative Analysis in Sports*: Vol. 3 : Iss. 3, Article 1.

4.3 Spezialisierungen der Allgemeinen Formel

Um die obige Regressionsformel etwas zu vereinfachen, haben sich daraus zwei Weiterentwicklungen gebildet. Auf der einen Seite legen die Autoren des Artikels $\alpha = 1$ und $\lambda = 0,44$ fest. Daraus ergibt sich dann:

$$\mathbf{POSS_t = FGA_t + 0,44 * FTA_t - OREB_t + TO_t}$$

Auffallend ist ganz klar, dass der Defensivrebound der gegnerischen Mannschaft überhaupt keinen Einfluss mehr auf die Possession hat. Daher wird diese Spezialform auch als "verlorene Ballbesitze" bezeichnet. Auf der anderen Seite existiert noch analog dazu die "gewonnenen Ballbesitze", indem $\alpha = 0$ gesetzt wird. Somit werden dem Offensivrebound, den verworfenen Versuchen und den missglückten Freiwürfen keinerlei Beachtung bezüglich der Anzahl der Possessions zugeteilt. Die Schätzung lautet dann wie folgt:

$$\mathbf{POSS_t = FGM_t + 0,44 * FTM_t + DREB_t + TO_t}$$

4.4 Play-by-Play Schätzung

Die zweite Möglichkeit die Anzahl der Possessions pro Mannschaft in einem Spiel zu schätzen, sind die sogenannten Play-by-Play Dokumente eines Spieles, welches eine offizielle Statistik in den meisten Basketballligen ist. Dadurch werden nun auch Beziehungen der verschiedenen Variablen untereinander versucht zu erklären:

$$\mathbf{POSS_t = \beta_0 + \beta_1 FGA_t + \beta_2 (FGA_t - FGM_t) + \beta_3 FTA_t + \beta_4 (FTA_t - FTM_t) + \beta_5 OREB_t + \beta_6 DREB_t + \beta_7 TO_t + \epsilon}$$

Um das Ergebnis weiter zu verbessern, wird außerdem nicht nur die Anzahl der Ballbesitze von einer einzelnen Mannschaft in diesem Spiel geschätzt, sondern man verwendet den Durchschnitt von beiden Teams. Dadurch soll eine Optimierung erreicht werden.¹¹

4.5 Vergleich der beiden Box Score Varianten

Betrachten werden hierbei die Allgemeine Schätzformel sowie der Ansatz der verlorenen Ballbesitze. Benutzt wurde die Methode der kleinsten Quadrate um mit Hilfe der Daten aus dem Box Score die Höhe der Ballbesitze vorherzusagen. Insgesamt wurden 5178 Spiele, welche die

11 Nach: Kubatko, Justin; Oliver, Dean; Pelton, Kevin; and Rosenbaum, Dan T. (2007) "A Starting Point for Analyzing Basketball Statistics," *Journal of Quantitative Analysis in Sports*: Vol. 3 : Iss. 3, Article 1.

Saisonen von 2002-2003 bis 2005-2006 beinhalten, untersucht.

Auffallend ist vor allem der hohe Ballbesitzwert für die Wurfversuche und Turnovers auf beiden Seiten. Betrachten wir nun einmal die allgemeine Schätzformel genauer. Im Fall des Wurfversuches ist dieser extreme nahe Wert bei 1, was bedeuten würde, dass jeder Wurfversuch zu einem neuen Ballbesitz führen würde. Aber ein missglückter Wurf, mit dem Ballbesitzwert $-0,3452$ ist ja auch ein Wurfversuch. Dadurch bleibt effektiv der Koeffizient $0,9640$ nur für erfolgreiche Würfe wohingegen ein Fehlwurf den Ballbesitzwert von $0,6188$ bekommt ($= 0,9640 + (-0,3452)$). Dies ist auch logisch, da erfolgreich verwandelte Aktionen immer zu einem Ballbesitzwechsel führen, jedoch Fehlwürfe immer noch die Option des Offensivrebounds offen halten, welcher keinen Wechsel des Ballbesitzes bedeuten würde. Analog ist der Gedankengang bei den Freiwürfen. Auch hier zählt wieder jeder verworfene Schuss von der Foullinie auch als Versuch. Aber warum sind die Koeffizienten deutlich anders? Das liegt daran, dass nur etwa knapp die Hälfte der Freiwürfe zu einem Ballbesitzwechsel führen können. Wird ein Spieler zum Beispiel gefoult und bekommt zwei Freiwürfe, ist nur der zweite relevant. Wird er beim Dreiversuch gefoult aber trifft den Wurf nicht mehr, erhält der Akteur drei Schuss, wobei dann nur der dritte relevant ist. Daher kommt der Wert $0,4637$ zustande. Und da wie gesagt jeder verworfene Freiwurf ebenfalls auch einen Versuch beinhaltet, gibt es dafür einen negativen Koeffizienten von $-0,2073$. Der höchste Wert mit über $0,97$ gehört zu den Turnovers, da ein Ballverlust ja endgültig und nicht mehr zu ändern ist. Zu beachten ist auch noch, dass ein Fehlwurf ($0,6188$) und ein anschließender Defensivrebound der gegnerischen Mannschaft ($0,3643$) aufsummiert den Possessionwert von $0,9832$ ergeben. Dieses ist wiederum ebenfalls logisch, da auf diese Arte und Weise mit am öftersten der Ballbesitz wechselt. Das Bestimmtheitsmaß R^2 liegt zwischen 0 und 1, wobei 0 für keinen linearen Zusammenhang und 1 für den perfekten linearen Zusammenhang steht.¹² In unserem Fall beträgt R^2 bei der allgemeinen Schätzformel $0,9615$, was ein sehr guter Wert ist. Somit werden über 96% durch dieses Modell erklärt.

Nicht ganz so hervorragend, aber dennoch sehr gut ist der Ausgabewert von R^2 bei der Methode der kleinsten Quadrate, wenn wir uns die Formel der verlorener Ballbesitze anschauen. Hier liegt der Wert bei $0,9473$. Da Fehlwürfe und Defensivrebounds bei dieser Art der Schätzung keine Rolle spielen, erhalten sie auch keine Werte. Nicht verwunderlich sind dagegen die fast identischen Koeffizienten bezüglich der Wurfversuche, der Freiwurfversuche und den Turnovers. Einziger Unterschied liegt in dem hohen negativen Wert des Offensivrebounds, da dieser wohl als einzige Variable das negative Gewicht einbringen muss. Beim anderen Fall waren dafür ja gleich drei

¹² Nach: <http://de.wikipedia.org/wiki/Bestimmtheitsma%C3%9F#Interpretation>

Variablen zuständig. Wichtig zu beachten ist hierbei allerdings noch, dass sich die verlorenen Ballbesitze ausschließlich aus den Daten der eigenen Mannschaft schätzen lassen. Daher wird auch der Defensivrebound des gegnerischen Teams gleich null gesetzt.¹³

4.6 Vergleich der verschiedenen Formeln

Geht man nun einen Schritt weiter, werden gleich 6 unterschiedliche Schätzformeln für den Ballbesitz mit dem wahren Wert an Possessions untersucht. Die Daten dafür stammen beginnend von der Saison 2002-2003 bis hin einschließlich zur Saison 2005-2006. Somit wurden insgesamt 5178 Spiele untersucht, wobei die durchschnittliche Ballbesitzanzahl pro Team pro Spiel 91,7 betrug. Aufgeteilt in den verschiedenen Spieljahren waren es 92,1 in der Saison 2002-2003, 91,1 im darauffolgendem Jahr, anschließend 92,0 und in der Saison 2005-2005 noch 91,5 Possessions pro Team pro Spiel.

Betrachtet man Tabelle 2 etwas genauer, lässt sich auf den ersten Blick kaum ein Unterschied erkennen. Sowohl die komplizierten als auch die etwas einfacher gestrickten Schätzungen liefern hervorragende Beziehungen zur Realität. Nicht verwunderlich ist natürlich, dass die allgemeine Formel die höchste Korrelation liefert, da sie auch am meisten Informationen enthält. So zum Beispiel die Fehlwürfe und Defensivrebounds, welche in in den restlichen Schätzungen keine Rolle spielen. Darum ist es sehr erstaunlich, dass neben der allgemeinen Formel, auch die Methode der verlorenen Ballbesitze den wahren Wert der durchschnittlichen Possessions dieser 4 Jahre liefert, obwohl die Korrelation gegenüber der allgemeinen Art und Weise minimal geringer ist. Die restlichen vier Schätzungen liefern alle sehr identische Ergebnisse, wobei die Überschätzung des Durchschnitts den unterschiedlichen λ von 0,4; 0,44 und 0,5 geschuldetet sein dürfte. Die Überschätzung von Gleichung (7) lässt sich auf die Übergewichtung eines Offensivrebounds mit dem Wert 1,07 zurückführen. Auffallend ist jedoch Schätzformel (5), die eine deutliche geringere Korrelation als die restlichen Formeln aufweist. Der Grund dafür ist folgender, da bei Schätzung (5) als einziger nur die Ballbesitze einer Mannschaft geschätzt werden, wohingegen bei den anderen Fällen immer der Mittelwert beider beteiligter Teams pro Spiel untersucht wird. Dadurch ist das "schlechtere" Ergebnis, wobei es immernoch sehr gut ist, zu erklären.¹⁴

Aufgrund der Überschätzungen der einfacheren Formeln, hat sich die NBA auf folgenden einfachen Ansatz zur Bestimmung der durchschnittlichen Ballbesitze beider Mannschaften pro Partie entschieden:

¹³ Siehe Anlage 3 (Table 1)

¹⁴ Siehe Anlage 4 (Table 2)

$$\text{POSS}_t = 0,976 * (\text{FGA}_t + 0,44 * \text{FTA}_t - \text{OREB}_t + \text{TO}_t)$$

Mit Hilfe des Faktors 0,976 soll die tendentielle Überschätzung ausgeglichen werden.

Bemerkenswert hier ist auch ,dass weder Fehlwürfe noch Defensivrebounds der gegnerischen Mannschaft herangezogen werden.

Die NBA geht sogar noch einen Schritt weiter und schätzt mit Hilfe einer noch einfacheren Methode, welche sogar relativ einfach ohne Taschenrechner asugeführt werden kann, die Ballbesitze wie folgt:

$$\text{POSS}_t = \text{FGA}_t + 0,5 * \text{FTA}_t + \text{TO}_t - 4$$

Das Ergebnis dadurch ist jedoch ähnlich verblüffend gut als wie mit den restlichen Formeln.¹⁵

5. Basisstatistiken im Basketball

5.1 Effektivität

Mit Hilfe der Grundlage der gleichen Anzahl an Ballbesitzen pro Mannschaft pro Spiel ist es nur logisch, den nächsten Schritt einzuleiten. Dazu werden die bisherigen Erkenntnisse benutzt, um die Effektivität eines Teams zu beurteilen. Häufig werden wir auch den Begriff des Ratings hören, welcher nichts anderes als die Bewertung des jeweiligen Bereiches bedeutet.

5.2 Offensiv- und Defensivrating

Die beiden grundlegendsten Vertreter dieser Kategorien sind wohl eindeutig die Einschätzung des Angriffs bzw der Verteidigung einer Mannschaft. Um das Offensivrating zu schätzen, werden die erzielten Punkte durch die Anzahl der Ballbesitze dieser Mannschaft dividiert, anschließend erfolgt eine Multiplikation mit dem Faktor 100. So erhält man die erreichten Punkte eines Team pro 100 Possessions.

$$\text{Offensive Rating (ORtg)} = \text{PTS}_t / \text{POSS}_t * 100$$

Verwendet man nun analog das obige Schema, setzt aber anstatt der Punkte und Possessions der eigenen Mannschaft die des Gegners ein, erhält man die Beurteilung der Verteidigung. Denn das Defensivrating ist definiert, als die Anzahl der zugelassenen Punkte pro 100 Possessions.

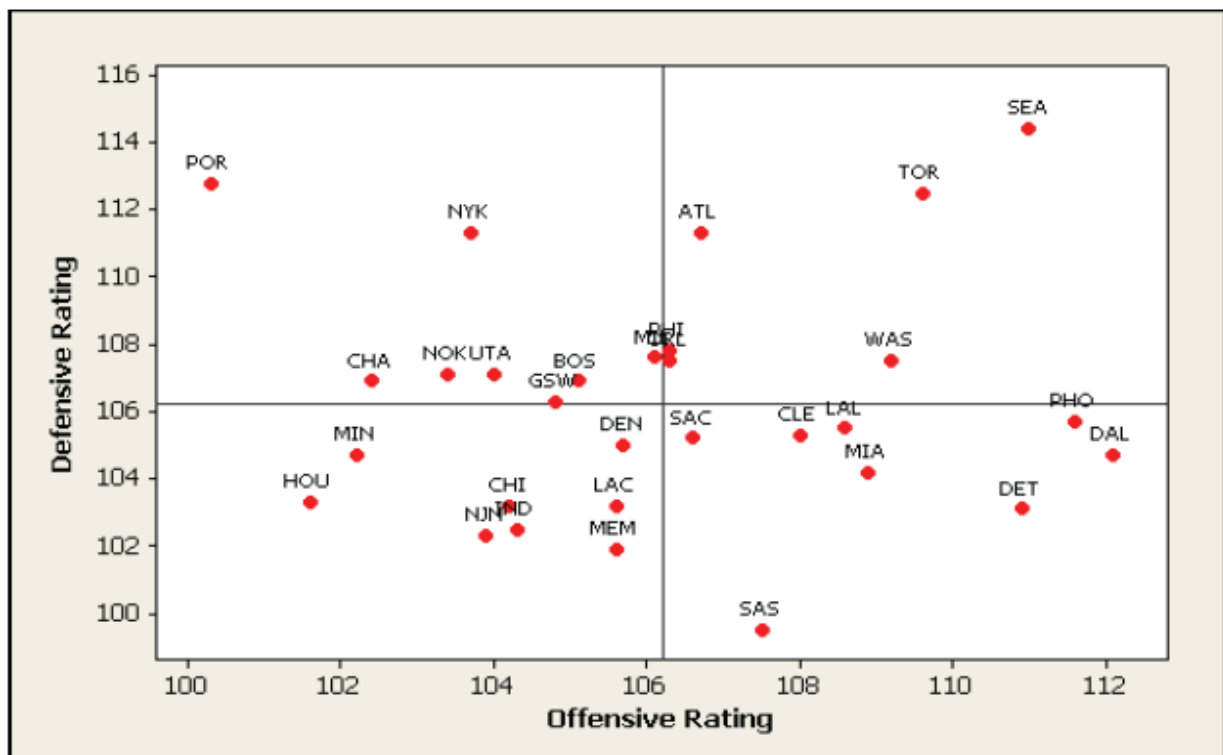
$$\text{Defensive Rating (DRtg)} = \text{PTS}_o / \text{POSS}_o * 100$$

¹⁵ Nach: Kubatko, Justin; Oliver, Dean; Pelton, Kevin; and Rosenbaum, Dan T. (2007) "A Starting Point for Analyzing Basketball Statistics," *Journal of Quantitative Analysis in Sports*: Vol. 3 : Iss. 3, Article 1.

Somit lässt sich auf den ersten Blick nicht nur feststellen, ob eine Mannschaft tendentiell gewinnt oder verliert, sondern auch, welches Tempo sie auf dem Spielfeld bevorzugt. Allerdings besteht zwischen den beiden, geraden vorgestellten, Ratings so gut wie keinerlei Zusammenhang. Das bedeutet, dass ein Team mit guter Offensive nicht automatisch bessere oder schlechtere Verteidigung spielt als eine Mannschaft mit schlechtem Angriff. Wie ein Team agiert, hängt prinzipiell von seinem Trainer, dessen Philosophie von Basketball und der Möglichkeit der einzelnen Spieler ab.

Betrachten wir uns nun einmal die beiden Ratings zusammen für die einzelnen Mannschaften, lässt sich doch einiges erkennen. Die Grafik bezieht ihre Daten aus der Saison 2005-2006. Das bedeutet 82 Spiele pro Mannschaft. Die X-Achse ist das Offensive Rating, wohingegen die Beurteilung der Verteidigung auf der Y-Achse zu finden ist. So findet man zum Beispiel, immer ausgehend von unserem beiden Ratings, im rechten unteren Bereich nur Teams, mit guter Offensive und Defensive. Im Gegensatz dazu, befinden sich die Mannschaften mit jeweils schlechtem Angriff und schlechter Verteidigung im linken oberen Quadrat. Unten links ist der Bereich für schlechte Offensive aber dennoch guter Defensive. Das Gegenteil gilt für das den Bereich oben rechts.

Figure 1
Offensive and Defensive Ratings in 2005-06



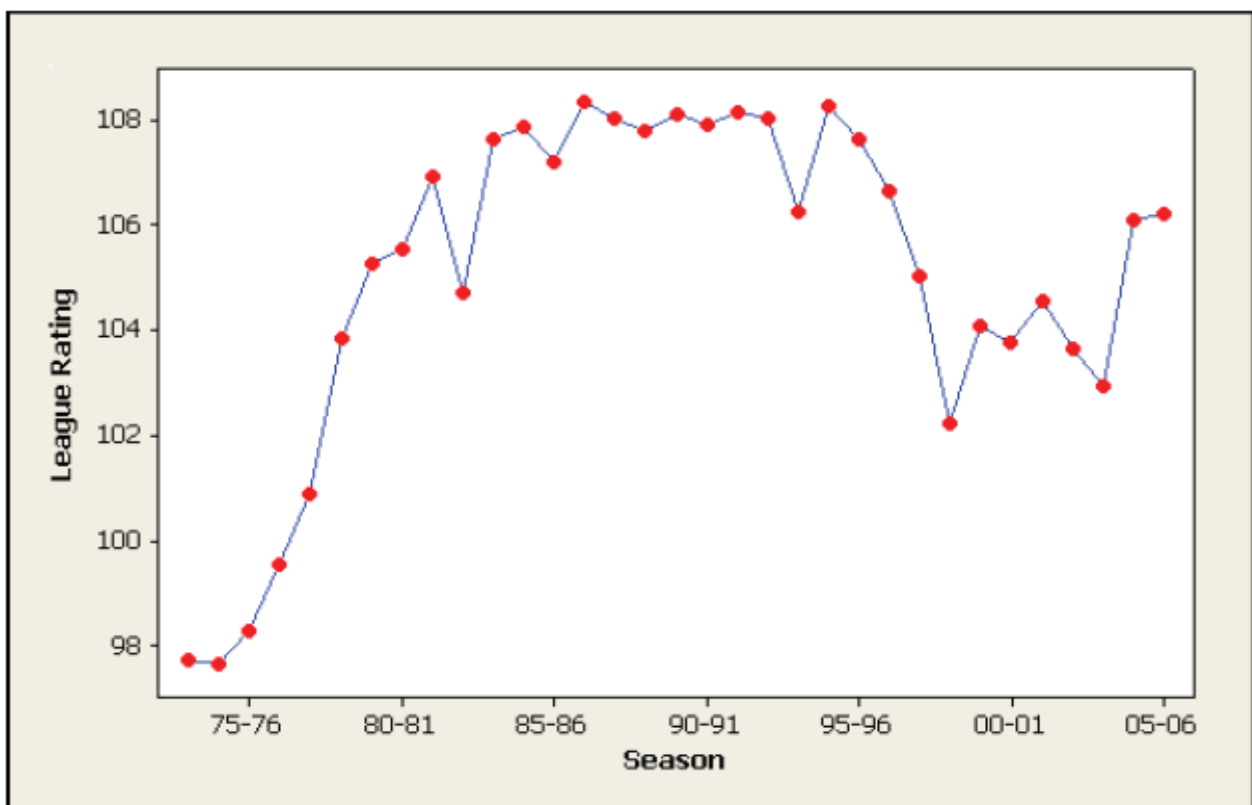
Mit Hilfe einer solchen anschaulichen Darstellung soll sofort gezeigt werden, welche Mannschaften in diesem Jahr gut bzw schlecht waren oder zumindest deren Tendenz verraten. Das dies durchaus sinnvoll erscheint, verrät uns ein Blick auf die Abschlusstabelle aus dem Jahr 2006. Die ersten sechs

Plätze werden dabei von sechs der acht Kandidaten aus dem Quadrat unten rechts bezogen. Im Vergleich dazu, ist das schlechteste Team der NBA 2006, mit Portland, auch als solches in der Grafik ganz klar zu erkennen.¹⁶ Von daher sind solche Analysen nicht nur für Fans und Experten, sondern gerade auch für die Teams und ihre Coaches, sehr aussagekräftig und interessant.¹⁷

5.3 Average League Ratings

Die durchschnittliche Ligabewertung berechnet sich, wie der Name schon sagt, aus dem Durchschnitt der einzelnen Teambewertungen. Dafür wird pro Team ihr Offensivrating durch das Defensivrating dividiert, anschließend erfolgt eine Multiplikation mal 100. Sieht man sich jetzt einmal den Verlauf dieses Ratings im Zeitraum von 1973-1974 bis 2005-2006 genauer an, lassen sich einige Entwicklungen erkennen.

Figure 2
Average League Ratings from 1973-74 to 2005-06 Seasons



Zum einen waren die Werte in den späten 70igern extrem niedrig, sind aber stark angestiegen. Im Bereich der späten 80igern und der frühen 90igern war die durchschnittliche Ligabeurteilung auf dem höchsten Level. Aber zwischen den Spielzeiten 1994-1995 bis hin zu 1998-1999 war ein

¹⁶ Nach: <http://sports.espn.go.com/nba/standings?season=2006&group=league&seasontype=2&standType=standings>

¹⁷ Nach: Kubatko, Justin; Oliver, Dean; Pelton, Kevin; and Rosenbaum, Dan T. (2007) "A Starting Point for Analyzing Basketball Statistics," *Journal of Quantitative Analysis in Sports*: Vol. 3 : Iss. 3, Article 1.

deutlicher Abschwung zu verzeichnen. Seitdem erholen sich die Werte wieder.¹⁸

5.4 Plays

Wie bereits zu Beginn erwähnt, ist ein Spielzug nicht mit einem Ballbesitz gleichzusetzen. Denn ein Offensivrebound bedeutet zwar, dass ein neues Play gestartet wird, aber immernoch der vorhandene Ballbesitz läuft. Aufgrund dieser Beschreibung ist die Anzahl der Spielzüge natürlich nicht fair unter den zwei Kontrahenten aufgeteilt. Daher führt das Betrachten der Statistiken, welche die Plays aus Grundlage sehen, eher bedient zu einem guten Ergebnis oder Vergleich. So ist es auch stark verwunderlich, dass die Universität von North Carolina, welche nicht nur Michael Jordan als Basketballprofi hervorbringen konnte,¹⁹ bis vor 50 Jahren noch den Standpunkt vertrat, dass Plays und Possessions das Selbe wären. Die Menge der einzelnen Spielzüge pro Team und pro Spiel kann natürlich, analog zu den Ballbesitzen, gezählt werden. Aber auch hier verwendet man üblicherweise Schätzungen, welche sehr nah an die Realität heranreichen. So wurden zum Beispiel exakt 105 Plays durchschnittlich in den Jahren von 2002-2003 bis 2005-2006, was insgesamt 5178 Spiele bedeutet, geschätzt. Die wahre Anzahl an Spielzügen für diesen Bereich war ebenfalls im Mittel 105. Daher ist die Schätzung mit Hilfe der folgender Formel ohne nennenswerte Verluste jederzeit zu gebrauchen.

$$\text{PLAYS}_t = \text{FGA}_t + 0,44 * \text{FTA}_t + \text{TO}_t$$

Im Vergleich dazu betrug die Anzahl der Ballbesitze im selbigen Zeitraum 91,7, wodurch man durchschnittlichen von circa 1,145 Spielzügen pro Possession ausgehen kann. Auffallend ist hier sofort, dass eine sehr große Ähnlichkeit mit der bereits bekannten Schätzung der verlorenen Ballbesitzen besteht. Der einzige Unterschied ist das Fehlen der Offensivrebounds. Das wiederum ist ja genau der ausschlaggebende Punkt zwischen einer Possession und einem Play.²⁰

5.5 Per-Minute Statistiken

Um nicht nur die Effizienz der Mannschaften beurteilen zu können, sondern auch die einzelnen Akteure, benötigt man eine weitere Vorgehensweise. Die Per-Minute Statistik war somit eine Art Meilenstein im Bereich der Analysen für die NBA und die gesamte Basketballwelt. Immerhin war

18 Nach: Kubatko, Justin; Oliver, Dean; Pelton, Kevin; and Rosenbaum, Dan T. (2007) "A Starting Point for Analyzing Basketball Statistics," *Journal of Quantitative Analysis in Sports*: Vol. 3 : Iss. 3, Article 1.

19 Nach: http://de.wikipedia.org/wiki/Michael_Jordan#Highschool_und_College

20 Nach: Kubatko, Justin; Oliver, Dean; Pelton, Kevin; and Rosenbaum, Dan T. (2007) "A Starting Point for Analyzing Basketball Statistics," *Journal of Quantitative Analysis in Sports*: Vol. 3 : Iss. 3, Article 1.

es nun endlich möglich, die Leistungen der Spieler zu beurteilen und zu vergleichen, selbst wenn sie vollkommen unterschiedliche Spielzeiten zur Verfügung hatten. Allerdings gilt es zu beachten, dass eine Mindestanzahl an absolvierten Minuten, in der NBA meist 500 oder 1000 Minuten pro Saison, als Minimum für die Aussagefähigkeit solcher Per-Minute Statistiken festgelegt wurde. Gerade für junge Spieler ist diese Methode sehr gut um abzuschätzen, wie gut sie später einmal werden könnten, wenn sie die Gelegenheit zu mehr Spielzeit hätten.

Der bekannteste Ableger dieser Statistiken ist wohl die "Scoring Rate", welche angibt, wieviel Punkte der Spieler in 40 Minuten erzielt:

$$PTS_{40p} = PTS_p / MIN_p * 40$$

PTS steht abermals für die Punkte des Spieler p und analog dazu seine Minuten. Warum die Bewertung als Basis von 40 Minuten ausgeht, obwohl eine NBA Partie doch 4 mal 12 Spielminuten dauert, ist schnell erklärt. Hollinger (2003-2004) hat sich aus zwei Gründen dafür entschieden. Auf der einen Seite, dauern so gut wie alle Basketballspiele, bis auf eben die NBA, nur 40 Minuten. Nicht nur europäische Ligen und nationale bzw internationale Wettbewerbe werden nach dem Grundsatz 4 mal 10 Minuten gespielt, nein, sondern auch die College-Spiele in Amerika dauern zweimal 20 Minuten.²¹ Auf der anderen Seite beträgt zwar die gesamte Spielzeit in der NBA 48 Minuten, aber ist es doch sehr selten, dass ein einzelnen Spieler über 40 Minuten auf dem Parkett steht. So hatte zum Beispiel kein einziger NBA Spieler in der Saison 2008-2009 mehr als durchschnittlich 40 Minuten Spielzeit pro Partie.²² Aus diesen beiden Gründen werden wir auch im restlichen Teil eine Basis von 40 Minuten beibehalten.²³

5.6 Anpassung des Spieltempos

Wie vorher bereits erwähnt wurde, geben Offensiv- und Defensivrating auch Rückschlüsse über das bevorzugte Spieltempo der Mannschaft. Bei hohen Ratings sollte man davon ausgehen, dass ein schnelles hin und her, in Fachkreisen auch "run and gun" genannt, ²⁴ der Fall ist. Wohingegen niedrige Werte bei beiden Beurteilungen eher auf ein ruhiges, organisiertes Spiel schätzen lassen. Grundlegend ist jedoch festzuhalten, dass ein Team mit zum Beispiel 100 Possessions im Spiel höher Chancen auf mehr Würfe, Boards, etc hat, als im Vergleich zu einem Team mit nur 80

21 Nach: <http://de.wikipedia.org/wiki/Basketball>

22 Nach: <http://www.nba.com/statistics/player/Minutes.jsp?league=00&season=22008&conf=OVERALL&position=0&splitType=9&splitScope=GAME&qualified=N&yearsExp=-1&splitDD=>

23 Nach: Kubatko, Justin; Oliver, Dean; Pelton, Kevin; and Rosenbaum, Dan T. (2007) "A Starting Point for Analyzing Basketball Statistics," *Journal of Quantitative Analysis in Sports*: Vol. 3 : Iss. 3, Article 1.

24 Nach: http://de.wikipedia.org/wiki/Run_and_gun

Ballbesitzen in der selben Zeit. Damit die Vergleichsmöglichkeiten der Spieler und deren Mannschaften nochmals verbessert werden, wurde die sogenannte "Pace Adjustment" eingeführt,

$$\text{adjPTS40}_p = \text{PTS40}_p * (\text{POSS}_i / \text{POSS}_l)$$

,wobei POSS_l dieses mal für den Ligadurschnitt an Possessions pro Spiel steht. Mit Hilfe dieser Gleichung ist es nun möglich, die erzielten Punkte eines Spieler in 40 Minuten in Relation zur Anzahl der durchschnittlichen Ballbesitze der Ligateams pro Spiel zu betrachten. Dazu wird der Quotient aus den Possessions des Ligadurschnitts durch die Anzahl der Ballbesitze des eigenen Teams geteilt. Dieser Faktor wird mit der vorher gewonnenen Schätzung der Punkte eines Spieler multipliziert. Das bedeutet im Klartext, dass die Scoringleistung eines Spieler "verbessert" wird, wenn sein Team weniger Possessions pro Spiel als der Ligadurschnitt hat. Im anderen Fall werden seine erzielten Punkte "gemindert".²⁵

5.7 Trefferquoten

Doch nicht nur die erzielten Punkte eines Spielers dienen als Leistungsnachweis für die Coaches, sondern vielmehr seine Trefferquoten. Denn was hilft es, wenn ein einzelner Spieler der Mannschaft zwar ein Drittel der gesamten Punkte macht, aber weit über die Hälfte aller Würfe nimmt. Darum ist ein Blick auf die Trefferquoten durchaus ratsam. Ja, Quoten. Denn man unterscheidet drei verschieden Arten der Trefferquote, welche alle einen anderen Bereich abdecken.

Zum einem gibt es die field goal percentage (FG%):

$$\text{FG\%} = \text{FGM} / \text{FGA}$$

Hierbei werden lediglich die erfolgreichen Würfe durch die Wurfversuche geteilt. Damit man eine ungefähre Vorstellung hat, wieviel Prozent ein durchschnittlicher NBA-Spieler treffen sollte, schaut man sich einmal das Intervall von der Saison 1996-1997 bis zur Saison 2005-2006 an. In diesen 10 Jahren war die durchschnittliche Trefferquote für Feldwürfe bei 44,6%, wobei die Standardabweichung lediglich 4,7% betrug. Allerdings sollte beachtet werden, dass bei den sogenannten Field Goals nur Würfe aus dem "Feld" gezählt werden. Anders gesagt, zählen keine 3-Punkte-Würfe dazu.

Um die irreführende Wortwahl der Feldwürfe zu gerechtfertigen, gibt es eine Weiterentwicklung dieser Trefferquote namens effective field goal percentage (eFG%). Dort werden nun auch Dreier mitgelistet, allerdings mit den Faktor 0,5. Allerdings bleibt der Nenner mit den Wurfversuchen gleich dem Nenner der normalen field goal percentage. Somit wird nur der Zähler geändert.

²⁵ Nach: Kubatko, Justin; Oliver, Dean; Pelton, Kevin; and Rosenbaum, Dan T. (2007) "A Starting Point for Analyzing Basketball Statistics," *Journal of Quantitative Analysis in Sports*: Vol. 3 : Iss. 3, Article 1.

Dadurch ergibt sich dafür folgende Gleichung:

$$eFG\% = FGM + 0,5 * 3PM) / FGA$$

In den vorher erwähnten 10 Jahren ist die eFG% sogar mit 47,9% etwas höher, bei fast gleicher Standardabweichung (4,4%), als die normale FG%.

Als zweite Weiterentwicklung benötigt man demnach noch eine Formel, welche die Freiwürfe enthält. Somit würde die true shooting percentage (TS%) entwickelt.

$$TS\% = (PTS/2) / (FGA + 0,44*FTA)$$

Wie unschwer zu erkennen ist, beinhaltet diese Berechnung alle Arten des Punktens, sowohl normale Würfe, Dreier als auch Freiwürfe. Daher wahrscheinlich auch der Name der "echten" Wurfquote. Sie ist mit 52,3% über die oben angegebenen zehn Saisonen mit Abstand die höchste Quote, wiederum bei annähernd gleicher Standardabweichung von dieses mal 4,5%. Jedoch ist diese Erkenntnis wenig verwunderlich, da Freiwürfe ja die beste bzw einfachste Möglichkeit ist zu punkten, da man in diesem Fall ohne gegnerische Ablenkung ungestört von relativer kurzer Distanz auf den Korb werfen darf.²⁶

5.8 Rebound Rate

Die Rebound Rate Statistik hängt nicht nur vom Spieltempo ab, sondern natürlich auch von der Fähigkeit bzw Stärke der Mannschaft ihre Würfe zu treffen und ihre Gegner zu Fehlwürfen zu zwingen. Von daher wird das Reboundverhalten eines Spielers wohl am besten beschrieben, als der Anteil aller Abpraller, sowohl der eigenen Mannschaft als auch die Anzahl des Kontrahentens, während seiner eigenen Spielzeit.

$$REB\%_p = \left(\frac{REB_p}{REB_t + REB_o} \right) \Bigg/ \left(\frac{MIN_p}{MIN_t} \right)$$

Selbstverständlich kann die Reboundquote eines Akteurs auch ohne Probleme in die Bereich der Offensive und Defensive unterteilt werden.

$$OREB\%_p = \left(\frac{OREB_p}{OREB_t + DREB_o} \right) \Bigg/ \left(\frac{MIN_p}{MIN_t} \right)$$

$$DREB\%_p = \left(\frac{DREB_p}{OREB_o + DREB_t} \right) \Bigg/ \left(\frac{MIN_p}{MIN_t} \right)$$

²⁶ Nach: Kubatko, Justin; Oliver, Dean; Pelton, Kevin; and Rosenbaum, Dan T. (2007) "A Starting Point for Analyzing Basketball Statistics," *Journal of Quantitative Analysis in Sports*: Vol. 3 : Iss. 3, Article 1.

Die Reboundquote für eine Mannschaft ist ähnlich mit diesen Rebounds pro Spiel. Jedoch isoliert die Quote besser die Fähigkeit zu rebounden. Schließlich ist nachvollziehbar, dass gute Mannschaften tendenziell mehr Rebounds holen sollten, da sie weniger Fehlwürfe als ihre Gegner haben. Wie am Anfang bereits erwähnt, werden im allgemeinen missglückte Würfe mit hoher Wahrscheinlichkeit von der Verteidigung eingesammelt. Das unterstreichen auch die Zahlen von 1996-1997 bis 2005-2006. Im Durchschnitt betrug die Offensivreboundquote in diesem Zeitraum 31,2 %, wohingegen die Defensivreboundquote pro Team einen Wert von 68,8% hatte.

$$OREB\%_t = \frac{OREB_t}{OREB_t + DREB_o}$$

$$DREB\%_t = \frac{DREB_t}{OREB_o + DREB_t}$$

$$REB\%_t = \frac{OREB\%_t + DREB\%_t}{2}$$

Beim Reboundverhalten einer Mannschaft bleibt festzuhalten, dass eine negative Beziehung zwischen ihrer Offensiv- und Defensivreboundquote existiert. Genauer gesagt betrug dieser Zusammenhang in den oben genannten 10 Spielzeiten -0,31. Das lässt sich sich wohl über die taktische Ausrichtung eines Teams erklären. Oft geben die Trainer die Anweisungen, die gegnerischen Bretter aggressiv zu attackieren, welches die Chancen der Offensivboards aufkosten der Verteidigung erhöhen, oder die Option eines möglichen Schnellangriffs durch frühzeitiges Zurücklaufen und Aufbauen der Verteidigung unterbunden werden soll. Letzteres mindert die Offensivrebounds, wodurch aber mehr Defensivabpraller gesichert werden sollen.²⁷

5.9 Four Factors

Um vor einem Spiel schon einen Sieger abschätzen zu können, bedient man sich der Four Factors Methode. Diese vier Faktoren bestehen aus der effektiven Field Goal Quote (eFG%), den Ballverlusten pro Possession ($TO_t / POSS_t$), der Offensivreboundquote ($OREB\%_t$) und der Freiwurfbewertung (FTM_t / FGA_t). Letzteres könnte nochmals unterteilt werden, aber beide wichtigen Informationen, welche die Fähigkeit der Mannschaft Fouls zu ziehen und diese Freiwürfe zu verwandeln sind, werden bereits ausreichend wiedergegeben. Daher ist die Erweiterung auf ein 5 Faktoren-Modell überflüssig. Welche Mannschaft also in einer Partie die meisten dieser Faktoren "gewinnt", sollte auch am Ende als Sieger das Parkett verlassen. Allerdings hat Küpfer (2005)

²⁷ Nach: Kubatko, Justin; Oliver, Dean; Pelton, Kevin; and Rosenbaum, Dan T. (2007) "A Starting Point for Analyzing Basketball Statistics," *Journal of Quantitative Analysis in Sports*: Vol. 3 : Iss. 3, Article 1.

festgestellt, dass die vier Faktoren unterschiedlich gewichtet werden müssen, um eine deutliche Verbesserung zu erzielen. Daher kam er auf die Werten 10, 6, 3 und 3. Allerdings wurde dabei nur die NBA betrachtet. Somit ist deutlich zu erkennen, dass wohl die effektive Wurfquote aus dem Feld am wichtigsten innerhalb dieser 4 Faktoren ist.

Betrachtet man sich nun einzeln den geschichtlichen Verlauf der Werte dieser Four Factors in den Jahren von 1979-1980 bis hin zur Saison 2005-2006, so lässt sich kein eindeutiger Trend bei der effektiven Wurfquote oder den Freiwürfen abzeichnen. Die effektive Field Goal Quote schwankt allerdings nur von 47,5% bis 50%. Also gerade mal eine Differenz von 2,5% in gut 25 Jahren. Ähnliches gilt auch für den Faktor der Freiwurfbewertung, welcher sich im Laufe der Jahre im Intervall von 0,22 bis circa 0,26 befindet. Jedoch wird sowohl bei der Offensivreboundquote als auch bei den Turnovers eine negative Tendenz deutlich. So entwickelten sich die Werte beider Faktoren im Endeffekt deutlich nach unten, obwohl es immerwieder zu kurzen Gegenbewegungen kam.²⁸ Ein möglicher Grund für die verminderte Anzahl von Ballverlusten sind vielleicht die immer besser ausgebildeten Spieler, die aufgrund neuer Übungen und Methoden deutlich besser mit dem Ball umgehen können und somit weniger technische Fehler produzieren.²⁹

5.10 Plus/Minus Statistiken

Diese Art der Statistik hat ihren Ursprung aus der NHL, der nordamerikanischen Profieishockeyliga. Dort wird mit solchen Plus/Minus Statistiken untersucht, wie gut sich ein Team macht, während ein bestimmter Spieler auf dem Eis ist. In der NBA kann solch eine Analyse mit Hilfe der Play-by-Play Aufzeichnungen ebenfalls stattfinden. Seit 2003 bietet die Internetseite 82games.com solche Statistiken für eine Vielzahl von Spieler an, wohingegen Harvey Pollack von den Philadelphia 76ers schon seit der Saison 1993-1994 seine Informationen jährlich in seinem Buch veröffentlicht. Man unterscheidet prinzipiell drei verschiedene Ansätze solcher Plus/Minus Methoden.

Zum einen gibt es die [1] Plus/Minus Statistik. Diese gibt einfach die Punktedifferenz, erzielte Punkte minus kassierte Punkte, für die Mannschaft A an, mit der Voraussetzung, dass ein bestimmter Spieler von Team A auf dem Parkett ist. Oft sind auch eine Per-Minute oder Per-Possession-Basis eine gute Einheit für die Plus/Minus Statistik. Desweiteren gibt uns die [2] net Plus/Minus Statistik Auskunft über die Plus/Minus Statistik wenn der Akteur spielt im Vergleich

²⁸ Siehe Anlage 5 (Figure 3)

²⁹ Nach: Kubatko, Justin; Oliver, Dean; Pelton, Kevin; and Rosenbaum, Dan T. (2007) "A Starting Point for Analyzing Basketball Statistics," *Journal of Quantitative Analysis in Sports*: Vol. 3 : Iss. 3, Article 1.

dazu, wenn er auf der Bank platznimmt. Früher wurde diese net Plus/Minus Statistik auch "Rolland Rating", aufgrund des Gründers der Website 82games.com, genannt. Allerdings beschreibt diese Bezeichnung nun eine Kombination aus Plus/Minus Statistik und individueller Statistiken. Abschließend wollen wir noch kurz die [3] adjusted Plus/Minus Statistik erwähnen, welche Auskunft über das Zusammenspiel mit den eigenen Teamkameraden und über die Qualität der Gegenspieler treffen soll. Ausführlichere Informationen bezüglich dieser Methode können in Rosenbaum (2004) nachgeschlagen werden.

Der größte Vorteil solcher Plus/Minus Statistiken ist wohl, dass die Leistungen eines Spieler nun deutlich werden. Denn viele Kleinigkeiten wie zum Beispiel Blöck stellen, gutes Spacing oder gute Help-Verteidigung fließen in diese Plus/Minus Statistiken ein, werden allerdings in keinem Play-by-Play Dokument oder Box Score wahrgenommen. Der größte Nachteil bleibt wahrscheinlich, dass sich die individuellen Leistungen nicht komplett isolieren lassen. Somit ist die Plus/Minus Statistik immer abhängig von der Qualität der Mit- und Gegenspieler.³⁰

5.11 Counterpart Statistiken

Bei dieser Form der Statistik für einen Spieler A, handelt es sich um eine Statistik, welche vom Gegner ausgeht und sich um deren Spieler auf der Position des Spielers A widmet. Anders gesagt soll damit festgestellt werden, wie gut sich jemand gegen einen bestimmten Spieler schlägt. Solche Statistiken finden sich bereits ab der Saison 2003-2004 auf 82.games.com wieder. Allerdings sind die Resultate dieser Counterpart Statistiken äußerst schwer zu interpretieren, da im modernen Basketball keine eindeutige Positionsfestlegung mehr zu erkennen ist. Vielmehr wird der Allroundspieler immer mehr fokussiert. Zusätzlich entstehen oft sogenannte Miss-Matches, sodass wiederum zwei Spieler unterschiedlicher Positionen es miteinander zu tun haben. Um die Gefahr der Fehlinterpretation etwas zu reduzieren, werden die Daten nicht aus dem Box Score Kästen entnommen, sondern man bedient sich hierbei den Play-by-Play Aufzeichnungen. Üblicherweise lässt man aber bei den Counterpart Statistiken das Schätzen sein, und lässt ein Spiel direkt von Beobachtern live auswerten um die Aussagefähigkeiten dieser Statistiken zu verbessern.³¹

5.12 Individuelle Ballbesitzbehandlungs- und Effektivitätsstatistiken

30 Nach: Kubatko, Justin; Oliver, Dean; Pelton, Kevin; and Rosenbaum, Dan T. (2007) "A Starting Point for Analyzing Basketball Statistics," *Journal of Quantitative Analysis in Sports*: Vol. 3 : Iss. 3, Article 1.

31 Nach: Kubatko, Justin; Oliver, Dean; Pelton, Kevin; and Rosenbaum, Dan T. (2007) "A Starting Point for Analyzing Basketball Statistics," *Journal of Quantitative Analysis in Sports*: Vol. 3 : Iss. 3, Article 1.

Da die Possessions so enorm wichtig für das Verstehen und Bewerten des Leistungsvermögens einer Mannschaft sind, macht es durchaus Sinn, sie auf der Spielerebene nochmals gesondert zu betrachten. Dafür haben Oliver (2004) und Hollinger (2003) die sogenannte "individual possession rate" eingeführt. Dort erhält man über das Verhalten der Spieler Auskunft, wie intensiv sie Possessions für Wurfversuche, Freiwurfversuche, Assists und Turnovers nutzen. Im Fall von Oliver (2004) werden sogar die Offensivrebounds berücksichtigt. Er normalisiert zusätzlich auch diese individual possession rate mit dem Ansatz, dass ein Spieler ein fünftel jedes Ballbesitzes nutzt, wenn er auf dem Feld steht. Ein fünftel deshalb, weil immer 5 Akteure pro Mannschaft zusammen im Spiel sind.

Außerdem haben wir Oliver (2004) noch das Konzept der individuellen offensiven Beurteilung bzw. Effektivität zu verdanken. Dabei handelt es sich um eine Aufteilung des offensiven Ratings des gesamten Teams auf die einzelnen Spieler. Dadurch soll hervorgehoben werden, wie effizient die einzelnen Spieler ihren Ballbesitz behandeln. Alle Details können in Oliver (2004) ausführlichst nachgeschlagen werden.

Berücksichtigt man die Anzahl der Possessions und die gespielten Minuten, sollten die individuellen Offensivratings in der Summe logischerweise das Offensivrating der Mannschaft ergeben. Somit ist es eine gute Idee, das Team Offensivrating weiterhin in zwei Bereiche zu gliedern. Die gesamten individuellen Possession rates und die dazugehörigen individuellen Offensivratings. Mit Hilfe dieses Systems lässt sich außerdem abschätzen, welche Rolle ein einzelner Spieler im Angriff übernimmt und wie gut diese ausgeführt wird.

Auffallend in dieser Hinsicht ist noch, dass die meisten Basketballanalytiker argumentieren, dass typischerweise einen Zusammenhang zwischen der Effektivität und des Behandelns eines Ballbesitz der anderen Spieler gibt. Tatsächlich sehen das sehr viele Experten als zentrales Optimierungsproblem dieser Methodik an. Oliver (2004) erläutert diesen Fall genauer, indem ein Spieler logischerweise immer seine einfachsten Möglichkeiten zu Punkten nutzen wird. Dadurch vermindern sich aber die Möglichkeiten der anderen Teamkameraden zu Punkten, allerdings unterschiedlich. Folglich versucht die gegnerische Mannschaft natürlich ihre Verteidigung so auszurichten, dass der potentiell beste Gegenspieler seine Effektivität reduzieren muss. Dann müssen nämlich erst einmal seine Mitspieler die neuen Möglichkeiten nutzen. Aus diesen Gründen ist es jedoch sehr schwer einen negativen Zusammenhang zwischen der Possession usage und der Effektivität zu beweisen.³²

32 Nach: Kubatko, Justin; Oliver, Dean; Pelton, Kevin; and Rosenbaum, Dan T. (2007) "A Starting Point for Analyzing Basketball Statistics," *Journal of Quantitative Analysis in Sports*: Vol. 3 : Iss. 3, Article 1.

5.13 Lineare Gewichtung

Lineare Gewichtung steht für eine Summe von gewichteten Spielerstatistiken. Obwohl viele verschiedene Formeln existieren, hat man sich auf die NBA's efficiency statistic als Basisversion geeinigt.

$$\text{NBA_EFF}_p = \text{PTS}_p + \text{REB}_p + \text{AST}_p + \text{STL}_p + \text{BLK}_p - \text{TO}_p - \text{Missed_FG}_p - \text{Missed_FT}_p$$

Die Vielzahl an verschiedenen Ansätzen unterscheiden sich nur in der Gewichtung der einzelnen Terme. Eine Sammlung kann dies bezüglich wiederum in Oliver (2004) nachgeschlagen werden. Aber diese Methode bringt auch einige Probleme mit sich. Zum einen basieren die Gewichtungen häufig auf subjektiver Basis, zum anderen kann es zu theoretischen Schwierigkeiten beim Integrieren neuer Statistiken, welche vielleicht noch entwickelt werden, kommen.

Neben der oben genannten Version der NBA, gehören die Player Efficiency Rating (PER) von John Hollinger (2003,2004 und 2005), die TENDEX von Dave Heeren (1988) sowie die Points Created von Bob Bellotti (1994) zu den prominentesten Vertretern der linearen Gewichtung.³³

5.14 Pythagoreische Siegesquote

Die Pythagoreische Siegesquote ist eine ursprüngliche Erfindung im Baseball von Bill James, welche als Grundlage für die Siegesquote einer Mannschaft ihre erzielten und kassierten Punkte verwendet.

$$\text{PYTH}_t = \frac{\text{PTS}_t^x}{\text{PTS}_t^x + \text{PTS}_o^x}$$

Wobei der Index t immernoch für das Team und o für den Gegner steht. Der Exponent x wird erfahrungsgemäß bestimmt. So fand James (1985) zum Beispiel heraus, dass der Exponent $x = 2$ am besten im Baseball geeignet ist um von dem Phythagorasterm gebrauch zu machen. Später erkannte jedoch Miller (2006), dass ein kleiner Exponent von etwa 1,8 noch bessere Ergebnisse liefert. Für die NBA wurde der Wert von x aus Erfahrung zwischen 13 und 17 geschätzt. Das Intervall ist zu erklären, da sich das Tempo der NBA in den letzten Jahren deutlich verringert hat, welches für kleinere Exponenten sprechen würde. Allerdings werden mit größeren Exponenten die sehr schlechten und sehr guten Team, wovon es pro Saison nur sehr wenig gibt, viel besser erfasst.

³³ Nach: Kubatko, Justin; Oliver, Dean; Pelton, Kevin; and Rosenbaum, Dan T. (2007) "A Starting Point for Analyzing Basketball Statistics," *Journal of Quantitative Analysis in Sports*: Vol. 3 : Iss. 3, Article 1.

Deshalb hat Oliver (2007) auch einen Exponenten x mit dem Wert 16,5 festgelegt. In den europäischen Ligen und der High School, dem College und der WNBA liefert wiederum kleinere Werte für x das bessere Ergebnis, da aufgrund der geringeren Spielzeit es logischerweise auch weniger Possessions gibt. Analog zu den Punkten könnte man auch die Offensiv- und Defensivratings einer Mannschaft für die obige Formel verwenden.³⁴

5.15 Methode der glockenförmigen Kurve

Diese Praktik benutzt ebenfalls die zugelassenen und erzielten Punkte als Basis um eine Siegesquote der dazugehörigen Mannschaft zu schätzen. Allerdings ist diese Grundlage sehr theoretisch mit der Annahme, dass die Streuung der net points normal verteilt sind. Die net points sind als Differenz aus den Punkten pro Spiel der eigenen Mannschaft minus den Punkten pro Spiel des Gegners definiert. Um eine Normalisierung zu erreichen, werden die net points durch ihre eigene Standardabweichung dividiert. Dadurch ergibt sich eine Z-Statistik. Die Möglichkeit einer Mannschaft zu gewinnen ist demnach die Wahrscheinlichkeit, dass eine zufällige standardnormalverteilte Variable einen kleineren Wert als die Z-Statistik annimmt. Die Vorhersage für die Siegesquote einer Mannschaft ist demnach:

$$Win\% = NORMSDIST \left[\frac{PPG_t - PPG_o}{StDev(PPG_t - PPG_o)} \right]$$

PPG steht dabei für die Punkte pro Spiel. Der Index t bezieht sich immer noch auf das Team, wohingegen der Index o für den Gegner steht. NORMSDIST ist die kumulative Standardnormalverteilung und repräsentiert den Bereich unter der normalverteilten Glockenkurve. Analog zur Methode von Pythagoras, können auch hier die Punkte pro Spiel durch das dazugehörige Offensiv- bzw Defensivrating und deren Standardabweichungen verlustfrei ausgetauscht werden. Die Vorteile der Methode der Glockenkurve gegenüber Pythagoras sind zum einem, dass keinerlei Modifikation für andere Ligen nötig sind. Zum anderem wird die Information berücksichtigt, wie stark ein Team gegen jemanden aufdreht oder untergeht. Desweiteren ist die Genauigkeit noch besser, wobei der Unterschied sehr geringfügig ist. Somit wird dennoch oft die pythagoreische Siegesquote aufgrund ihrer Einfachheit bevorzugt.³⁵

34 Nach: Kubatko, Justin; Oliver, Dean; Pelton, Kevin; and Rosenbaum, Dan T. (2007) "A Starting Point for Analyzing Basketball Statistics," *Journal of Quantitative Analysis in Sports*: Vol. 3 : Iss. 3, Article 1.

35 Nach: Kubatko, Justin; Oliver, Dean; Pelton, Kevin; and Rosenbaum, Dan T. (2007) "A Starting Point for Analyzing Basketball Statistics," *Journal of Quantitative Analysis in Sports*: Vol. 3 : Iss. 3, Article 1.

6. Eigene Resultate

Um die zahlreichen Erkenntnisse des Papers nicht nur theoretisch zu verstehen, habe ich mir einmal die Schätzungen zu den Trefferquoten, Rebound Rates und der Pythagoreischen Siegesquote praktisch untersucht. Als Datensatz dienten mir die Box-Score Statistiken auf nba.com. Untersucht wurden die ersten 14 Spiele, bis einschließlich 24.11.2009, beider Mannschaften in der aktuellen NBA Saison 2009-2010, welche Ende Oktober 2009 startete. In den obigen Kategorien wird zum einen die Mannschaft der Dallas Mavericks, mit ihren deutschen Superstar Dirk Nowitzki, und zum anderen der aktuelle Meister, die LA Lakers und dessen Star Kobe Bryant, miteinander verglichen.³⁶ Beide Spieler zählen zu den besten der Liga und wurden nacheinander in den Jahren 2007 (Dirk Nowitzki) und 2008 (Kobe Bryant) zum wertvollsten Spieler der NBA Saison ausgezeichnet.³⁷ Beginnen wir nun zuerst mit dem Vergleich der Trefferquoten. Bei der normalen Feldwurfquote sind kaum Unterschiede zwischen den Teams festzustellen. Die Mannschaft aus Dallas ist mit einer Quote von 44.89% nur minimal schlechter als die 45.35% Quote der LA Lakers. Während hingegen Dirk Nowitzki fast annähernd wie seine Mannschaft aus dem Feld trifft (44,76%), hebt sich der Star der Lakers mit einer Feldwurfquote von 48,78% doch etwas deutlicher von seiner Mannschaft ab. Wiederum fast identische Quoten sind im Bereich der effektiven Feldwurfquote vorhanden. Die Dallas Mavericks (48,48%) sind quasi direkt auf Augenhöhe mit dem derzeitigen Meisterteam aus Los Angeles (48,86%). Bei den beiden Spielern ist ebenfalls ein ähnliches Bild. Kobe Bryant hat mit 49,70% den besten Wert in diesem Vergleich, in dem der deutsche Basketballer mit 46,85% nur auf den letzten der vier Plätze landet. Betrachtet man sich aber die true shooting percentage zwischen den beiden Akteuren, sind beide Quoten, gerundet auf zwei Nachkommastellen, mit 55,93% identisch. Das lässt sich wohl durch die exzellente Freiwurfquote des Deutschen von über 87% in seiner gesamten Karriere in der NBA erklären.³⁸

In der nächsten Kategorie wird die Reboundfähigkeit betrachtet. Damit wird ausgesagt, wie wahrscheinlich ein Abpraller bei der jeweiligen Mannschaft landet. Auffallend bei den Mannschaften ist zwar die fast gleiche Rebound Rate mit 50,72% (Dallas) und 50,55% (Lakers), aber die unterschiedlichen Unterteilungen davon. Sind die Mavericks eher defensiv orientiert mit einer OREB% von 25,72% und einer DREB% von 75,72%, sieht es bei den Lakers etwas anderes aus. Diese sind tendentiell eher auf zweite Chancen und schnelle Gegenstöße aus, was die Zahlen von 29,92% (OREB%) und 71,19% (DREB%) belegen. Vergleicht nun nur wieder die beiden Starspieler untereinander, hat Dirk Nowitzki die Nase in diesem Fall vorm. Im Gegensatz zu Kobe

36 Nach: <http://www.nba.com/history/finals/champions.html>

37 Nach: http://www.nba.com/history/awards_mvp.html

38 Nach: http://www.nba.com/playerfile/dirk_nowitzki/index.html

Bryant (7,46%) hat der blonde Deutsche eine Wahrscheinlichkeit von 12,45% den Rebound zu sichern, wenn er im Spiel ist. Bemerkenswert ist dabei, dass sein Wert dabei circa ein Viertel der Mannschaftsleistung darstellt. Ein möglicher Erklärungsgrund hierfür sind vielleicht die unterschiedlichen Positionen. Während Bryant ein Guard ist, sollte Nowitzki als Forward, mit seiner Größe, doch tendentiell mehr Boards einsammeln.

Abschließend wird noch die Pythagoreische Siegesquote beider Mannschaften in den ersten 14 Saisonspielen geschätzt. Die Mavericks aus Dallas haben dabei 10 Siege bei 4 Niederlagen. Macht eine Siegesquote von 71,43%. Schätzt man diese "winning percentage" mit Hilfe der Pythagoreische Siegesquote, so erhält man ein Ergebnis von 71,67%. Die LA Lakers können dank ihrer 11 Siege eine Quote von 78,57% aufweisen. Dieses mal liegt jedoch die Pythagoreische Siegesquote mit 70,68% nicht so nah an der Realität. Der Grund für die geringere Schätzung ist zum einem, dass die Lakers weniger Punkte als die Mavericks pro Spiel im Schnitt erzielt haben (101.79 PPS der Lakers gegenüber 101.86 PPS der Mavericks) und zugleich mehr Punkte im Schnitt als das Team aus Dallas kassiert haben (96.5 gegenüber 96.23). Zum anderen ist natürlich die Menge von 14 Spielen äußerst gering. Da recht ein Blowout, deutlicher Sieg oder Niederlage, aus, um die Schätzung zu verfälschen.³⁹

7. Zusammenfassung und Ausblick

7.1 Fazit der statistischen Analyse

Das wesentliche Ziel des Papers, welche der gesamten Arbeit als roter Faden diene, ist kurz aber deutlich. Laut den Autoren soll eine durch Fachleute geprüfte Grundlage der Analysen im Basketball erreicht werden. Mit Hilfe genau diesen Papers soll der Startpunkt für kommende Untersuchungen rund um die Statistik im Basketball erfolgen. Das Prinzip der gleichen Anzahl von Possessions zweier Mannschaften pro Spiel ist dabei das Kernstück. Deshalb existieren auch unzählige Schätzungen für diesen Fall, wobei die Vielzahl oft verwirrt anstatt aufzuklären. Deshalb wurde im besagten Paper versucht, die verschiedenen Ansätze genauer zu erläutern und die Beziehungen zwischen den Possessions und allen anderen statistischen Analysen im Basketball hervorzuheben. Mit Hilfe dieses Wissens lassen sich nun nicht nur einzelne Mannschaften aufgrund ihrer Wertungen unterscheiden, sondern man erfährt dadurch auch das Spieltempo welche das Team bevorzugt. Weiterhin können nicht nur die Reboundfähigkeit der Mannschaften verglichen werden,

³⁹ Nach: <http://www.nba.com/gameline/mavericks/> und <http://www.nba.com/gameline/lakers/>

sondern auch die der Spieler. Ebenfalls individuelle Ratings wie zum Beispiel Trefferquote oder Punkteschnitt sind einfach zu untersuchen. Die anderen Methoden und Konzepte, welche im Laufe der Arbeit abgearbeitet wurden, sind demnach ein Auszug einer umfangreichen Ansammlung von statischen Möglichkeiten im Basketball und beruhen wiederum auf dem Prinzip der gleichen Possessions. Somit soll eine solide Grundlage für die kommenden Diskussionen und Forschungen im Basketball aus statistischer Sicht aufgebaut werden, wenn es nach der Meinung der Autoren im Paper geht.

7.2 Diskussion des Papers

Allerdings müssen die Statistiken und Auswertung immer vorsichtig betrachtet werden. In vielen Fällen ist die Gefahr der Fehlinterpretation sehr hoch. Demnach sollten zum Beispiel große Spieler, vor allem auf der Centerposition, eine deutliche höhere Reboundrate haben als Aufbauspieler. Desweiteren spiegeln die Werte von Assists, Rebounds, Wurfquote etc nicht immer die wahre Leistung auf dem Feld. Wird zum Beispiel zum Ende eines Viertels bei ablaufender Uhr noch ein Wurfversuch von der eigenen Grundlinie ausgeübt, endet der sehr selten erfolgreich, zählt aber dennoch als Wurfversuch. Das gleiche Prinzip lässt sich auch auf Assists anwenden. Wird ein Spieler völlig frei unterm gegnerischen Korb angepasst, würde das wohl meistens zu zwei einfachen Punkten plus einem Assist führen. Reagiert der Akteur unterm Korb aber zu spät, wird dem Passer ein Turnover angerechnet. Desweiteren fehlen oft, wie in der Arbeit schon angesprochen, die Anrechnungen verschiedener Leistungen der Spieler. Damit ist gemeint, wenn ein Spieler oft in der Verteidigung aushilft oder seinen Mitspielern im Angriff durch Wurfsschirme gute Positionen erarbeitet. Bis auf die Plus/Minus Statistiken wird dieser sehr wichtige Aspekt oft komplett vernachlässigt.

Aufgrund solcher Tatsachen sollte man nicht jede einzelne Statistik bis ins kleinste Detail versuchen zu analysieren. Aber gerade bei solchen Auswertungen über mehrere Spiele oder sogar Jahre können wichtigen Informationen gewonnen werden.

7.3 Ausblick auf weitere statistische Möglichkeiten im Basketball

Im Basketball, vor allem in der NBA, gibt es eigentlich für alles zahlreiche Statistiken. Es existieren dafür auch viele Internetseiten, die täglich aktualisiert werden.⁴⁰ Von daher sollte man sich vor

⁴⁰ Nach: <http://82games.com/>

allem über den Sinn und die Schlussfolgerungen Gedanken machen. Für Aufbauspieler sind vor allem viele Assists bei gleichzeitig wenig Turnovern ein guter Leistungsnachweis. Die Rebounds sollten vor allem bei den Forwards oder Center landen. Bei den erzielten Punkten eines Spieler muss immer auch ein Blick auf seine Quoten fallen. Mit Hilfe solches Hintergrundwissens und Annahmen ist die Gefahr eines falschen Rückschlusses um einiges reduziert. Ein paar weitere Ideen die Sportart Basketball zu untersuchen liegen aufgrund der Unmengen von Daten natürlich auf der Hand. Zum einem könnte betrachtet werden, wie wichtig der Heimvorteil bei einem Basketballspiel ist. Werden dadurch die Trefferquoten und die Siegeswahrscheinlichkeit der Heimmannschaft gesteigert? Zum anderen könnte man das letzte Viertel isoliert betrachten. Reicht bei einem Team aus, mit einem Vorsprung in den letzten Spielabschnitt zu gehen oder können sie nach einem Rückstand nach Ende des dritten Viertels die Partie sogar noch drehen? Aber nicht nur die Mannschaften und Spieler können mit der Statistik gefasst werden. Durch statistische Maßnahmen kann der Einfluss eines Trainers auf eine Mannschaft ebenfalls untersucht werden.

8. Anhang

Anlage Nr.1:

DALLAS MAVERICKS (1-1)																	
	POS	MIN	FIELD GOALS				+/-	REBOUNDS				PF	ST	TO	BS	BA	PTS
			FGM-A	3PM-A	FTM-A			OFF	DEF	TOT	AST						
S.Marion	F	33:45	8-15	0-0	2-2	37	4	2	6	1	2	1	1	1	0	18	
D.Howitzki	F	38:11	5-14	1-4	10-11	32	0	10	10	1	2	1	1	1	0	21	
E.Dampier	C	17:39	3-5	0-0	2-4	13	3	7	10	1	2	1	2	1	0	8	
O.Ross	G-F	13:01	2-3	0-0	0-0	-4	0	0	0	1	4	0	0	0	0	4	
J.Kidd	G	33:31	1-4	0-2	0-0	24	1	3	4	11	1	1	6	0	0	2	
J.Terry		33:33	5-12	3-5	3-5	7	0	3	3	2	0	0	1	0	1	16	
D.Gooden		12:15	0-4	0-0	2-2	-5	0	2	2	0	2	0	1	0	0	2	
J.Barea		24:33	3-7	0-0	6-6	0	2	2	4	2	2	0	2	0	0	12	
K.Humphries		20:08	4-8	0-0	0-2	-14	3	4	7	0	5	2	3	0	0	8	
J.Singleton		07:55	1-3	1-3	0-0	-10	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	
R.Beaubois		02:49	0-1	0-0	0-0	-5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
M.Carroll		02:38	0-1	0-1	0-0	-5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Total		240	32-77	5-15	25-32		13	33	46	19	21	6	17	3	1	94	
			41.6%	33.3%	78.1%		TEAM REBS: 18				TOTAL TO: 18						

LOS ANGELES LAKERS (1-1)																	
	POS	MIN	FIELD GOALS				+/-	REBOUNDS				PF	ST	TO	BS	BA	PTS
			FGM-A	3PM-A	FTM-A			OFF	DEF	TOT	AST						
R.Artest	F	23:03	1-6	1-4	0-2	-2	1	2	3	3	5	2	4	0	1	3	
L.Odom	F	38:33	5-11	0-3	0-0	-27	3	3	6	7	3	0	5	1	0	10	
A.Bynum	C	31:05	6-13	0-0	2-2	-21	2	8	10	0	3	1	1	0	1	14	
K.Bryant	G	37:27	6-19	1-4	7-9	-20	3	3	6	2	2	0	3	0	1	20	
D.Fisher	G	29:04	2-9	1-4	0-0	-21	2	3	5	2	4	1	2	0	0	5	
D.Mbenga		03:11	0-0	0-0	0-0	-4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
S.Vujacic		12:36	0-1	0-0	0-0	-2	0	0	0	1	4	1	1	0	0	0	
J.Farmer		18:56	2-8	1-4	0-1	7	0	3	3	1	3	0	2	0	0	5	
S.Brown		21:43	5-7	2-3	0-0	0	1	2	3	2	1	2	0	0	0	12	
L.Walton		07:58	1-2	0-0	0-0	7	0	1	1	1	0	0	0	0	0	2	
J.Powell		13:19	4-4	1-1	0-0	8	1	2	3	0	3	0	1	0	0	9	
A.Morrison		03:04	0-1	0-0	0-0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Total		240	32-81	7-23	9-14		13	27	40	19	29	7	19	1	3	80	
			39.5%	30.4%	64.3%		TEAM REBS: 2				TOTAL TO: 19						

Quelle:

<http://www.nba.com/games/20091030/DALLAL/gameinfo.html#nbaGIboxscore>

Anlage Nr.2:

START OF 1ST QUARTER		
(12:00) JUMP BALL BYNUM VS DAMPIER (ODOM GAINS POSSESSION)		
	11:43	Bynum Jump Shot: Missed
	11:42	Bryant Rebound (Off:1 Def:0)
	11:32	Bryant Jump Shot: Missed
Nowitzki Rebound (Off:0 Def:1)	11:31	
Dampier Foul : Offensive (1 PF)	11:20	
Dampier Turnover : Foul (1 TO)	11:20	
	11:08 [LAL 2-0]	Fisher Jump Shot: Made (2 PTS) Assist: Odom (1 AST)
Ross Jump Shot: Missed	10:56	
	10:55	Bynum Rebound (Off:0 Def:1)
	10:43	Bryant Jump Shot: Missed
Marion Rebound (Off:0 Def:1)	10:42	
	10:35	Bryant Foul : Shooting (1 PF)
Dampier Free Throw 1 of 2 Missed	10:35	
Team Rebound	10:35	
Dampier Free Throw 2 of 2 (1 PTS)	10:35 [DAL 1-2]	
Ross Foul : Shooting (1 PF)	10:18	
	10:18 [LAL 3-1]	Bryant Free Throw 1 of 2 (1 PTS)
	10:18	Bryant Free Throw 2 of 2 Missed
Nowitzki Rebound (Off:0 Def:2)	10:17	
Kidd Pullup Jump shot: Made (2 PTS)	09:55 [DAL 3-3]	
	09:45	Fisher Jump Shot: Missed
	09:44	Artest Rebound (Off:1 Def:0)
	09:38 [LAL 5-3]	Bryant Reverse Layup Shot: Made (3 PTS) Assist: Artest (1 AST)

Quelle:

<http://www.nba.com/games/20091030/DALLAL/gameinfo.html#nbaGIboxscore>

Anlage Nr.3:

Table 1
OLS Regressions Predicting Possessions using Box Score Statistics

Variable	(1)		(2)	
	Coeff	Std Error	Coeff	Std Error
Field goals attempted	0.9640	0.0039	0.9492	0.0036
Field goals missed	-0.3452	0.0086	--	--
Free throws attempted	0.4637	0.0034	0.4437	0.0030
Free throws missed	-0.2073	0.0098	--	--
Offensive rebounds	-0.6227	0.0100	-0.9599	0.0074
Defensive rebounds (for opponent)	0.3643	0.0086	--	--
Turnovers	0.9767	0.0053	0.9550	0.0061
Constant	3.2258	0.5200	3.8810	0.6070
R ²	0.9615		0.9473	
Number of observations	5,178			

Data are from the 2002-03 through 2005-06 seasons.

Quelle:

Kubatko, Justin; Oliver, Dean; Pelton, Kevin; and Rosenbaum, Dan T. (2007) "A Starting Point for Analyzing Basketball Statistics," *Journal of Quantitative Analysis in Sports*: Vol. 3 : Iss. 3, Article 1.

Table 2
Correlations and Means for Various Possession Formulas

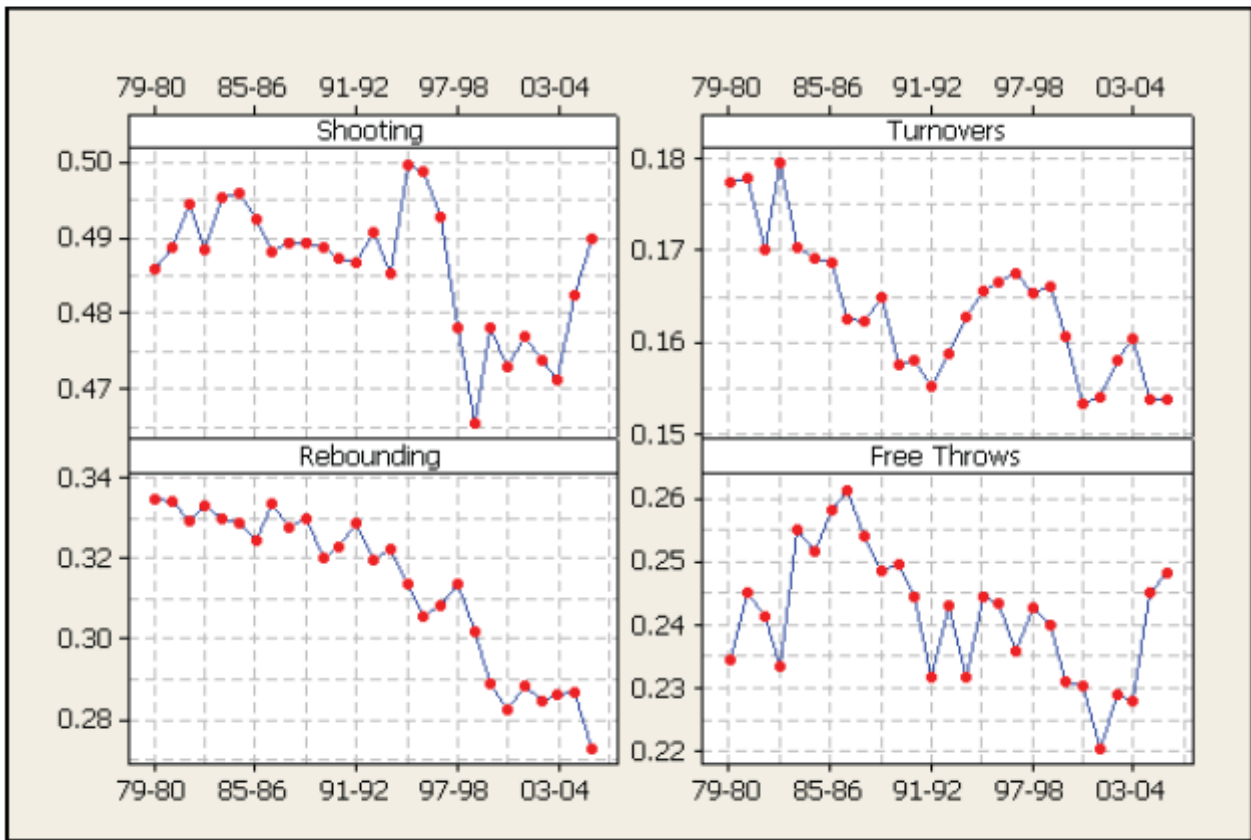
Possession Formula	Correlation	Mean
(1) Actual possessions	1.0000	91.67
(2) Possessions from specification (1) of Table 1	0.9806	91.67
(3) Possessions from specification (2) of Table 1	0.9733	91.67
(4) $FGA_t + 0.44 \times FTA_t - OREB_t + TO_t$	0.9729	93.88
(5) $FGA_t + 0.44 \times FTA_t - OREB_t + TO_t$, own team	0.9488	93.88
(6) $FGA_t + 0.5 \times FTA_t - OREB_t + TO_t$	0.9727	95.40
(7) $FGA_t + 0.4 \times FTA_t - 1.07 \times OREB_{Miss_t} + TO_t$	0.9766	91.28

Data are from 5,178 games from the 2002-03 through 2005-06 seasons. Possessions are averaged across both teams in a game, except for row (5). *Correlation* gives the correlation with actual possessions. $OREB_{Miss_t} = OREB_t \times (FGA_t - FGM_t) \div (OREB_t + DREB_o)$.

Quelle:

Kubatko, Justin; Oliver, Dean; Pelton, Kevin; and Rosenbaum, Dan T. (2007) "A Starting Point for Analyzing Basketball Statistics," *Journal of Quantitative Analysis in Sports*: Vol. 3 : Iss. 3, Article 1.

Figure 3
Average League Four Factor Values from 1979-80 to 2005-06 Seasons



Quelle:

Kubatko, Justin; Oliver, Dean; Pelton, Kevin; and Rosenbaum, Dan T. (2007) "A Starting Point for Analyzing Basketball Statistics," *Journal of Quantitative Analysis in Sports*: Vol. 3 : Iss. 3, Article 1.

9. Literaturverzeichnis

Internetseiten:

- <http://de.wikipedia.org/wiki/Basketball>
aufgerufen am: 21.11.2009
- <http://www.doppeltreffer.de/108001/Uploaded/admin|spitzenverbaendezahlen2005.pdf>
aufgerufen am: 27.11.2009
- <http://de.wikipedia.org/wiki/Dreipunktelinie>
aufgerufen am: 21.11.2009
- [http://de.wikipedia.org/wiki/Freiwurf_\(Basketball\)](http://de.wikipedia.org/wiki/Freiwurf_(Basketball))
aufgerufen am: 21.11.2009
- <http://de.wikipedia.org/wiki/Basketball#Begriffe>
aufgerufen am: 21.11.2009
- <http://de.wikipedia.org/wiki/Bestimmtheitsma%C3%9F#Interpretation>
aufgerufen am: 27.11.2009
- [http://sports.espn.go.com/nba/standings?
season=2006&group=league&seasontype=2&standType=standings](http://sports.espn.go.com/nba/standings?season=2006&group=league&seasontype=2&standType=standings)
aufgerufen am: 24.11.2009
- http://de.wikipedia.org/wiki/Michael_Jordan#Highschool_und_College
aufgerufen am: 24.11.2009
- [http://www.nba.com/statistics/player/Minutes.jsp?
league=00&season=22008&conf=OVERALL&position=0&splitType=9&splitScope=G
AME&qualified=N&yearsExp=-1&splitDD=](http://www.nba.com/statistics/player/Minutes.jsp?league=00&season=22008&conf=OVERALL&position=0&splitType=9&splitScope=G
AME&qualified=N&yearsExp=-1&splitDD=)
aufgerufen am: 24.11.2009
- http://de.wikipedia.org/wiki/Run_and_gun
aufgerufen am: 21.11.2009
- <http://www.nba.com/history/finals/champions.html>
aufgerufen am: 24.11.2009
- http://www.nba.com/history/awards_mvp.html
aufgerufen am: 24.11.2009
- http://www.nba.com/playerfile/dirk_nowitzki/index.html
aufgerufen am: 21.11.2009

- <http://www.nba.com/gameline/mavericks/>
aufgerufen am: 25.11.2009
- <http://www.nba.com/gameline/lakers/>
aufgerufen am: 25.11.2009
- <http://82games.com/>
aufgerufen am: 25.11.2009