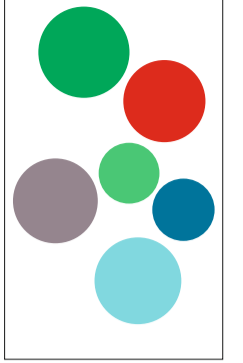
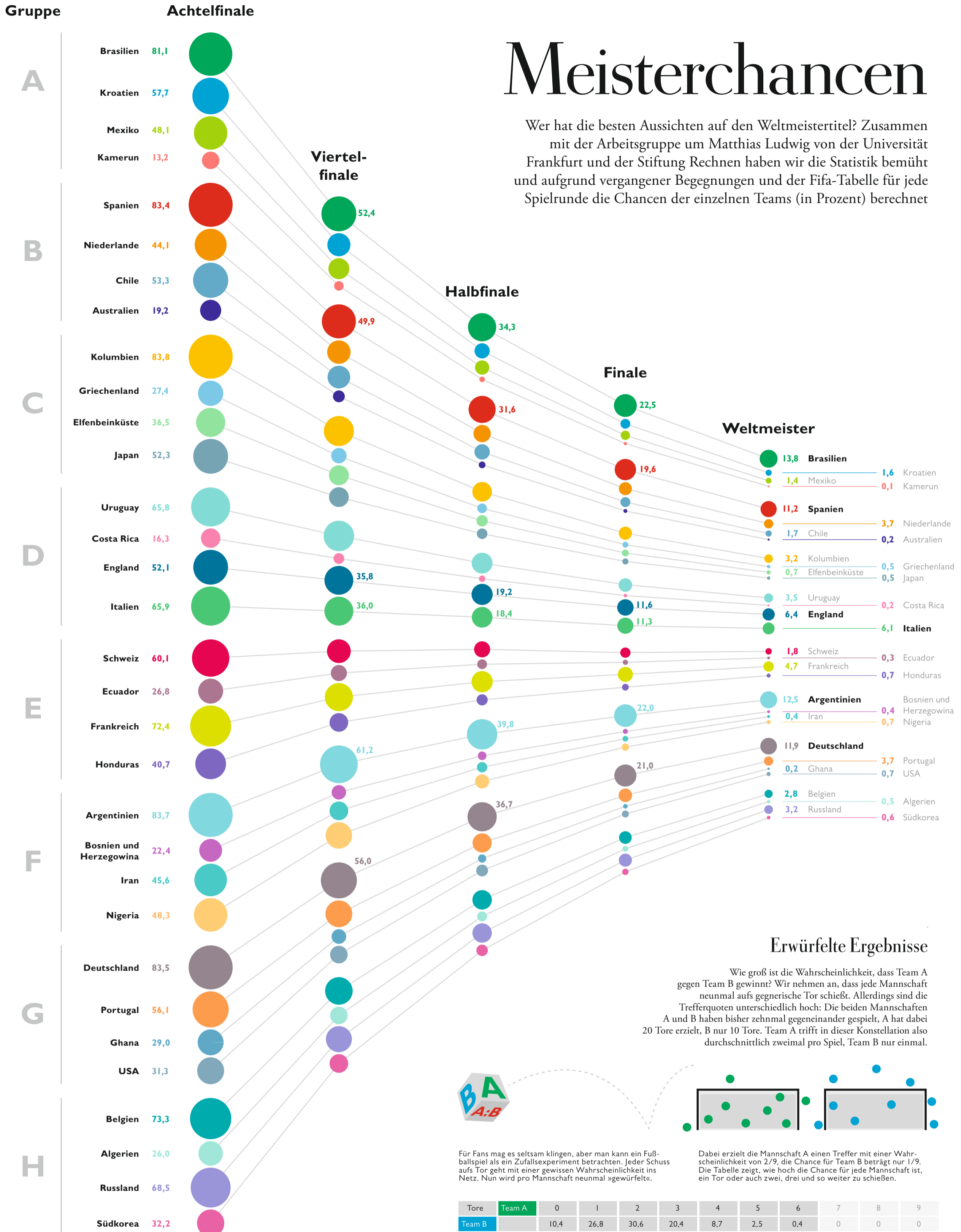


# Meisterchancen

Wer hat die besten Aussichten auf den Weltmeistertitel? Zusammen mit der Arbeitsgruppe um Matthias Ludwig von der Universität Frankfurt und der Stiftung Rechnen haben wir die Statistik bemüht und aufgrund vergangener Begegnungen und der Fifa-Tabelle für jede Spielrunde die Chancen der einzelnen Teams (in Prozent) berechnet



N° 260

Die Themen der letzten Grafiken:  
 259 Monarchien  
 258 Grillen  
 257 Europawahl  
 Weitere Grafiken im Internet:  
[www.zeit.de/grafik](http://www.zeit.de/grafik)

## Weltmeister

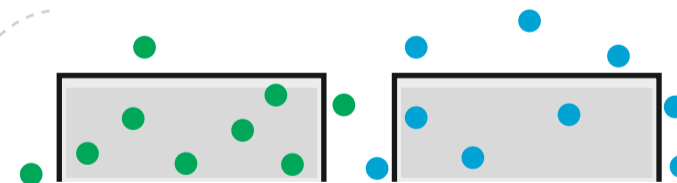
- 13,8 **Brasilien**
- 11,2 **Spanien**
- 12,5 **Argentinien**
- 11,9 **Deutschland**
- 1,6 Kroatien
- 1,4 Mexiko
- 0,4 Iran
- 0,2 Ghana
- 3,7 Niederlande
- 1,7 Chile
- 3,2 Kolumbien
- 0,7 Elfenbeinküste
- 0,5 Griechenland
- 0,5 Japan
- 3,5 Uruguay
- 6,4 **England**
- 2,8 Belgien
- 3,2 Russland
- 0,1 Kamerun
- 0,2 Australien
- 0,5 Costa Rica
- 0,3 Ecuador
- 0,7 Honduras
- 0,4 Bosnien und Herzegowina
- 0,7 Nigeria
- 3,7 Portugal
- 0,7 USA
- 0,5 Algerien
- 0,6 Südkorea

## Erwürfelte Ergebnisse

Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass Team A gegen Team B gewinnt? Wir nehmen an, dass jede Mannschaft neunmal aufs gegnerische Tor schießt. Allerdings sind die Trefferquoten unterschiedlich hoch: Die beiden Mannschaften A und B haben bisher zehnmal gegeneinander gespielt, A hat dabei 20 Tore erzielt, B nur 10 Tore. Team A trifft in dieser Konstellation also durchschnittlich zweimal pro Spiel, Team B nur einmal.



Für Fans mag es seltsam klingen, aber man kann ein Fußballspiel als ein Zufallsexperiment betrachten. Jeder Schuss aufs Tor geht mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit ins Netz. Nun wird pro Mannschaft neunmal »gewürfelt«.



Dabei erzielt die Mannschaft A einen Treffer mit einer Wahrscheinlichkeit von 2/9, die Chance für Team B beträgt nur 1/9. Die Tabelle zeigt, wie hoch die Chance für jede Mannschaft ist, ein Tor oder auch zwei, drei und so weiter zu schießen.

Tore	Team A	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Team B		10,4	26,8	30,6	20,4	8,7	2,5	0,4	0	0	0
0	34,6	3,6	9,3	10,6	7,1	3,0	0,9	0,2	0	0	0
1	38,9	4,1	10,4	11,9	8,0	3,4	1,0	0,2	0	0	0
2	19,5	2,0	5,2	6,0	4,0	1,7	0,5	0,1	0	0	0
3	5,7	0,6	1,5	1,7	1,2	0,5	0,1	0	0	0	0
4	1,1	0,1	0,3	0,3	0,2	0,1	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Ein Beispiel:** Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass das Spiel 0 : 0 ausgeht? Für Team A ist die Wahrscheinlichkeit, neunmal hintereinander nicht zu treffen,  $(7/9)^9 = 10,4$  Prozent, für Team B  $(8/9)^9 = 34,6$  Prozent. Nach den Regeln der Mathematik muss man die beiden Werte multiplizieren, um zu wissen, mit welcher Wahrscheinlichkeit überhaupt kein Tor fällt:  $10,4\% \cdot 34,6\% = 3,6\%$ . Ähnliche Berechnungen kann man für jedes mögliche Spielergebnis anstellen, sogar für den Fall 9 : 9, da ist die Chance aber praktisch null. Die Siegeschancen für Team A erhält man, wenn man alle grünen Werte addiert (62,5 %), die für Team B, wenn man alle blauen Werte addiert (16 %), und die Wahrscheinlichkeit eines Unentschiedens ist die Summe der roten Felder auf der Diagonalen (21,3 %).

## Woher kommen die Zahlen?

Die Frankfurter Mathematiker haben für die Gruppenphase die Chancen für jedes einzelne Spiel berechnet. In die Bewertung gehen zu gleichen Teilen die historischen Spielergebnisse, das historische Torverhältnis und die Fifa-Punkte der Mannschaften ein. Wie das beim historischen Torverhältnis geschieht, sehen Sie am Beispiel rechts. Anschließend wird durch mehrstufige Zufallsexperimente die Wahrscheinlichkeit errechnet, das Achtelfinale und letztlich das Endspiel zu erreichen und zu gewinnen. Auf [www.fussballmathe.de](http://www.fussballmathe.de) können Sie ein Turnier mit diesen Chancen simulieren – dabei können durchaus auch Außenseiter gewinnen!

Illustration: Ole Häntzschel

Recherche: Christoph Drösser

Berechnung: Arbeitsgruppe MATIS I des Instituts für Didaktik der Mathematik und Informatik der Universität Frankfurt am Main, Prof. Matthias Ludwig