Wettrennen: Satelliten als Schiedsrichter

Autor(en): **Gremaud, Colette**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Horizonte : Schweizer Forschungsmagazin**

Band (Jahr): **- (2000)**

Heft 47

PDF erstellt am: **26.04.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-967696

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

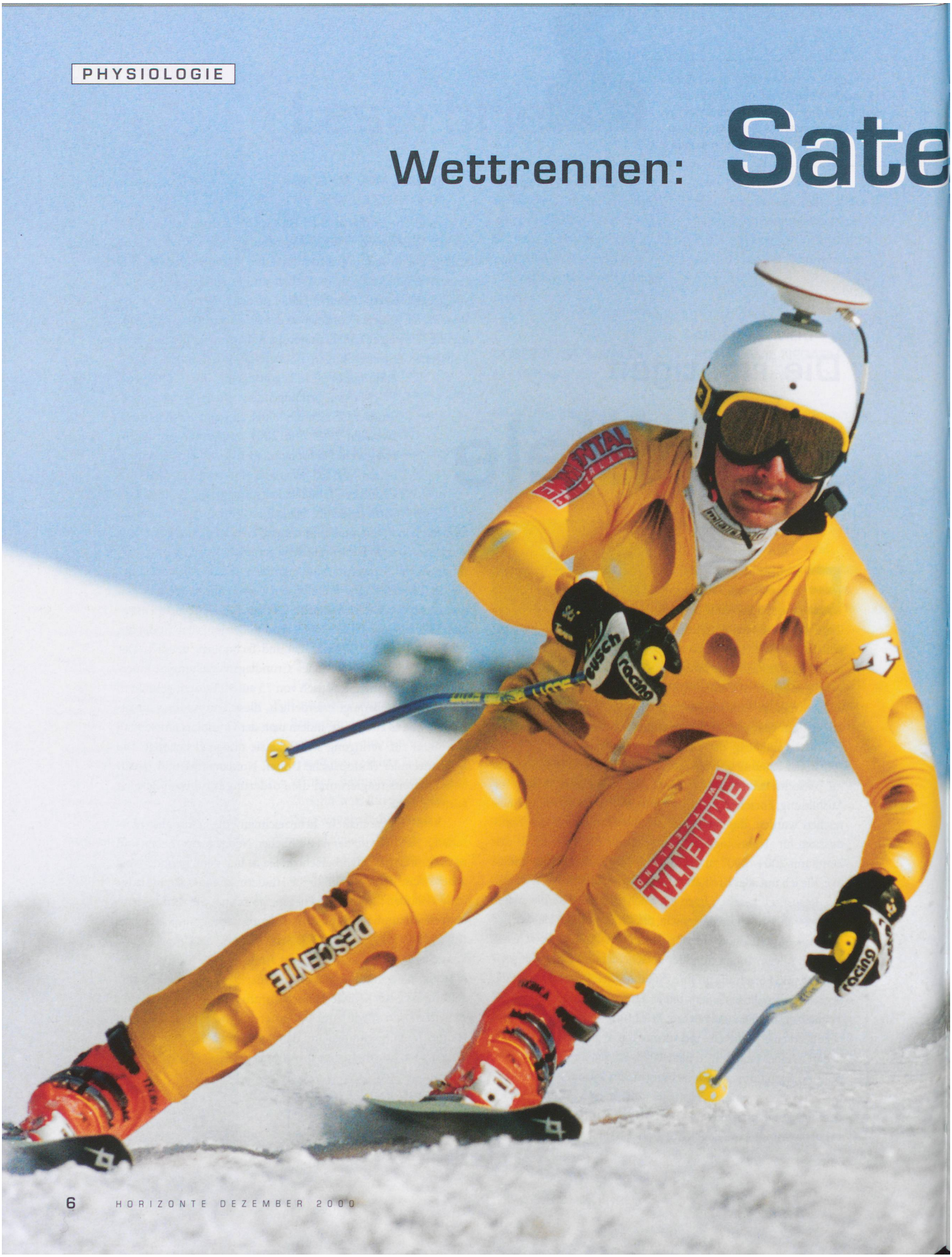
Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Wettrennen: Sate



lliten als Schiedsrichter

Mit Hilfe des differentiellen GPS lässt sich die Geschwindigkeit eines Athleten während eines Wettrennens kontinuierlich überwachen. Der Skifahrer Xavier Gigandet stellte sich als Versuchskaninchen zur Verfügung.

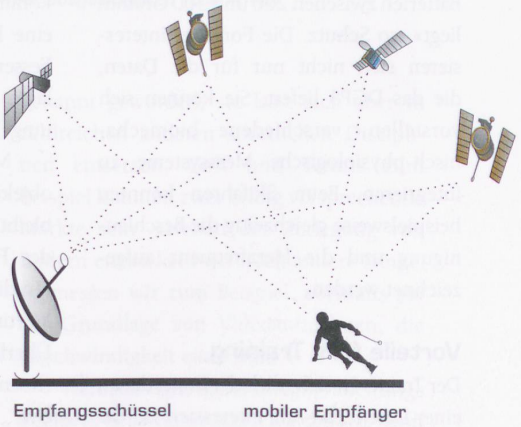
VON COLETTE GREMAUD
FOTOS ETH LAUSANNE

Das war ein komischer Abfahrtslauf, den Xavier Gigandet beim Preis von Mont-Lachaux in Crans-Montana fuhr. An seinem Helm – die Schweizer Skiläufer trugen damals die Farben der Käseindustrie – war eine deutlich sichtbare Antenne befestigt, denn Gigandet hatte sich für den Test einer neuen Zeitmesstechnik zur Verfügung gestellt.

Er war ein hervorragendes Versuchskaninchen für eine originelle Methode. Im Zuge seiner Forschungen zur Biomechanik und Physiologie der menschlichen Fortbewegung beschäftigte sich das Team von Dr. Yves Schutz vom Institut für Physiologie der Universität Lausanne, technisch unterstützt vom Institut für Geomatik der ETH Lausanne, mit dem differentiellen Satellitenpositionierungssystem (DGPS). Dieses System kann einen Punkt auf der Erde mit einer Genauigkeit in der Grössenordnung von einem Zentimeter bestimmen. Dabei können fünf bis zehn Positionsmessungen pro Sekunde erfolgen. Das DGPS erlaubt also die permanente Aufzeichnung einer Geschwindigkeit – mit einer Genauigkeit bis auf 0,02 km/h. Herkömmliche Methoden der Zeitmessung hingegen liefern nur punktuelle Messungen einer Geschwindigkeit, d.h. einen Durchschnittswert über eine längere Strecke. Zudem kann DGPS den Streckenverlauf erfassen.

Signalunterbrechungen

Um einwandfrei zu funktionieren, muss das DGPS Signale von mindestens vier Satelliten erhalten. Dies verunmöglicht die Datenaufzeichnung, sobald sich das Objekt nicht



DGPS benutzt eine fixe Empfangsschüssel und zusätzlich einen mobilen Empfänger. Auf diese Weise lassen sich die Rohdaten online korrigieren.

mehr unter freiem Himmel – beispielsweise im Wald oder im Inneren von Gebäuden – befindet. Ausserdem muss eine Antenne getragen werden. Bei dem oben beschriebenen Test wurde auf dem Helm des Skiläufers eine linsenartige Antenne angebracht. Die übrigen Geräte mit einem Gewicht von zwei bis drei Kilo wurden in einem normalen Rucksack transportiert.

«Wir wollten vor allem feststellen, inwieweit uns diese Methode ausreichend Informationen über Geschwindigkeit und Streckenverlauf liefert und wie genau diese Informationen sind. Erst danach sollte entschieden werden, ob sich der Aufwand lohnt, das System zu miniaturisieren», erinnert sich Yves Schutz. Die Tests scheinen positiv ausgefallen zu sein, jedenfalls arbeiten die Forscher nun daran, die verschiedenen Bauteile zu verkleinern. Die linsenartige Antenne müsste durch eine Antenne ersetzt werden, die nur etwa hundert Gramm wiegt, aerodynamisch ist und im Helm integriert werden kann.

Der Rucksack müsste durch ein erheblich leichteres Gerät ersetzt werden, wobei «das Idealgewicht einschliesslich Batterien zwischen 200 und 300 Gramm liegt», so Schutz. Die Forscher interessieren sich nicht nur für die Daten, die das DGPS liefert. Sie können sich vorstellen, verschiedene biomechanisch-physiologische Messsysteme zu integrieren. Beim Skifahren könnten beispielsweise gleichzeitig die Beschleunigung und die Herzfrequenz aufgezeichnet werden.

Vorteile fürs Training

Der Trainer ist sicherlich der Erste, der an einer Datenerfassung interessiert ist, die bereits am Wettkampfort ausgewertet werden kann. Er könnte seine Analyse dann auf dem Geschwindigkeitsprofil aufbauen, das durch die verschiedenen Daten in Abhängigkeit von der Zeit erstellt wird. Im Vergleich mit anderen Profilen kann der Trainer feststellen, in welchen Momenten der Athlet Zeit gewonnen resp. verloren hat und wann und wo auf der Rennstrecke das entscheidende Ereignis stattgefunden hat, das den einen glücklichen Athleten zum Sieger gemacht hat. Der Wettkampf wird so Sekunde für Sekunde überwacht – vorausgesetzt, die Rennstrecke führt nicht durch Tunnels oder Wälder. Schutz räumt ein: «Dies ist eine Einschränkung. Aber man muss berücksichtigen, welcher Anteil des Rennens von dem Datenverlust betroffen ist.»

Die Präzision der aufgezeichneten Daten bietet einen weiteren, beträchtlichen Vorteil für die Auswahl des Wettkampfmaterials. So lässt sich beispielsweise der Ski ermitteln, der für eine bestimmte Topographie optimal ist. Bisher wurden verschiedene Skitypen an einem besonders schweren Teilstück der Strecke erprobt. Die Gesamtzeit zwischen Start und Ziel galt als Auswahlkriterium. Zwei Paar Skier können sich jedoch trotz identischer Laufzeit vollkommen unterschiedlich verhalten: Das eine läuft womöglich in Flachstücken besser und bremst dafür in der Kurvenlage, wogegen das andere genau das umgekehrte Fahrverhalten aufweist.

Mit dem Messsystem werden also objektive, sehr genaue Daten erfasst – bleibt nur noch die visuelle Bewertung des Fahrstils der einzelnen Skifahrer. «In dieser Hinsicht ist die von Professor Martin Vetterli entwickelte Methode der Überlagerung von dynamischen Bildern (lesen Sie dazu auch die folgende Seite) eine perfekte Ergänzung», erklärt Schutz. «Die Kombination beider Techniken bietet alles: Sichtprüfung und objektive Messungen.» ■

KÖRPERGEWICHT

Kontrolle aus der Luft

Die harmlosen kleinen Bequemlichkeiten, wie beispielsweise den Aufzug zu nehmen statt der Treppe, sollen bei der Gewichtszunahme mancher Menschen eine Rolle spielen. In einer Studie zur Fettleibigkeit haben Yves Schutz und sein Team eine repräsentative Auswahl junger Leute mit einem System ausgestattet, das aus einer DGPS-Einheit und einem Beschleunigungsmesser besteht. «Unsere Hypothese war, dass man Angaben über die Wahrscheinlichkeit einer Gewichtszunahme machen kann, indem man den Faktor der physischen Inaktivität berücksichtigt», erläutert der Forscher, «und zwar bereits bei relativ jungen Testpersonen.

Stellen Sie sich einen phlegmatischen Zwanzigjährigen vor, der sich langsam bewegt, bergauf noch langsamer geht oder gleich den Bus nimmt. Dies ist eher ein negativer Risikofaktor.» DGPS liefert Hinweise über die Geschwindigkeit, mit der man sich im Freien fortbewegt, und über die Dauer der Aktivität. Sobald die Testperson ein Gebäude betritt, schaltet sich der Beschleunigungsmesser ein. Je intensiver die Anstrengung, umso grösser ist die Beschleunigung und damit der Geschwindigkeitszuwachs. Dank dieser Überwachungsmethode kann der gesamte Energieaufwand eines Menschen, einschliesslich der Ruhephasen, ermittelt und, ausgehend von diesen Daten, sein Kalorienbedarf berechnet werden.

Eine solche Studie an einer Bevölkerungsgruppe in Entwicklungsländern könnte Anhaltspunkte über die Energie geben, die von den untersuchten Personen verbraucht wird. So wäre eine Vorhersage möglich, ob die Nahrungsreserven der Region ausreichen, um das Niveau der körperlichen Aktivität und das Körpergewicht der dort lebenden Menschen zu erhalten.