

## Thementext

*„Zu jedem computerproduzierten Bit ein Bit an Menschlichkeit!“*

*Heinz Zemanek, Computerpionier*

## **Informatik und Sport**

Das Wissenschaftsjahr 2006 steht auch im Zeichen des Sports. Während der 18. Fußball-Weltmeisterschaft ist in Deutschland die Informationstechnologie immer am Ball: In der Hochleistungswelt der Spitzensportler bricht die Informatik ständig neue Rekorde.

Rund 3,5 Milliarden Menschen werden im Juni 2006 sehen, wie der Anstoß beim Eröffnungsspiel der Fußball-WM erfolgt. Damit die Fernsehzuschauer in der ganzen Welt ein ungetrübtes sportliches Vergnügen erleben können, operiert im Hintergrund ein komplexes Netzwerk an Techniken, die dank Informatik ihrer Aufgabe gerecht werden. Die WM-Übertragung wird in diesem Jahr zum ersten Mal vollständig in dem digitalen Fernsehstandard High Definition Television (HDTV) erfolgen. Die HDTV-Technik liefert ein gestochen scharfes Bild mit einer viel höheren Auflösung und einer fünfmal größeren Datenmenge pro Sekunde gegenüber herkömmlichen Fernsehbildern. In jedem der WM-Stadien stehen 25 digitale Fernsehkameras, doppelt so viele wie bei einem Bundesligaspiel üblich. Neben diesen Bildern werden aus den Stadien in ganz Deutschland tausende von Fernsehreportern ihre Beiträge in die Welt schicken, die Mannschaftsquartiere besuchen, Interviews und Gespräche vor Ort aufnehmen und versenden.

Alle diese Bilder, Aufnahmen, Gespräche und Beiträge werden digital zum International Broadcast Center in München geführt. Das Zentrum, wo tausende Menschen auf einer 25.000 Quadratmeter großen Fläche arbeiten werden, ist durch ein Glasfasernetzwerk mit allen Fußballstadien in den zwölf größten Städten Deutschlands verbunden. Das Netz ist doppelt ausgelegt. Um Bildausfälle auszuschließen, wird es zusätzlich noch einmal über Satellit abgesichert. Die neue Technik beeindruckt schon durch die Menge an digitalen Daten, die dabei verarbeitet werden: Das Glasfasernetz hat eine Datenkapazität von 480 Gigabytes pro Sekunde, zehnmal so viel wie bei der letzten WM in Japan und Südkorea.

Nicht nur im Informationsnetz der WM spielt die Informatik eine Schlüsselrolle. Auch die Art der Spielübertragung hat sich durch die Informatik in den letzten Jahren grundlegend geändert. Noch vor zehn Jahren waren Fernsehkameras

zu groß und zu schwer, um mitten im Geschehen zu sein. Jetzt können digitale, hochauflösende Minikameras viel näher am Spiel sein. Es gibt Kameras, die wie ein schwebendes Auge den Ball verfolgen können, gelenkt von Software, die den günstigsten Blickwinkel für Fernsehbilder berechnet.

Die neueste Software ist es auch, die es den Bildredakteuren im International Broadcast Center ermöglicht, eine aufgezeichnete Spielsituation in Bruchteilen von Sekunden wiederzufinden und in Zeitlupe erneut einzuspielen. Während die Spieler nach einer Torsituation noch in die eigene Hälfte zurücklaufen, können wiederholt Bilder der Torsituation ablaufen – und zwar aus der Sicht von jeder der 25 Kameras im Stadion. Einige dieser Kameras sind zudem speziell für die Wiedergabe in Superzeitlupe ausgerüstet. Software steuert und regelt das immense Datenaufkommen all dieser unterschiedlichen Bilder in Echtzeit.

Auch hinter den Kulissen ist die Informatik am Ball. Die Münchner Fußball-Arena setzt weltweit neue technische Maßstäbe. Computergelenkte Belüftungs-, Beschallungs- und Beleuchtungsanlagen sorgen dafür, dass optimale Bedingungen rund ums Spielfeld hergestellt werden. Die hochauflösenden HDTV-Kameras benötigen 20 Prozent mehr Scheinwerferlicht als herkömmliche Kameras, und dazu müssen mehr als 200 Scheinwerfer die Spieler jederzeit gut und gleichmäßig ausleuchten. Für die Beschallung sorgt ein digitales, vernetztes System von Signalprozessoren, Mikrofonen, Hochleistungsverstärkern und eigens für das Stadion entwickelten Lautsprechersystemen. Bei den Signalprozessoren handelt es sich um Mikroprozessoren, die in Echtzeit die optimale Akustik für alle Zuschauer berechnen und Echo oder Hall herausfiltern. Software wertet dabei mehrmals pro Sekunde die aktuelle akustische Situation im Stadion aus und regelt die Lautstärke jedes einzelnen Lautsprechers. Das Stadion ist mit Wireless LAN (WLAN) ausgerüstet und kann etwa 6.000 Internetzugänge gleichzeitig zur Verfügung stellen; Zuschauer können so an mobilen Computern die Hintergründe zum Spiel zeitgleich aus dem Internet abfragen. Zusätzlich informieren zwei 90 Quadratmeter große Videotafeln das Publikum.

### **Trendwende in der Sportberichterstattung**

Die Informatik gewinnt auch in der Sportberichterstattung an Bedeutung. Derzeit ist diese noch hauptsächlich auf die Übertragung des Ereignisses fokussiert. Es arbeiten aber schon jetzt Forscher an der Frage, ob sich die Sportberichterstattung durch Informatik in den elektronischen Medien nicht noch abwechslungsreicher, informativer und spannender darstellen lässt. Digitale Miniatorsensoren sorgen beispielsweise in vielen

Hochleistungssportarten dafür, dass Fernsehzuschauer einen Eindruck der physikalischen Kräfte erhalten. Computersysteme können die Geschwindigkeit eines Speers oder den Pulsschlag eines Radrennfahrers berechnen und diese Daten im Bild einblenden. Die Sensoren, die die dazu benötigten Messdaten liefern, sind so klein, dass sie unbemerkt im Ball, im Auto, am Rennrad oder in der Kleidung der Sportler angebracht werden können. Es gibt sogar schon mit Sensoren versehene Golfbälle, die beim Abschlag des Balls die Schlagkraft und die Beschleunigung des Balls messen und die Informationen über einen Sender an einen Datenempfänger zur Weiterverarbeitung der Messwerte im Computer schicken. Computersysteme könnten künftig nicht nur sportwissenschaftliche Forschungsergebnisse oder fundierte Echtzeit-Analysen zum Geschehen liefern, sondern bereits während des Spiels Vorhersagen treffen. Aber kann Software wirklich das Ergebnis eines Spiels vorhersagen, ähnlich wie heute das Wetter? Die erstaunliche Antwort lautet, dass neuartige Computermodelle tatsächlich die Spielsituation immer besser berechnen können. Sie nutzen dazu das gesammelte Wissen von Computerprogrammierern, Mathematikern, Sportexperten, Physikern, Ärzten und Sporthistorikern. In Computermodellen werden Formeln aufgestellt, in denen Ursachen – Verletzungen, Zustand des einzelnen Spielers, die Ergebnisse der vergangenen Saison – mit Wirkungen, Torchancen und Verletzungsgefahr verknüpft werden. Ob diese Art von Systemen jemals auf breite Akzeptanz stoßen wird, bleibt offen. Zu viel Technisierung kann ein Sportereignis zwar informationsreicher machen, ihm aber auch etwas von seinem Urcharakter nehmen. Die allgemeinere Frage, die von diesen Entwicklungen aufgeworfen wird, ist diese: Bis wohin wird der Einsatz von Informatik im Sport als nützlich und ab wann wird sie als zu dominant erfahren? Die Grenze wird sich durch das Heranwachsen neuer Generationen von Sportlern und Zuschauern verschieben.

Auch jenseits der Berichterstattung ist in vielen Leistungssportarten eine beträchtliche Menge Informatik zu finden. Sportler und ihre Trainer nutzen die Informatik etwa bei Fehlstartanalysen, bei der Auswertung von Körperhaltung und Spieltechnik oder als Trainingsinstrument. Computersimulationen helfen Sportlern schon heute, durch die genaue Berechnung des Energiestoffwechsels der Muskulatur ein optimales Trainingsprogramm zu entwickeln. Das führt zu Leistungssteigerungen und zum Rückgang von Verletzungen. Einerseits ruft dies Verwunderung und Neugierde darüber hervor, wie diese Spitzentechnik funktioniert. Wie gelingt es Informatikern immer genauer, die Vorgänge im menschlichen Körper zu erfassen und auf dieser Basis Modelle zu erstellen und Vorhersagen zu entwickeln? Andererseits stellt sich auch die Frage: Wie viel Perfektion braucht der Mensch?

**Abdruck honorarfrei, Belegexemplar erbeten.  
Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an:**

**Team Informatikjahr**

Susanne Kumar-Sinner  
Neue Schönhauser Straße 3-5  
10178 Berlin  
Tel.: 030 / 590 04 33 - 11  
Fax: 030 / 590 04 33 - 51  
E-Mail: [kumar@informatikjahr.de](mailto:kumar@informatikjahr.de)  
[www.informatikjahr.de](http://www.informatikjahr.de)

Tiziana Zugaro-Merimi  
Neue Schönhauser Straße 3-5  
10178 Berlin  
Tel.: 030 / 590 04 33 - 54  
Fax: 030 / 590 04 33 - 51  
E-Mail: [zugaro@informatikjahr.de](mailto:zugaro@informatikjahr.de)  
[www.informatikjahr.de](http://www.informatikjahr.de)