

## **Differenzierte Analyse von taktischem Verhalten und Belastungsstrukturen auf der Basis von Spielunterbrechungen im Fußball**

### **Problem**

Spielunterbrechungen im Fußball sind aus einer theoretisch-leistungsdiagnostischen Perspektive vor allem in zweierlei Hinsicht von Interesse. Zunächst einmal kann man die Spielunterbrechungen als Merkmal der Belastungsstruktur auffassen. Da intermittierende Belastungen im Fußball das zentrale Kennzeichen des konditionellen Anforderungsprofils darstellen, wird deutlich, dass summarische Auskünfte wie z.B. eine zurückgelegte Laufstrecke von 10 Kilometern in 90 Minuten kaum auf die Beanspruchung schließen lassen. Es ist vielmehr notwendig, die Belastungen einzeln und prozessual zu betrachten, da ihre jeweilige Ausprägung und ihre Sequenz die Beanspruchung determinieren. Hierbei kann eine Unterbrechungsanalyse wertvolle Anhaltspunkte liefern. Zweitens handelt es sich bei Spielunterbrechungen um ein wesentliches Merkmal des Wettkampfes. Eine beschreibende Theorie des Fußballspiels, die sich mit den Spielunterbrechungen befasst, kann beispielsweise Rahmenbedingungen aufzeigen, die sich auch viele Experten oft nicht explizit bewusst machen. Betrachtet man beispielsweise das Finalspiel der Fußball-WM 2006, so wird deutlich, dass den beiden Mannschaften nur jeweils ca. 27% bzw. 25 Minuten der Spielzeit (eigener Ballbesitz) blieben, um Tore vorzubereiten. Den Rest der Zeit war das Spiel unterbrochen. Wenn man Spielunterbrechungen in ihrer Quantität (Häufigkeit und Umfang), aber auch ihrer Qualität (Art der Unterbrechung, erklärende Variablen wie Ort und Zeit, Mannschaft oder Spielstand) analysiert, kann man sich weitere aufschlussreiche Einblicke in taktische Verhaltensweisen von Mannschaften oder taktische Gesetzmäßigkeiten verschaffen.

### **Methode**

Es wurden die 16 Endrundenspiele der FIFA WM 2006™ auf die Spielunterbrechungen hin ausgewertet. Diese Spiele wurden sämtlich im K.-o.-System ausgetragen. Taktische Überlegungen, die auch ein Unentschieden oder gar eine Niederlage akzeptabel erscheinen lassen könnten, waren also – im Gegensatz zu Vorrundenspielen – ausgeschlossen.

Bei der Art des Beobachtungssystems handelt es sich um ein Zeichensystem (Lames, 1994). Die interessierenden Ereignisse (Spielunterbrechungen) wurden bei ihrem Auftreten als Beobachtungseinheiten registriert und mit einer Reihe von Merkmalen

klassifiziert. Das Kategoriensystem der Unterbrechungen sah die Merkmalsstufen Einwurf, Freistoß, Eckball, Abstoß, Elfmeter, Anstoß, Verletzung, Auswechslung und Schiedsrichterball vor. Für jede Unterbrechung wurde der Beginn, das Ende, die Dauer, die Art, die Mannschaft, der Ort und der Spielstand anhand von Fernsehbildern erfasst.

## Ergebnisse

In den 16 Finalspielen mussten die Schiedsrichter insgesamt fast 2.000 Mal zur Pfeife greifen. Damit unterbrachen sie die Spiele für durchschnittlich 41,83% der Spielzeit. Die effektive Spielzeit lag bei 58,17%. Dies ergibt bei durchschnittlich 3 Minuten effektiver Nachspielzeit insgesamt 55:14 Minuten effektive Spielzeit. Mit einer Standardabweichung von  $SD=03:00$  und einer Spannweite von 51:14 bis 60:23 Minuten ist sie erstaunlich stabil (Variationskoeffizient  $V=5,4\%$ ). Die durchschnittliche Anzahl von Unterbrechungen lag bei 117 Unterbrechungen in 90 Minuten, die Spiele wurden also deutlich mehr als 1 Mal pro Minute (1,3 Mal) unterbrochen. Die durchschnittliche Dauer der Unterbrechungen lag bei 20 Sekunden.

Die Unterbrechungsdauer hängt natürlich sehr stark von der Art der Spielunterbrechung ab. Die häufigsten Ursachen für Spielunterbrechungen sind Einwürfe und Freistöße, die pro Spiel jeweils ca. 40 Mal auftreten. Mit durchschnittlich 69 Sekunden dauert das Ausführen eines Elfmeters am längsten. Nach Einwürfen wird das Spiel am schnellsten wieder fortgesetzt (ca. 10 Sekunden). Die Gesamtspielzeit besteht zu fast 15% aus Freistoßunterbrechungen. Unterbrechungen bei Einwürfen, die ähnlich häufig auftreten wie Freistöße, beanspruchen wegen ihrer kürzeren Dauer nur etwa halb so viel Zeit.

Die Spielunterbrechungen dauerten im Mittel 20,42 Sekunden (min=1s, max=167s).

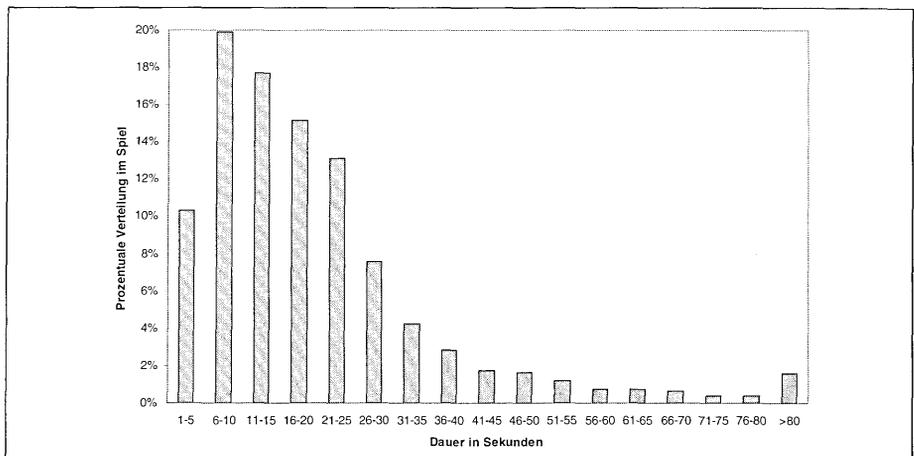


Abb. 1. Verteilung der Spielunterbrechungsdauer.

In mehr als 10% der Fälle wird das Spiel innerhalb von 5 Sekunden wieder fortgesetzt (s. Abb. 1). Dies sind vor allem schnell ausgeführte Einwürfe und Freistöße in der eigenen Hälfte und im Mittelfeld. Fast 20% der Unterbrechungen dauern zwischen 6 und 10 Sekunden. Hierunter sind auch schon schnell ausgeführte Abstöße zu finden, sowie übers ganze Spielfeld verteilte Einwürfe und Freistöße. Der Median der Unterbrechungsdauer liegt bei 16 Sekunden, d.h. in der Hälfte aller Unterbrechungen wird das Spiel innerhalb von 16 Sekunden wieder fortgesetzt. Für die Belastungsstruktur bedeutet dies, dass die Pausen durch Spielunterbrechungen meistens nicht zu einer vollständigen Erholung führen. Unterbrechungen, die länger als 60 Sekunden dauern, kommen nur vereinzelt vor und gehen hauptsächlich auf Verletzungen und Auswechslungen zurück.

Da wir über die exakten Dauern der genannten Unterbrechungsarten verfügen, kann ein Vergleich angestellt werden zwischen der Dauer der laut Regel nachspielzeitrelevanten Unterbrechungen und der tatsächlichen Nachspielzeit. Die Nachspielzeit korreliert zwar hoch positiv ( $r=.804$ ,  $p<.001$ ) mit der Dauer der Spielunterbrechungen in 45 Minuten, d.h. je länger das Spiel unterbrochen war, desto länger wird auch nachgespielt. Jedoch beträgt die gemeinsame Varianz zwischen Nachspielzeit und relevanten Spielunterbrechungen damit nur knapp zwei Drittel ( $r^2=.646$ ). Nach den ersten Halbzeiten wurden vor allem ein oder zwei Minuten nachgespielt. Von den sieben Fällen, in denen die Nachspielzeit länger dauerte als die tatsächlichen relevanten Unterbrechungen, betreffen allein sechs eine erste Halbzeit. Möglicherweise ergibt sich alleine aus der Tatsache, dass der Schiedsrichter eine Nachspielzeit anordnen muss, die Tendenz der Überschätzung der Spielunterbrechungen. Das Problem der Nachspielzeit in den zweiten Halbzeiten besteht in ihrer häufig zu kurzen Ansetzung. In 13 von 16 Fällen liegt eine Unterschätzung vor, wobei häufig nur ein Bruchteil der nachspielrelevanten Unterbrechungen tatsächlich nachgespielt wird.

Für eine vertiefende taktische Analyse wurden der Ausführungsort (Raum), die Zeit im Spiel, der Spielstand und die ausführende Mannschaft als Einflussgrößen ausgewählt. Das Spielfeld wurde für die räumliche Analyse in 5 Bereiche eingeteilt, die sich an der genormten Musterung des Spielfeldes (Rasenstreifen) orientieren. Die Ausführungsdauer von Freistößen hängt signifikant vom Ort der Spielunterbrechung ab ( $F=90.105$ ;  $df=4$ ;  $p<.001$ ). Dabei beträgt die durchschnittliche Ausführungsdauer in der eigenen Hälfte unter 20 Sekunden, im Bereich Mittelfeld-Angriff dagegen bereits 10 Sekunden mehr. Erwartungsgemäß ist die Ausführungsdauer von Freistößen, bei denen eine Mauer gestellt wird, mit durchschnittlich ca. 50 Sekunden deutlich am größten.

Bezüglich des Einflusses der Zeit im Spiel ist festzustellen, dass das Spiel in der ersten und zweiten Halbzeit fast gleich oft unterbrochen wird (HZ1: 59 Mal, HZ2: 57 Mal,  $t=.873$ ,  $df=30$ ,  $p=.390$ ). Die Dauer der Unterbrechungen ist mit durchschnittlich 21,60s in der zweiten Halbzeit allerdings signifikant länger als in der ersten Halbzeit (19,28s,  $t=-2.798$ ,  $df=1866$ ,  $p<.01$ ).

Es ist fußballerisches Allgemeinwissen, dass taktisches Verhalten im Fußball auch die Gestaltung von Pausendauern in Abhängigkeit vom Spielstand umfasst. Bei einer Führung kann man sich viel Zeit mit der Spielfortführung lassen, während bei einem Rückstand Eile geboten ist. Dieses Verhalten sollte gegen Ende eines Spieles intensiver auftreten, da hier die Sekunden noch wertvoller sind. Lassen sich diese Regeln aber auch im tatsächlichen Verhalten empirisch-statistisch nachweisen? Die durchschnittlichen Dauern unterscheiden sich bei verschiedenen Unterbrechungsarten durchaus in Abhängigkeit vom Spielstand. Es gelingt lediglich bei den Freistößen nicht, überzufällige Einflüsse der untersuchten Faktoren nachzuweisen. Bei Einwürfen und Eckbällen kann man einen deutlichen Einfluss des Spielstandes nachweisen. Eine in Rückstand liegende Mannschaft führt Eckbälle und Einwürfe erheblich schneller aus als eine führende Mannschaft. Bei den Abstoßen findet sich zusätzlich eine zeitliche Abhängigkeit. Während die Torhüter in der ersten Halbzeit unabhängig vom Spielstand etwa 20 Sekunden für einen Abstoß benötigen, sinkt dieser Wert bei Rückstand auf durchschnittlich 11,25 Sekunden in der letzten Spielviertelstunde. Statistisch resultiert dies in einer signifikanten Tendenz ( $p=.087$ ) für die Wechselwirkung zwischen Zeitpunkt und Spielstand.

Der subjektive Eindruck, dass manche Mannschaften Weltmeister im Zeitschinden sind, konnte in der vorliegenden Untersuchung statistisch untersucht werden. Wir finden für alle hinreichend häufig vorliegenden Unterbrechungsarten signifikante oder sogar hoch signifikante Unterschiede zwischen den Mannschaften: Einwürfe ( $F=1.89$ ,  $p=.022$ ), Freistöße ( $F=2.36$ ,  $p=.003$ ), Abstoße ( $F=4.32$ ,  $p<.001$ ) und Eckbälle ( $F=3.26$ ;  $p<.001$ , jeweils 15 Freiheitsgrade). Abgesehen von einigen Einzelentwicklungen, wie die Dauer der niederländischen Freistöße im „Kartenfestival“ gegen Portugal, können auch generelle Tendenzen aufgezeigt werden, wenn beispielsweise Argentinien, aber auch Australien und die Schweiz, in den vier Unterbrechungsarten überdurchschnittlich lange Dauern aufweisen. Kandidaten für eine mannschaftsspezifische Charakteristik wären beispielsweise die kurze Einwurfdauer der Ghanaer und die langen Eckballunterbrechungen bei den Mexikanern.

## Diskussion

Die Analyse der Art und Dauer einzelner Spielunterbrechungen im Fußball ist zwar zur Beschreibung der Wettkampfstruktur und zur genaueren Bestimmung der Belastungsstruktur sehr ergiebig. Eine adäquate Modellierung muss jedoch neben der Häufigkeit und Dauer von Spielunterbrechungen auch die Belastungsstruktur während des laufenden Spiels sowie sequentielle Effekte der Ermüdungsaufstockung abbilden. Bezüglich taktischer Abhängigkeiten konnten Praxismeinungen nur teilweise statistisch belegt werden. Die Analyse von Abhängigkeiten bei Spielunterbrechungen könnte ein lohnendes Feld für den Einsatz von Data-Mining-Techniken darstellen.

## Literatur

Lames, M. (1994). *Systematische Spielbeobachtung*. Münster: Philippka.