



**SO WAR TV NOCH NIE:  
GALILEO NIMMT DIE  
ZUSCHAUER MIT IN  
VIRTUELLE WELTEN  
- UND SIE KÖNNEN  
TEIL DES  
GALILEO-TEAMS  
IM STUDIO  
WERDEN.**



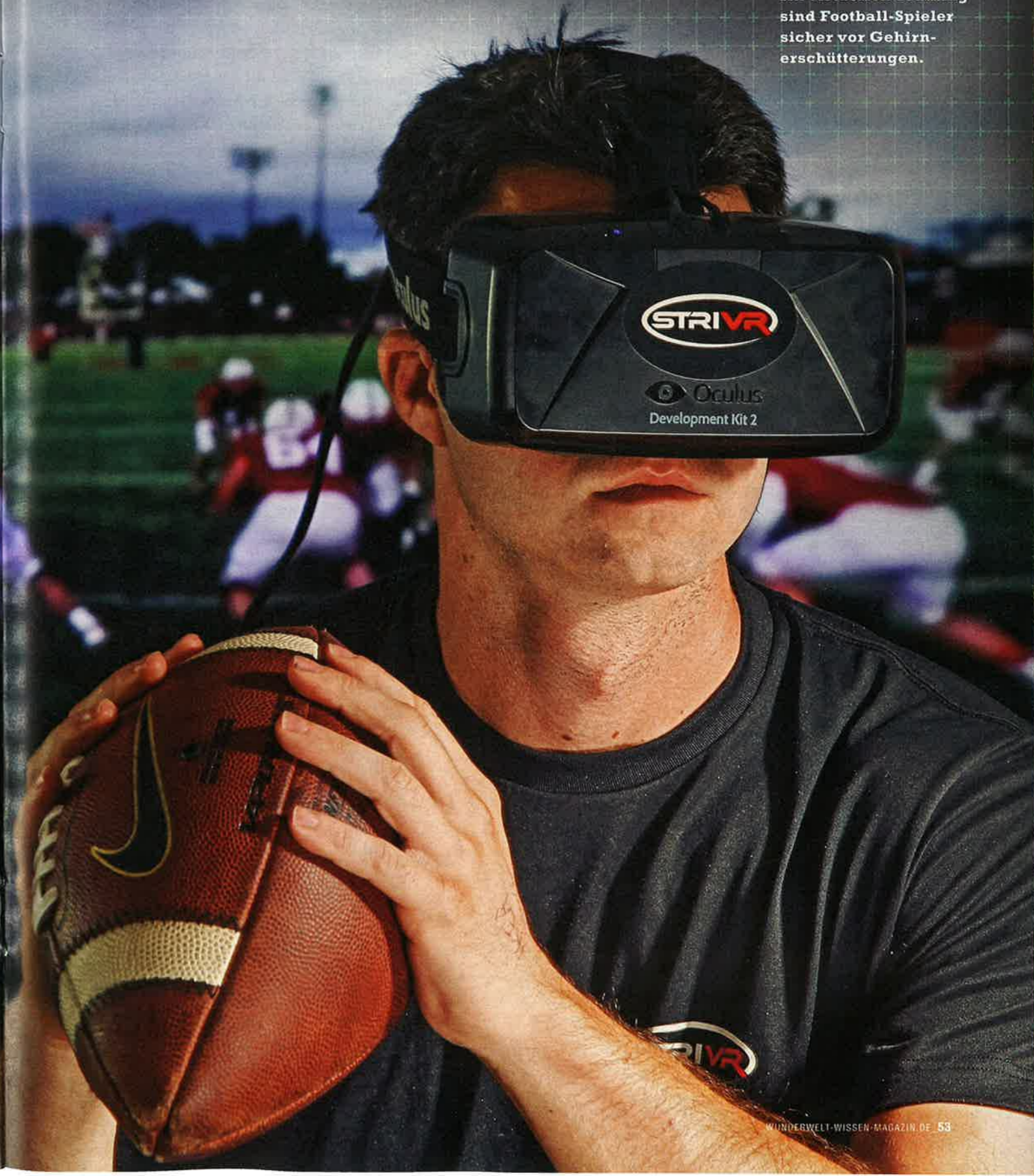
**DIE VR-WOCHE:  
18. - 22. JULI,  
AB 19:05 UHR**

# DER VIRTUELLE KICK

Auf der Jagd nach Erfolgen tauchen Sportler in künstliche Welten ab.  
Ob Fußballer, American-Football-Spieler oder Karateka: Sie setzen auf  
plastische Hightech-Erlebnisse, um ihr Training zu perfektionieren.

Von Georg Dahm

**TUT NICHT WEH!**  
Im virtuellen Training  
sind Football-Spieler  
sicher vor Gehirn-  
erschütterungen.



1987

WIRD DER BEGRIFF „VIRTUAL REALITY“ IM OXFORD ENGLISH DICTIONARY ERWÄHNT.

## Galileo INFO

## VR-BRILLEN FÜR JEDERMANN



## DIE STYLISCHE

Sony Morpheus mit integrierten Kopfhörern, erscheint voraussichtlich im Sommer 2016.



## DIE GEHPTE

Oculus Rift, Preis: 699 Euro. (erste Modelle ausgeliefert)



## DAS MULTITALENT

HTC Vive mit Game-Controllern, Preis: 899 Euro. (erste Modelle ausgeliefert)

**W**enn die Profis von Ajax Amsterdam eine Runde am Fußball-Simulator drehen, machen sie das nicht zur Entspannung. Und sie brauchen auch keinen Joystick, keine Maus, keine Tastatur. Der holländische Rekordmeister ist der erste europäische Profifußballclub, der seine Spieler in die virtuelle Realität (VR) abtauchen lässt. Anstatt ein Match nur am Videobildschirm zu analysieren, erleben die Sportler das Spiel noch einmal komplett in Echtzeit. Aus dem eigenen Blickwinkel, dem eines Teamkameraden – oder des Gegners. Immer und immer wieder, bis alle Fragen geklärt sind: Hast du meinen Pass wirklich nicht kommen sehen? Was haben wir übersehen, dass uns der Gegner so überrumpelt hat? Würde ich diese Situation wieder so lösen?

Möglich macht das die rasante Entwicklung der VR-Technik. Wer heute in eine virtuelle Welt eintauchen will, kann für ein paar Hundert Euro eine Cyberbrille von Herstellern wie Samsung, HTC oder Oculus VR kaufen (links eine Auswahl). „Head Mounted Displays“ nennt man diese Brillen, die nicht nur ein 3D-Bild auf die abgeschirmten Augen projizieren, sondern auch die eigenen Kopfbewegungen messen – der Benutzer kann sich so in der virtuellen Welt umsehen. Und jeder kann zum Fußballprofi werden. Er sieht den Gegner auf sich zu-rennen, den Ball auf sich zufliegen und weicht instinktiv aus. Angst besiegen, Entscheidungen treffen, an Reflexen feilen. Die VR-Technik ermöglicht mentales Training ohne Schmerz, ohne Schweiß und mit Repeatfunktion.

Weil die meisten VR-Systeme nur die Kopfbewegungen messen, ist das Erlebnis noch eingeschränkt. Gehe ich ein paar Schritte, überträgt sich das nicht auf meine Perspektive in der Cyberwelt. Dennoch kann ich mich in der virtuellen Welt kreuz und quer über den Fußballplatz bewegen, ohne dass ich tatsächlich einen Schritt mache. Diese Entkoppelung von Kopf und Körper ist für viele VR-Neulinge so irritierend, dass ihnen übel wird. Um den ganzen Körper mit auf die Reise zu nehmen,

müssen Spezialkameras jede Bewegung erfassen, was auf professionellem Niveau bisher nur in speziellen Projektionsräumen – Caves (engl. Höhlen) genannt – funktioniert. Doch das Potenzial ist enorm: Wissenschaftler konstruieren virtuelle Trainingsräume, in denen American-Football-Spieler Standardsituationen trainieren können, Golfer ihre Schlagtechnik üben oder Karateka gegen virtuelle Gegner antreten. Das Spiel hat gerade erst begonnen.

## ► FUSSBALL

„Bisher konnte ein Trainer nur messen, wie schnell und stark ein Spieler ist, wie hoch er springen kann oder wie viele Vorlagen er verwandelt“, sagt Sander Schouten. „Jetzt kann er am Bildschirm verfolgen, wo der Spieler hinschaut, und er kann ihn hinterher dazu befragen, wie er die Spielsituation wahrgenommen hat.“ Schouten leitet die Geschäftsentwicklung beim niederländischen Start-up Beyond Sports, mit dessen Technik Ajax Amsterdam arbeitet. Mit messbarem Erfolg, wie Schouten beteuert. Nach einem Jahr Training mit einer Gruppe

von Ajax-Spielern habe sich deren Wahrnehmungsfähigkeit rapide verbessert. „Sie reagieren schneller, ihr Passspiel wird präziser.“ Alles dank einer Kombination der VR-Technik und dem Training von Bewegungsabläufen auf dem echten Fußballfeld.

Das Beyond-Sports-System stellt komplette Spiele im virtuellen Raum nach. Dafür wird im Stadion laufend die Position jedes Spielers aufgezeichnet. „Und wenn wir dann noch wissen, wie groß und breit der Spieler ist, können wir errechnen, was er in jedem Moment aus seinem Blickwinkel sehen konnte.“ Wer die Oculus-Brille trägt, kann das Spiel aus Sicht jedes beliebigen Spielers miterleben, die Perspektive wechseln, das Bild anhalten, in alle Richtungen schauen. Es ist keine perfekte Simulation, die virtuellen Figuren sehen längst nicht so realistisch aus wie in Konsolenspielen. Aber das scheint der Wirkung keinen Abbruch zu tun.

Vier Spezialkameras sind nötig, um die Spieler und den Ball zu erfassen – Technik, die in 90 Prozent aller europäischen Erstligastadien vorhanden ist, sagt Schouten. „Alle deutschen

Bundesligavereine haben das, wir werden hier bald die ersten Verträge abschließen.“ Die Kameras liefern den Clubs die Daten, mit denen sie die Spielbewegungen analysieren. „Wir können schon 12-jährige Nachwuchsspieler das Tempo eines Erstligaspiels erleben lassen.“ Bei jedem Spiel zu wissen, was jeder Spieler sehen konnte, eröffne auch neue Möglichkeiten, live Vorhersagen über den Spielverlauf zu machen.

## ► AMERICAN FOOTBALL

Beim American Football geht es brutal zu. Standardsituationen zu trainieren, heißt: Aufprall, immer wieder. Eine Belastung für den Körper und vor allem den Kopf. Mediziner warnen vor bleibenden Hirnschäden durch die regelmäßigen Gehirnerschütterungen, von denen viele Profis betroffen sind. Einen schonenderen Weg zumindest fürs Training will StriVR aufzeigen. Das Start-up der Stanford University hat eine Technik entwickelt, bei der eine 360-Grad-Kamera dort platziert wird, wo etwa der Quarterback (Spielmacher) steht. Der kann per VR-Brille immer wieder →

„ES SIND IMMER DIE JUNGEN SPIELER, DIE TRAINER DAZU AUFFORDERN, IHNEN VIDEOSEQUENZEN ZU ZEIGEN.“

STEIJN SPREIJ, VIDEOANALYST DER NIEDERLÄNDISCHEN NATIONALMANNSCHAFT

AMERICAN FOOTBALL IST DIE GEFÄHRLICHSTE SPORTART IN DEN USA. DIE DURCHSCHNITTliche LEBENSERWARTUNG EINES SPIELERS DER NATIONAL FOOTBALL LEAGUE (NFL) LIEGT BEI UNTER 60 JAHREN.

## TREFFSICHER

Andrés Iniesta (FC Barcelona) lässt die Spieler von Ajax Amsterdam alt aussehen – im echten Spiel.



**BLICKWECHSEL**  
Mit der VR-Technik können die Spieler von Ajax ihre Fehler noch einmal nachvollziehen.



**MITTENDRIN**  
Die VR-Brille verleiht ihrem Träger das Gefühl, mitten im Spiel zu sein.



**STARKES TEAM**  
Trent Edwards (li.) und Derek Belch (re.) haben das Start-up StriVR in Stanford gegründet. Beide sind erfahrene Football-Spieler. Jeremy Bailenson (Mitte) ist der VR-Experte im Team.



**VERMESSUNG**  
Im virtuellen Raum der Uni Bielefeld wird jede Bewegung von Sensoren erfasst und in ein Spiegelbild umgewandelt (siehe rechte Seite unten).

**► KAMPFSPORT**

Wenn die Karateka der Universität Magdeburg den virtuellen Ring betreten, müssen sie eines nicht fürchten: Schmerzen. Zwar sehen die Athleten in ihrer VR-Brille einen lebensechten Gegner, auf dessen Angriffe sie reagieren – aber um seine Schläge zu spüren, müssten sie eine Feedback-Weste tragen, in der viele winzige Vibrationssensoren Treffer simulieren. Diese Treffer tun nicht weh, lassen den Kämpfer aber spüren, wo seine Schwachstellen sind. Derartige Westen gibt es bereits für VR-Spiele, aber: „Vieles, was im Spielbereich schon gut funktioniert, ist für das Training noch nicht genau genug“, sagt Kerstin Witte. Die Sportwissenschaftlerin hat mit ihrem Team die Karate-CAVE (siehe Bild unten) entwickelt.

Auch für die Bewegungsmessung reichen gängige Produkte aus der Computerspiele-Industrie (z. B. die Microsoft Kinect-Kamera) noch nicht aus: „Die Sportler müssen im virtuellen Raum ihre Fäuste und Füße sehen können. Das in Echtzeit hinzukriegen, ist eines der großen technischen Probleme.“ Denn wenn das Cyber-Bein dem echten Bein hinterherhinkt, seien vor allem hochkarätige Kämpfer irritiert: „Die

durchleben, wie seine Kameraden im Training die Situation gelöst haben und wie er hätte reagieren sollen.

Einen anderen Weg geht Eon Sports: Hier kann der Trainer am Schirm komplette Spielzüge einstellen, auf die er sein Team trimmen will. Das System setzt sie als Computergrafik-Simulationen um, in die sich der Spieler hineinbeamen kann. Zwar ist die Simulation nicht so lebensecht wie die 360-Grad-Videos von StriVR, die virtuellen Spieler bewegen sich wie staksige Klone über das Feld. Dennoch ist das Interesse vor allem im College-Football groß.



**KARATE-CAVE**  
Im Trainingsraum der Uni Magdeburg treten echte Karateka gegen einen autonomen virtuellen Gegner an.

nehmen jede Feinheit wahr.“ In der Magdeburger CAVE tragen die Sportler deswegen enge Anzüge, auf denen sogenannte Messpunkte angebracht sind. Beim Training werden sie von Infrarotkameras gefilmt, die diese Messpunkte laufend erfassen. Der große Vorteil des VR-Trainings, sagt Witte: „Man kann hier sehr gut alles trainieren, was mit Antizipation zu tun hat – also das Gegenüber wahrnehmen und vorhersagen, wann welcher Angriff droht.“

Aber viele Fragen sind noch ungelöst: Wie echt müssen die Simulationen sein? Welche Sportler brauchen welches Feedback, etwa den Aufprall eines Balls? Und wirkt das Cybertraining anders auf das Gehirn als echtes Training? „Da ist für uns die Zusammenarbeit mit den Psychologen extrem wichtig“, sagt Witte.

**► FITNESS**

Wer schon einmal Fitnesstraining gemacht hat, weiß: Dein schärfster Kritiker ist der Spiegel, der jeden Haltungsfehler anzeigt. Und natürlich der Trainer, der dich erbarmungslos auf diese Fehler hinweist: Knie mehr nach innen, Rücken gerade und so weiter. An der Universität Bielefeld legen Wissenschaftler noch eins drauf. In ihrem VR-Trainingsraum namens ICSpace steht man nicht seinem echten Spiegelbild gegenüber, sondern einem virtuell erzeugten. Und an dem färben sich die Körperpartien rot, die gerade eine falsche Haltung einnehmen. Das Ganze unter den kritischen Augen eines ebenfalls virtuellen Trainers, der alles kommentiert, Übungen zeigt und auch drei Wochen später noch genau weiß, wo die



**DOPPELGÄNGER**  
Ein Avatar kopiert die Bewegungen der Sportlerin in Echtzeit.

Schwachstellen waren. „Wir versuchen hier zum ersten Mal, Trainingsprozesse komplett im virtuellen Raum abzubilden, bei allen bisherigen Ansätzen hat es an irgendeiner Stelle gehapert“, sagt Thomas Schack. Der Professor für Sportwissenschaften war früher selbst Leichtathletik-Trainer und befasst sich nun vor allem damit, wie das Gehirn Bewegungen lernt, speichert und vergisst. „Wir analysieren zwischen den Trainingseinheiten die Gedächtnisstruktur, dafür zerlegen wir die Bewegung in einzelne Bilder, und der Sportler muss am Computer entscheiden, welche Bewegungseinheiten zusammenpassen“, sagt Schack. „Das dauert nur 15 Minuten. Und aufgrund dieser Informationen weiß der virtuelle Coach dann schon, wo beim Training die Fehler liegen können.“

**ÜBERWACHUNG**  
Ein virtueller Trainer gibt Anweisungen.



**TIPP Galileo**

Am 18. Juli startet das TV-Magazin Galileo in die Virtual-Reality-Woche: Jeden Tag ab 19:05 Uhr auf ProSieben können die Zuschauer auch virtuell in die Welt aus Forschung, Wissen und skurilen Geschichten eintauchen. Zum ersten Mal kann man die Beiträge nicht nur sehen, sondern hautnah dabei sein. Zum Beispiel, wenn in einer Schmiede die Funken sprühen oder Japaner sich mit Baumstämmen gefährliche Rennen liefern. Alles, was es dazu braucht, ist ein Smartphone, die kostenlose Galileo-App und das Brillengestell Google Cardboard. Besonders auch: Während der Auftakt-Sendung können Sie quasi live neben Aiman Abdallah im Studio stehen und dem Team über die Schultern schauen. Fernsehen aus einer völlig neuen Perspektive.

FOTOS: ALEXIS CUAPEZ/IA SPORTS ILLUSTRATED; GETTY IMAGES; PR (3); BEYOND SPORTS (2); GETTY IMAGES; DDP IMAGES; VOTC OTTO/VOX-GERÄTKE/UNIVERSITÄT MAGDEBURG-SPORTWISSENSCHAFT, EON REALITY, UNIVERSITÄT BIELEFELD/CITEC (3)