



# Die Bedeutung des “Spannungsgrades einer Meisterschaft” - Messung, Probleme und Mittel zur Sicherung

Thema 2

Präsentation

im

Kurs 404.038

WS 2010 / 2011

PS SVWL GL FIWI Sportökonomik

Dr. Tassilo PHILIPPOVICH

von

Arno Amalthof, Martina Bieche und  
Manuel Fasser



# Inhalt

- Ausgeglichenheit des Wettkampfs (Competitive Balance)
- Spannungsgrad einer Meisterschaft: Faktoren, Perspektiven
- Effekt der Marktgröße
- Methoden zur Messung
- Mittel zur Sicherung
- Auswirkungen/Probleme der Methoden



# Der Wettkampf, die Wettkämpfe

- Messung bedarf einer Serie von Wettkämpfen
- das relative Gleichgewicht
- Lewis-Schmeling-Paradoxon
- Folge: Competitive Balance



# Competitive Balance

## Prinzip:

Je ausgeglichener (die Liga/Serie), desto interessanter und erfolgreicher für Fans.

Beispiele für den Versuch, Ausgeglichenheit herzustellen:

- Reglementierungen in der NASCAR
- Einkommensbeschränkungen in der NHL
- Budgetrestriktionen in der Formel 1
- Bergankünfte vs. Zeitfahren bei Radrundfahrten



# Die Fan-Perspektive

Fans wünschen ...

- ungewisse Entscheidungen
- aber dennoch keine völlige  
Ausgeglichenheit: Höchstes Fan-Interesse bei  
60 bis 70 Prozent Siegeschance

Uncertainty of Outcome Hypothesis (UOH):  
Die Siegeschance für eines der Teams ist derart  
erdrückend hoch, dass das Interesse der Fans  
am Sport nachlässt.



# Beispiel zur Fan-Perspektive

- **Positivbeispiel:** Deutsche Fußball-Bundesliga.

Bayern zwar häufig dominant (1546 Spiele, davon 870 Siege, 366 Unentschieden, 310 Niederlagen; 22x deutscher Meister) – Dominanz jedoch nicht erdrückend. Derzeit Tabellenrang 6.

- **Negativbeispiel:** Primera Division (Spanien) seit 1928/1929 wurde ...
  - Real Madrid 31x Meister
  - FC Barcelona 20x Meister
  - Atlético Madrid 9x Meister

>> von 79 Meisterschaften gewannen Real und Barca  
51x den Titel.  $p=0,65$





# Owner-Perspektive

- **Erfolgsfaktoren für Ligen:**
  - Ungewissheit
  - Nachfrage
- **Folge:** Je mehr Nachfrage, desto mehr Fans, desto höhere Einnahmen aus TV-Rechten/Merchandising/ Zuschauereinnahmen/ etc.



# Beispiel zur Owner

- **Negativbeispiel:** Perspektive

Michael Schumacher gewann zwischen 2000 und 2004 fünf Mal die Formel-1-Weltmeisterschaft

- 2002 stand er bereits sechs Rennen vor Schluss als Weltmeister fest
- Folge: Publikumsinteresse brach ein, selbst bei Schumacher-Fans

- **Positivbeispiel:** Formel 1 2010

- Vier Fahrer konnten bis zum letzten Rennen Weltmeister werden
- Globale Streuung der Titelaspiranten:  
Deutschland/Österreich/England (S. Vettel),  
Spanien/Italien (F. Alonso),  
Australien/Österreich/England (M. Webber),  
England/England (L. Hamilton)





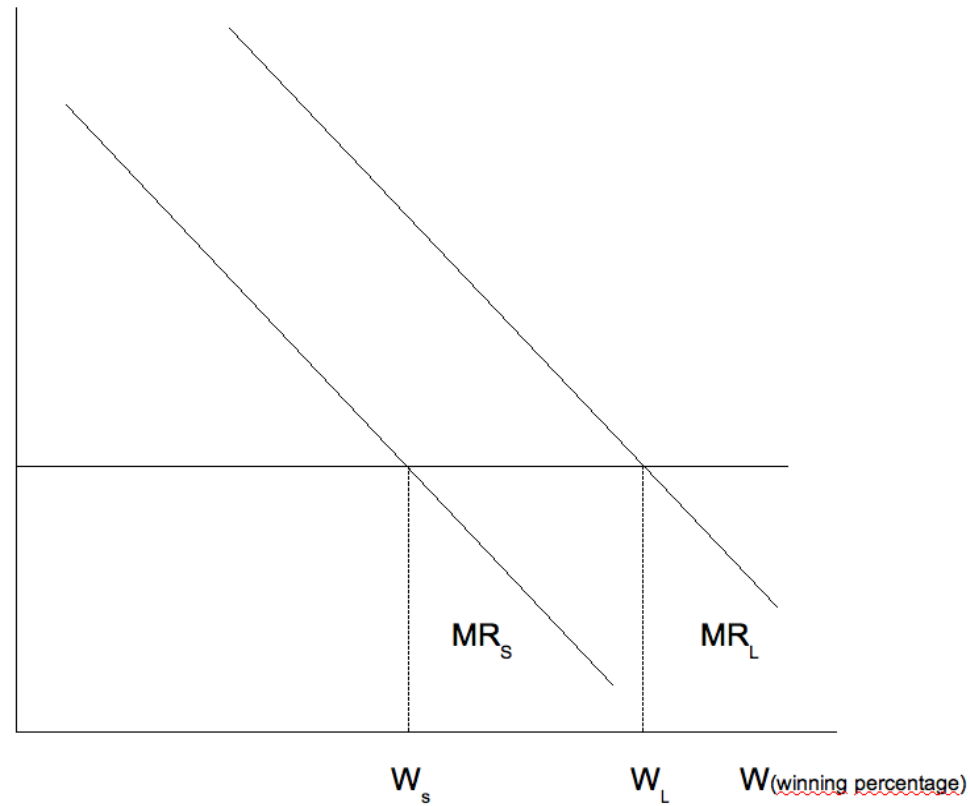
# Effekte der Marktgröße

- Urbane Differenzen: Einwohner, Wirtschaftskraft
- Individueller Team-Profit vs. Profit der Liga
- Je größer der Markt, desto größere Umsätze sind möglich (Fanbasis)
- Je höher der prozentuelle Gewinn bedeutet abnehmender Grenznutzen



# Grenznutzen

MB, MC (Kosten)





# Messmethoden

- Standard Deviation
- Eckard's Variance Decomposition
- Within season variation
- Between-Season Variation
  - Hirfindahl-Hirschman Index
  - Frequency of Championships
- Total Attendace
- Lorenz Kurve
- Markov Verfahren



# Standard Deviation

$$\sigma_L = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (WPCT_{i,t} - 0.500)^2}{NT}}$$

WPCT  $i, t$  = Gewinnprozentsatz des  $i$ -ten Teams im Jahr  $T$

0.500 = durchschnittlicher Gewinnprozentsatz aller Teams

$N$  = Anzahl aller Teams in der Liga

$T$  = Anzahl der Saisons

- Berechnet Gewinnprozentsatz
- Statistische Messmethode
- Misst meine Abweichung vom Mittelwert
- Problem: nur innerhalb einer Saison anwendbar



# Eckard's Variance Decomposition

$$\sigma_L^2 = \sigma_{CUM}^2 + \sigma_{time}^2$$

- Zeitfaktor wird implementiert  
ABER: Kovarianz wird vernachlässigt

$$var(x + y) = var(x) + var(y) - 2cov(x, y)$$

- Trifft nur zu wenn:  $\sigma_{CUM}^2$  und  $\sigma_{time}^2 = 0$   
(im Sport selten)



# Within-Season-Variation

In der idealisierten Liga: (Ideal competitive Balance)

$$\sigma_I = \frac{0,5}{\sqrt{G}}$$

$G$

Anzahl der Spiele in der Saison

- Gewinnprozentsatz ist 0,5 (jedes Team hat eine Chance von 50% das Spiel zu gewinnen)
- Standardabweichung innerhalb der Saison
- Wie oft ändert sich die Platzierung meines Teams!





# Within-Season-Variation

- In der Standard Liga:

$$\sigma_{w,t} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (WPCT_{i,t} - 0,5)^2}{N}}$$

$WPCT_{i,t}$

Gewinnprozentsatz des i-Teams in Saison T

$N$

Anzahl der Teams in der Saison

0,5

Gewinnprozentsatz aller Teams

- Wiederum nur innerhalb einer Saison
- Gut um verschiedene Liegen zu vergleichen ( zB. Nord & Süd)
- Misst die Standartabweichung des Competitiv Balance

→ je kleiner desto ausgewogener die Liga, desto interessanter die Liga



# Between-Season-Variation

- Misst wie oft sich die Platzierungen ALLER Teams ändern

$$\sigma_{i,T} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^T (WPCT_i - \overline{WPCT})^2}{T}}$$

$WPCT_i$  Gewinnprozentsatz des Teams  $i$

$\overline{WPCT}$  Gewinnprozentsatz aller Teams über Anzahl der Saisonsen

$T$  Anzahl der Saisonsen

- Misst die Standardabweichung des Gewinn-Verlust-Verhältnisses über mehrere Saisonsen
- Je höher desto besser, da sich die Platzierungen in der Liga oft ändern
  - Mehr Zuschauer da die Meisterschaft spannender wird



# Between-Season-Variation

## Hirfindahl-Hirschmann Index:

- Berechnung der Verteilungen von Meisterschaftstiteln über mehrere Saisons (wie oft wechselt der Titel)
- Je niedriger desto besser, interessanter
- Zwischen 0 und 1

$$HHI = \frac{\sum f^2}{T}$$

$f$  Anzahl der  
Meisterschaftstitel

$T$  Anzahl der  
Saisons

Genaue Berechnung folgt in den Beispielen...



# Between-Season-Variation

## Hirfindahl-Hirschmann Index:

- Berechnung der Verteilungen von Meisterschaftstiteln über mehrere Saisons (wie oft wechselt der Titel)
- Je niedriger desto besser, interessanter
- Zwischen 0 und 1

$$HHI = \frac{\sum f^2}{T}$$

$f$

Anzahl der  
Meisterschaftstitel

$T$

Anzahl der  
Saisons

Genaue Berechnung folgt in den Beispielen...



# Competitive Balance Ratio (CBR)

- Erfasst Veränderungen mehrerer Saisonsen (dynamisches Messmethode)
- Verhältnis zw. der  $\sigma$  Standartabweichungen der Saisonsen den Teams
- Je höher desto besser/interessanter
- Zwischen 0 (unausgeglichen) und 1 (ausgeglichen)

$$CBR = \frac{\sigma_T}{\sigma_N}$$

$\sigma_T$   $\sigma$  Standartabweichung der Saisonsen

$\sigma_N$   $\sigma$  Standartabweichung der Teams





# Beispiel I

TABLE 1: Won-Loss Records in Two Hypothetical Leagues

<i>League 1</i>						<i>League 2</i>					
<i>Team</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>Team</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
A	4-0	4-0	4-0	4-0	4-0	F	4-0	3-1	2-2	1-3	0-4
B	3-1	3-1	3-1	3-1	3-1	G	3-1	2-2	1-3	0-4	4-0
C	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	H	2-2	1-3	0-4	4-0	3-1
D	1-3	1-3	1-3	1-3	1-3	I	1-3	0-4	4-0	3-1	2-2
E	0-4	0-4	0-4	0-4	0-4	J	0-4	4-0	3-1	2-2	1-3

Humphreys (2002) S. 135

$$\sigma_L (\text{League 1 \& 2}) = 0,35$$

$$\text{CBR (League 1)} = 0$$

(unausgeglichen)

$$\text{CBR (League 2)} = 1$$

(ausgeglichen)





# Berechnung

**Beispiel:** Table 1: League 1 (Won-Loss Records in 2 Hypothetical Leagues)

Standardabweichung: Saison 1:

A: 4:0 = GEWINN: VERLUST

B: 3:1

C: 2:2

D: 1:3

E: 0:4

WPCT (deviation of winning percentage):

$WPCT_{A1} = 1 \text{ (4/4)}$

$WPCT_{B1} = 0,75 \text{ (3/4)}$

$WPCT_{C1} = 0,5 \text{ (2/4)}$

$WPCT_{D1} = 0,25 \text{ (1/4)}$

$WPCT_{E1} = 0 \text{ (0/4)}$

$$\sigma_L = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (WPCT_{i,t} - 0.500)^2}{NT}}$$

$$\sqrt{\frac{5 \cdot (1 - 0,5)^2 + 5 \cdot (0,75 - 0,5)^2 + 5 \cdot (0,5 - 0,5)^2 + 5 \cdot (0,25 - 0,5)^2 + 5 \cdot (0 - 0,5)^2}{25}} = 0,35$$



# Beispiel II

TABLE 2: Measures of Competitive Balance Ratio (CBR): Major League Baseball

League	1900s	1910s	1920s	1930s	1940s	1950s	1960s	1970s
AL								
$\sigma_L$	98	104	92	107	89	98	75	71
CBR	0.76	0.82	0.76	0.68	0.71	0.58	0.8	0.8
HHI	0.26	0.36	0.32	0.34	0.32	0.66	0.29	0.18
NL								
$\sigma_L$	125	91	89	91	97	81	64	70
CBR	0.66	0.83	0.57	0.63	0.69	0.69	0.83	0.69
HHI	0.34	0.24	0.26	0.28	0.28	0.44	0.19	0.23

NOTE: AL = American League, HHI = Hirfindahl-Hirschman Indexes, and NL = National League.

CBR (zwischen 0 und 1) = je höher, desto interessanter  
 CBR 0 = perfekte Unausgeglichenheit (1 Team gewinnt immer)

CBR 1 = perfekte Ausgeglichenheit (es gewinnt immer ein anderes Team – höhere CB – höhere Zuschauernachfrage)

HHI (zwischen 0 und 1) = je höher, desto uninteressanter

HHI 0 = perfekte Ausgeglichenheit

HHI 1 = perfekte Unausgeglichenheit



# Beispiel III

Team	1910	1911	1912	1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919
Boston	8	8	8	5	1	2	3	6	7	6
Brooklyn	6	7	7	6	5	3	1	7	5	5
Chicago	1	2	3	3	4	4	5	5	1	3
Cincinnati	5	6	4	7	8	7	8	4	3	1
New York	2	1	1	1	2	8	4	1	2	2
Philadelphia	4	4	5	2	6	1	2	2	6	8
Pittsburgh	3	3	2	4	7	5	6	8	4	4
St. Louis	7	5	6	8	3	6	7	2	6	7
Sum	108	110	123	106	67	49	97	90	85	116

$$HHI = 0,24$$

$$CBR = 0,83$$

$$\sigma_L = 91$$



# Berechnung

Hirfindal-Hirschman Index (HHI):

$$\left(\frac{1}{10}\right)^2 + \left(\frac{1}{10}\right)^2 + \left(\frac{2}{10}\right)^2 + \left(\frac{1}{10}\right)^2 + \left(\frac{4}{10}\right)^2 + \left(\frac{1}{10}\right)^2 = 0,24$$



# Beispiel IV



Team	1920	1921	1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928	1929	
Boston	7	4	8	7	8	5	7	7	7	8	60
Brooklyn	1	5	6	6	2	7	6	6	6	6	60
Chicago	6	7	5	4	5	8	4	4	3	1	66
Cincinnati	3	6	2	2	4	3	2	5	5	7	50
New York	2	1	1	1	1	2	5	3	2	3	40
Philadelphia	8	8	7	8	7	6	8	8	8	5	56
Pittsburgh	4	2	4	3	3	1	3	1	4	2	31
St. Louis	5	3	3	5	6	4	1	2	1	4	59
<b>Sum</b>	<b>69</b>	<b>95</b>	<b>92</b>	<b>108</b>	<b>106</b>	<b>66</b>	<b>68</b>	<b>108</b>	<b>127</b>	<b>90</b>	

0  
Siege

0  
Siege

0  
Siege

HHI =  
0,26  
 $\sigma_L$   
CBR<sub>89</sub>  
0,57

Boston und Philadelphia Cincinnati  
haben nichts gewonnen, CBR  
erfasst dies, HHI und  $\sigma_L$  nicht!!



# Beispiel V

Team	1920	1921	1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928	1929	
Boston	7	4	8	7	8	5	7	7	7	8	60
Brooklyn	1	5	6	6	2	7	6	6	6	6	60
Chicago	6	7	5	4	5	8	4	4	3	1	66
Cincinnati	3	6	2	2	4	3	2	5	5	7	50
New York	2	1	1	1	1	2	5	3	2	3	40
Philadelphia	8	8	7	8	7	6	8	8	8	5	56
Pittsburgh	4	2	4	3	3	1	3	1	4	2	31
St. Louis	5	3	3	5	6	4	1	2	1	4	59
Total	69	95	92	108	106	66	68	108	127	90	

$HHI = 0,5 \rightarrow$  eher langweilig für die Zuschauer da New York oft gewinnt





# Total Attendance

$$ATT_{it} = \alpha_{it} + \delta D_{it} + \beta S_{it} + e_{it}$$

ATT = Total Attendance in the major league  $i$  ( $i = NL; AL$ ) in season  $t$

$D$  = Nachfrage

$S$  = Angebot

$E$  = random error  $\alpha, \beta, \gamma$   
= Parameter (unbekannt)

- Führt Regressionsanalyse durch
- CBR : sehr signifikant: steigt CBR, steigen Besucherzahlen; desto höher CBR , desto höher ATT
- HHI: nicht eindeutig signifikant
- = ATT steigt, wenn die competitive balance hoch ist



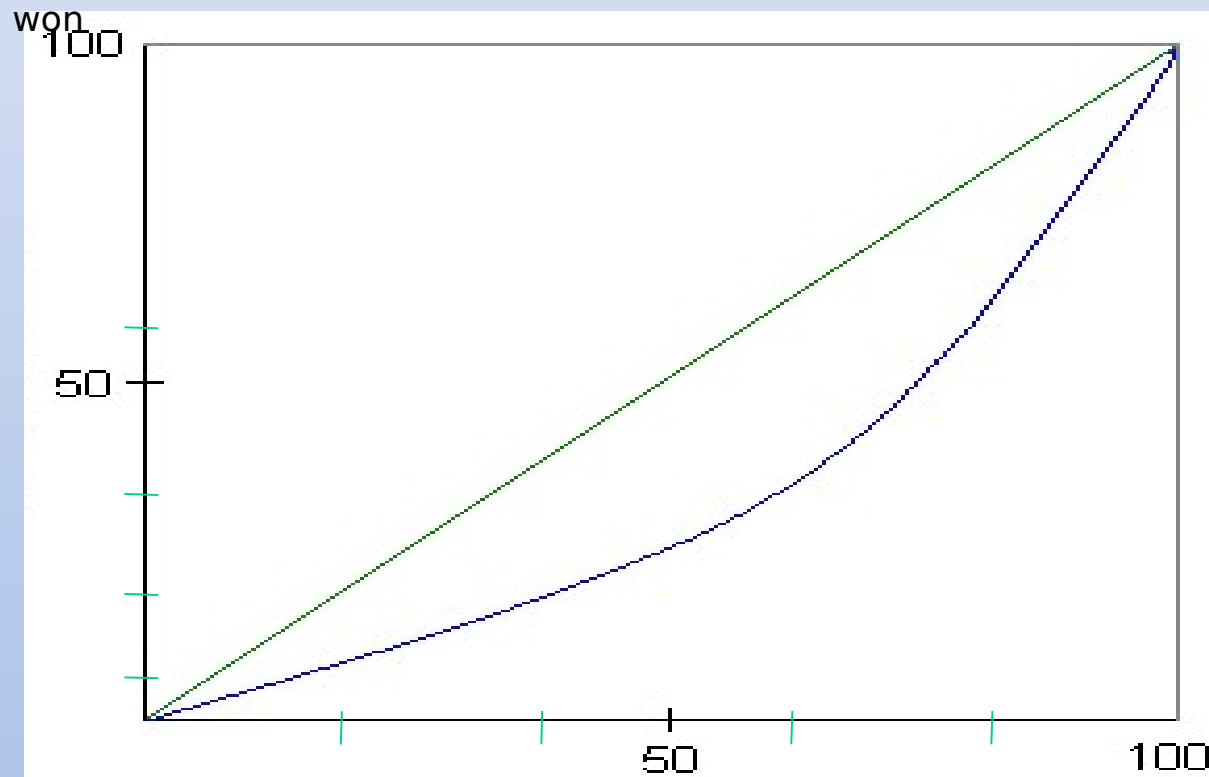
# Lorenz-Kurve

- Alternative Methode zum messen des Competitive Balance
- 1905 von Max Otto Lorenz entwickelt
- stellt statistische Verteilungen grafisch dar
- Wird oft zur Darstellung der Einkommensverteilung benutzt
- In unserem Fall:
  - Zeigt die graphische Diskrepanz einer Liga vom perfekten Gleichgewicht
  - Kann für mehrere Saisons verwendet werden
  - Verwendet werden kumulative Verteilungen



# Lorenz-Kurve

Percent of titles won



Percent of teams

**Grün =  
Gleichverteilung**  
**Blau = Lorenz-  
Kurve**



# Lorenz-Kurve

## Berechnung:

- Im perfekten Gleichgewicht: (25 Jahre)

Team	Anzahl der Titel	perfektes Gleichgewicht
A	5	20%
B	5	20%
C	5	20%
D	5	20%
E	5	20%



# Lorenz-Kurve

Berechnung:

- In der Liga (25 jahre)

Team	Anzahl der Titel	Kumulativ Liga Titel
A	1	4%
B	2	12%
C	5	32%
D	7	60%
E	10	100%

Für A:  $1/25 = 0,04 = 4\%$

Für B:  $2/25 = 0,08$  □ Kumuliert = 0,12  
=12%

...



# Markov Verfahren

- Relativ neues Verfahren
- Misst die Wahrscheinlichkeit ob die Saisonleistung einer Person/ eines Teams vom Vorjahr Einfluss auf die Saisonleistung in diesem Jahr hat
- Ziel:
  - Wahrscheinlichkeiten zu messen, wie die Qualität eines Teams sich verändert
- Teamstatus:
  - winner, contender, loser
  - ist die Leistung sehr variabel, verändert sich der Status auch häufiger (als bei Teams die konstant gut/ schlecht sind)





# Markov Verfahren

## Beispiel

3 State – Baseball – Modell (Hadley, Cecka, Krautmann):

Conditional Probabilities for a Model with Three States:

Winners	Contenders	Losers
PWW	PCW	PLW
PWC	PCC	PLC
PWL	PCL	PLL

Leeds; von Allmen (2008): S. 177

z.B.: PWW: Wahrscheinlichkeit, das ein Team, das in dieser Saison gewonnen hat auch in der nächsten Saison gewinnen wird

Team in dieser Saison winner – Wahrscheinlichkeit für nächste Saison:

- Winner 0.33
- Contender 0.33
- Loser 0.33



# Markov Verfahren

## Beispiel

Transitional Probabilities	Pre 1994	Post 1994
PWW	0.20 →	0.55
PWC	0.18	0.11
PWL	0.61 →	0.34
PCW	0.27	0.33
PCC	0.14	0.11
PCL	0.59	0.56
PLW	0.12	0.14
PLC	0.12	0.08
PLL	0.76	0.78

Hardley, Ciecka, and Krautmann, „Competitive Balance in the Aftermath of the 1994 Players' Strike“ (2005)

= Abnahme der Interseason competitive balance



# Competitive balance – aber wie?

- Revenue Sharing
- Salary Caps
- Reverse-order entry draft



# Revenue sharing (Einnahmeverteilung)

## Ziel:

- Angleichen der Profite
- Unterstützung der von schwächeren Teams

## Bedingungen:

- Finanzielle Leistungssteigerung
- Kauf von freien Spielern

= Indirekte Methode



# Salary Caps (Gehaltsobergrenzen)

## Ziel:

- Kontrolle der Gehaltskosten
- Finanzielle Ausgeglichenheit zw. den Ligen

## Effekte:

- Spielerausgaben nehmen ab
- Verteilung guter Spieler auf mehrere Teams



# Salary Caps

## Soft Cap:

- Neue Verträge bis zur Gehaltsobergrenze

**ABER:** → bei Vertragsverlängerung dürfen die Obergrenzen überschritten werden (NBA 1983: Larry Bird Paradoxon: CB ) ↓

**z.B.:** Luxury Tax: MBL: sind Gehaltsausgaben zu hoch = Steuer (kommt weniger finanzstarken Teams zu Gute)

## Hard Cap:

- Keine Überschreitung der Gehaltsobergrenzen
- Verhindert Vereine Talente zu horten
- Aber: Schlupflöcher





# The Reverse-Order Entry Draft)

## Umgekehrte Reihenfolge

- Der Tabellenletzter der Saison darf für die neue Saison als erster die guten Spieler unter Vertrag stellen, usw
- Die übriggeblieben Spieler dürfen sich das Team aussuchen

## Vorteile/Nachteile?

- Erfolg liegt nun am Trainer und der Infrastruktur
- Bringen gute Spieler dann auch Siege



# Probleme und Methoden

- Mensch: Spielerleistungen nicht konstant
- Umwelt: unbekannte Variablen wie Wetter, Untergrund, andere Ereignisse
- Methode: Messbarkeit, Bewertung von Leistungen
- Unbekannte: Modeerscheinungen, Trends



# Diskussion

1. Welche europäische Fußballliga bewertet Ihr aus Sicht der Ausgeglichenheit als spannend?
2. Trugen die Ausgabenbeschränkungen in der Formel 1 zu mehr Competitive Balance bei? (Hintergrund: Jedes Team darf maximal 45 Millionen Dollar exklusive Strafen, Fahrer und Marketing ausgeben)
3. Haben die sieben Tour-de-France-Siege von Lance Armstrong der Rundfahrt geschadet?
4. Sind reichere Vereine auf die Dauer der Zeit im Mittel erfolgreicher?



# Literatur

- **Leeds, M. and von Allmen** (2008), `Competitive Balance`, in: Leeds, M. and von Allmen (Eds.), The Economics of Sports - Third Edition, Pearson Education, Boston, Chapter 5, 147-178.
- **Humphreys, B.** (2002), `Alternative Measures of Competitive Balance in Sports Leagues`, Journal of Sports Economics 3(2), 133-148.