

Von Euromillions und Euro 08

Wie sich mit mathematischen Methoden die Chancen auf einen Lottogewinn und auf eine EM-Qualifikation berechnen lassen

Euromillions und die Fussball-EM 2008 haben mehr miteinander zu tun, als man auf den ersten Blick vermuten könnte. In beiden Fällen geht es offensichtlich um viel Geld. Etwas weniger offensichtlich ist der gemeinsame Bezug zur Mathematik – genauer gesagt zur so genannten Stochastik, der Vereinigung von Wahrscheinlichkeitsrechnung und mathematischer Statistik.

ROGER KAUFMANN*

Beginnen wir mit den nackten Tatsachen: 1:76 275 360 beträgt die Wahrscheinlichkeit, bei Euromillions den Hauptgewinn zu erzielen (5 Zahlen + 2 Sterne). Etwas besser, bei 1:5 448 240 stehen die Chancen für die zweite Gewinnstufe (5 Zahlen + 1 Stern). Diese zweite Gewinnstufe interessiert deshalb, weil heute Freitag im Falle keines zu 100 Prozent richtigen Tipps (5+2 Richtige) der Jackpot auf die Tipper der zweiten Gewinnstufe verteilt werden.

Wie gross ist aber nun die Chance, zumindest einen Teil des Jackpots zu gewinnen? Dazu gibt es zwei Möglichkeiten: Entweder man tippt alle 5 Zahlen und 2 Sterne richtig, oder man erreicht die zweite Gewinnstufe (5 Zahlen + 1 Stern) – wobei in diesem zweiten Fall niemand die erste Gewinnstufe erreichen darf.

Um nun die kombinierte Chance dieser beiden Ereignisse zu berechnen, reicht die reine Kombinatorik nicht mehr aus. Genau wie bei Berechnungen für Erfolgswahrscheinlichkeiten von Fussballmannschaften kommt an dieser Stelle die mathematische Statistik ins Spiel.

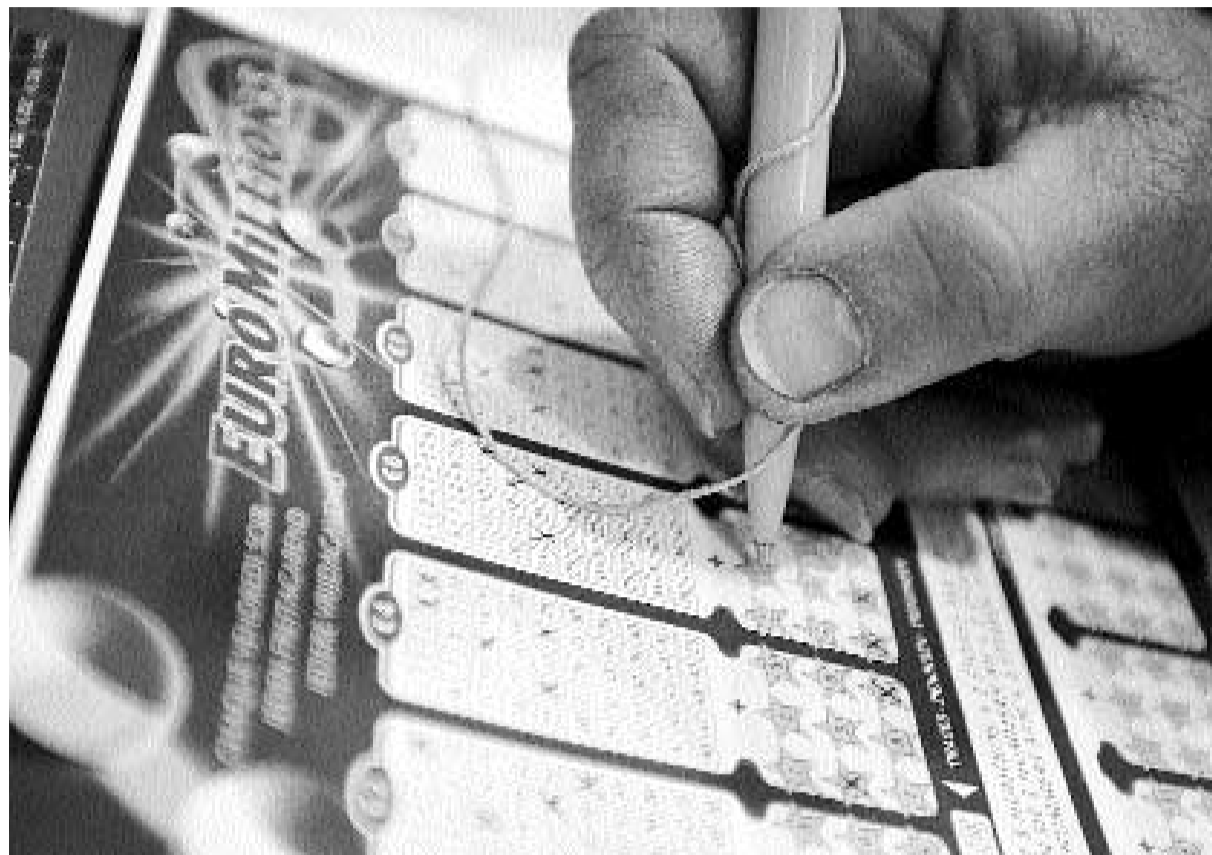
Wahrscheinlichkeit, den Jackpot zu knacken

Sobald die Wahrscheinlichkeiten von Dingen von Interesse sind, bei welchen nicht unmittelbar berechenbare Einflüsse wie das Ankreuzverhalten von Euromillions-Spielern oder das Verhalten von Fussballspielern auf dem Rasen eine Rolle spielen, reicht die einfache Kombinatorik nicht mehr aus. Hier wird das grössere Geschütz der mathematischen Statistik benötigt. Sie hat nur am Rande etwas mit Tabellen und Grafiken zu tun. Vielmehr geht es darum, aus Beobachtungen Rückschlüsse auf zugrunde liegende Wahrscheinlichkeiten zu ziehen.

Bei Euromillions kann nun zuerst anhand der Anzahl Gewinner der vergangenen Ziehung auf die Anzahl insgesamt abgegebener Tipps geschlossen werden. Vor einer Woche, am 11. November, müssen dies rund 90 Millionen gewesen sein.

Würde keiner der Euromillions-Spieler nach System tippen, sondern die Zahlen rein zufällig auswählen (so genannte «Unabhängigkeitsannahme»), so läge die Wahrscheinlichkeit, dass mindestens ein Spieler die erste Gewinnstufe erreicht, bei rund 70 Prozent. Da jedoch viele Leute – meist unbewusst – «Muster» ankreuzen, sind durch die abgegebenen Tipps statt 70 Prozent nur rund 65 Prozent aller Möglichkeiten abgedeckt. Dies bedeutet nun, dass in 35 Prozent der Fälle auch die zweite Gewinnstufe ausreicht, um zumindest an einen Teil des Jackpots zu gelangen. Dies brächte immerhin noch rund 20 Millionen Franken ein.

Chance von 1:13 Millionen
Mit Hilfe der Wahrscheinlichkeitsrechnung kommt man



Wie gross die Chancen für den Jackpot bei Euromillions sind (oben), lässt sich mit mathematischen Methoden genau so berechnen wie die Chancen, bei der Euro 2008 beim Torschüssen (unten) dabei zu sein. KEYSTONE

WAHRSCHEINLICHKEITEN FÜR DIE EM-QUALIFIKATION

Wer ist bei der Euro 08 dabei?

Nach den Qualifikationsspielen vom Mittwoch stehen die Chancen wie folgt:

1. Österreich (Gastgeber)	100,0%	25. Slowakei	10,6%
Schweiz (Gastgeber)	100,0%	26. Mazedonien	7,3%
3. Deutschland	92,2%	27. Belgien	6,5%
4. Tschechien	89,5%	28. Weissrussland	4,5%
5. Niederlande	87,8%	29. Irland	4,0%
6. Schweden	86,2%	30. Slowenien	3,8%
7. Griechenland	81,3%	31. Lettland	3,6%
8. Frankreich	78,8%	32. Bosnien-Herzegowina	3,1%
9. Kroatien	77,8%	33. Litauen	3,1%
10. Türkei	72,7%	34. Albanien	2,5%
11. England	67,3%	35. Wales	2,4%
12. Portugal	59,7%	36. Ungarn	1,8%
13. Dänemark	59,5%	37. Zypern	1,3%
14. Rumänien	53,6%	38. Island	1,2%
15. Serbien	51,3%	39. Malta	1,2%
16. Italien	50,0%	40. Georgien	0,7%
17. Bulgarien	47,6%	41. Moldawien	0,2%
18. Polen	43,1%	42. Aserbaidschan	0,2%
17. Norwegen	39,7%	43. Armenien	0,2%
18. Finnland	38,8%	44. Liechtenstein	0,2%
19. Schottland	37,5%	45. Luxemburg	0,2%
20. Spanien	36,4%	46. Kasachstan	0,1%
21. Ukraine	29,9%	47. Estland	0,1%
22. Russland	28,0%	48. San Marino	0,03%
23. Israel	19,4%	49. Andorra	0,02%
24. Nordirland	13,0%	50. Färöer	0,004%

Quelle: Roger Kaufmann

Worin besteht nun der Nutzen solcher Prozentwerte? Der Vorteil gegenüber den üblichen Ranglisten besteht darin, dass sie klar aussagen, wessen Chancen wie gross sind. So erkennt man beispielsweise, dass in der Gruppe A die Chancen von Leader Finnland (38,8%) um einiges geringer sind als jene von Portugal (59,7%); momentan auf Position 4 in der Rangliste. Rein aus der Rangliste ist dies überhaupt nicht ersichtlich. Auch erkennt man bei Deutschland (immer noch 92,2% Qualifikationschancen), dass der Ausrutscher gegen Zypern am Mittwoch alles andere als tragisch war. Für Italien allerdings wird es knapp: Die Squadra Azzurra liegt auf dem 16. Platz, dem letzten, der noch für eine Qualifikation reicht. Qualifikationschancen: genau 50,0

Informationen kann nun für jede Partie die Wahrscheinlichkeit aller möglichen Ausgänge berechnet werden. Dies geschieht dann wiederum mit Formeln aus der Wahrscheinlichkeitsrechnung. Nicht nur die Chance für einen Heimsieg, ein Unentschieden oder einen Auswärtssieg kann so berechnet werden, sondern jedem möglichen Ergebnis (z. B. 2:0, 1:1, 0:1 usw.) kann die entsprechende Wahrscheinlichkeit zugeordnet werden. Wird dies nun für alle Qualifikationsspiele gemacht und berücksichtigt man neben dieser Berechnung auch die aktuelle Rangliste mit allen bereits absolvierten Partien, so erhält man schliesslich die Prozentzahlen, wer sich mit welcher Wahrscheinlichkeit für die Euro 08 qualifizieren wird (siehe Tabelle).

Gewinnoptimierung

Worin liegt nun der Nutzen dieser Berechnungen? Bei Euromillions bestätigt sich, was die meisten Spieler im Prinzip schon wissen: Auch wenn nun der Jackpot möglicherweise auf die zweite Gewinnstufe ausgedehnt wird, ist die Chance eines Gewinns doch verschwindend klein. Aber immerhin: So gross wie im Moment war die Gewinnchance noch nie.

Doch welche Zahlen soll man nun ankreuzen? Die Gewinnchancen selbst lassen sich nicht optimieren – im Gegensatz zum erwarteten Gewinn für den Fall, dass man eben gewinnt. Das Geheimnis ist ganz simpel: Je weniger Leute dieselben Zahlen ankreuzen, desto kleiner ist die Anzahl derer, mit welchen man den Gewinn teilen muss, und desto höher ist dann auch der eigene Gewinn.

Konkret bedeutet dies, dass die Zahlen möglichst zufällig gewählt werden sollen und Zahlenmuster oder die Beschränkung auf Zahlen bis 31 (also potenzielle Geburtstage) vermieden werden sollen.

Chancenoptimierung beim Fussball

Beim Fussball gehen die Einflussmöglichkeiten um einiges weiter; zumindest für die involvierten Spieler und Trainer. Die oben angesprochenen Wahrscheinlichkeitsberechnungen lassen sich nämlich nicht nur zum heutigen Zeitpunkt durchführen, sondern insbesondere auch während eines laufenden Spiels.

So verändert jedes erzielte Tor, jeder gepfiffene Elfmeter und auch jeder Platzverweis die Qualifikationschancen für die EM-Endrunde. Auch die noch verbleibende Spielzeit bis zum Ende der Partie spielt eine wichtige Rolle. Je nach Spielstand kann es sich lohnen, mit aller Macht ein weiteres Tor anzustreben (und damit aber auch einen weiteren Gegentreffer zu riskieren), oder sich eben auf das Halten des aktuellen Spielstandes zu beschränken.

Auch lassen sich Berechnungen anstellen, bis zu welcher Minute ein Platzverweis absolut vermieden werden sollte und ab wann sich ein zu taktischen Zwecken eingesetztes «Notbremse-Foul» durchaus lohnen kann. Unter Zuhilfenahme der Mathematik liess sich so die EM-Qualifikationschance (oder bei der Endrunde selbst die Chance auf einen Titelgewinn) erheblich steigern. Dies wiederum hätte für Trainer und Spieler auch finanziell sehr positive Auswirkung, womit sich der Kreis wieder schliesst.

*ROGER KAUFMANN hat an der ETH Zürich in Mathematik doktortiert. Er arbeitet im Risikomanagement bei Swiss Life.