

Sporttechnologie zwischen Theorie und Praxis

Beiträge zum 2. Workshop Sporttechnologie zwischen
Theorie und Praxis vom 6. – 7. Juni 2002 in Chemnitz

Karen Roemer, Jürgen Edelmann-Nusser,
Kerstin Witte, Eckehard F. Moritz (Hrsg.)

Veranstalter: Technische Universität Chemnitz,
Philosophische Fakultät, Fachgebiet Sport
in Zusammenarbeit mit der
Deutschen Interdisziplinären Vereinigung
für Sporttechnologie (divers)

**Karen Roemer, Jürgen Edelmann-Nusser,
Kerstin Witte, Eckehard F. Moritz (Hrsg.)**

**Sporttechnologie zwischen
Theorie und Praxis**

Beiträge zum 2. Workshop Sporttechnologie zwischen
Theorie und Praxis vom 6. - 7. Juni 2002 in Chemnitz

Shaker Verlag
Aachen 2003

Die Deutsche Bibliothek - CIP-Einheitsaufnahme

**Sporttechnologie zwischen Theorie und Praxis : Beiträge zum
2. Workshop Sporttechnologie zwischen Theorie und Praxis
vom 6. - 7. Juni 2002 in Chemnitz / Roemer et al. (Hrsg.).**

Aachen : Shaker, 2003

(Berichte aus der Sportwissenschaft)

ISBN3-8322-1732-0

Copyright Shaker Verlag 2003

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen
oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungs-
anlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

Printed in Germany.

ISBN 3-8322-1732-0

ISSN 1430-5224

Shaker Verlag GmbH • Postfach 101818 • 52018 Aachen

Telefon: 02407 / 95 96 - 0 • Telefax: 02407 / 95 96 - 9

Internet: www.shaker.de • eMail: info@shaker.de

Grußwort

„In Deutschland... haben wir noch gar keinen Kontakt.“ Diese Aussage von Steve Haake, Präsident der International Sports Engineering Association, vor gerade einmal vier Jahren hat sich mir messerscharf ins Gedächtnis eingebrannt. Schließlich hatte Haake zu diesem Zeitpunkt gerade die zweite internationale Konferenz seiner Vereinigung organisiert; mit Beiträgen aus zwölf Ländern – darunter so sporttechnologisch bekannte Nationen wie Brasilien, Südafrika und Taiwan. In Japan gäbe es schon seit 1990 eine Sporttechnologievereinigung. Und Deutschland sollte der weiße Fleck sein?

Nein. In Deutschland hat es vielleicht an Initiative auf internationaler Ebene gefehlt; sicher aber nicht an Tatkraft. Denn schon zu dieser Zeit gab es Angebote für eigene Studiengänge im Bereich Sporttechnologie in Chemnitz und Magdeburg, wurden in München Vorlesungen zur systematischen Sportgeräteentwicklung angeboten, in Stuttgart innovative Barrenholme entwickelt, in Köln Diagnosesysteme zur Lastverteilung beim Skifahren zur Einsatzreife gebracht, in Aachen Fahrradelemente erforscht und in Berlin goldmedaillenträchtige Sportgeräte gebaut. Und nichts davon brauchte einen Vergleich mit entsprechenden Aktivitäten in Sheffield, Tokyo, Davis oder Melbourne zu fürchten.

Es galt jedoch, für all dies eine Plattform für einen gemeinsamen Austausch von Ideen und Kompetenzen zu etablieren und somit die deutsche Sporttechnologie auch international repräsentieren zu können. In viel intensiver Arbeit mit großen und kleinen Beiträgen verschiedenster Personen – neben den Herausgebern sind hierbei insbesondere Albrecht Hummel und Manuela Trillitzsch aus Chemnitz und Arnulf Melzer, Ingo Valtingoier und Andreas Hasenknopf aus München zu nennen – entstand schließlich die Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Sporttechnologie. Sie ist gleichzeitig deutscher „Ableger“ der International Sports Engineering Association wie auch eigenständige Repräsentantin der Besonderheiten der deutschen Sporttechnologie wie Praxisorientierung und Perspektivenvielfalt, die unsere Aktivitäten im internationalen Vergleich auszeichnen.

Dass diese Arbeit letztendlich erfolgreich war, sehen Sie nicht zuletzt an diesem ersten Sammelband – dem in den nächsten Jahren regelmäßig weitere folgen werden. Auch ein Blick auf unsere Homepage www.diverses.org lohnt sich immer. Auf der letztjährigen Konferenz der International Sports Engineering Association in Kyoto waren schon eine ganze Reihe von Beiträgen deutscher Autoren vertreten. Und schließlich gelang es sogar, diese Konferenz im Jahre 2006 nach Deutschland zu holen.

Die Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Sporttechnologie hat also eine steile Karriere hinter sich. Den physikalischen Beweis hierfür halten Sie gerade in den Händen. Viel Spaß beim Lesen

wünscht

Eckehard Fozzy Moritz
SportKreativWerkstatt, TU München
Präsident der Deutschen Interdisziplinären Vereinigung für Sporttechnologie

Inhaltsverzeichnis

Grußwort	4
Inhaltsverzeichnis	6
Vorwort	8
I. Entwicklung und Optimierung von Sportgeräten und Sportausrüstungen	10
Test und Entwicklung von Sportgeräten. Chancen, Risiken und Probleme. <i>H. Gros</i>	11
Olympisches Bogenschießen, Methoden zur Untersuchung und Ansätze zur Verbesserung der Funktionalität des Gerätesystems Bogen <i>J. Edelmann-Nusser</i>	18
Analyse, Modellierung und Optimierung eines Recurve-Bogen-Mittelteils unter Verwendung evolutionärer Algorithmen <i>M. Heller, J. Edelmann-Nusser, S. Clement, K. Witte</i>	33
Test for Fun - ein Konzept für einen nutzerorientierten Sportgerätetest <i>E. Moritz, J. Steffen</i>	43
Using technology to define the performance characteristics of tennis court surfaces <i>S. Miller</i>	64
Entwicklung eines ballähnlichen Spielgerätes - "Franje" <i>J. Hendeß, F. Günther, A. Lenk, R. Schwarz, J.-S. Roßbach, D. Rudolph, K. Witte, R. Fietz, J. Edelmann-Nusser</i>	74
Abrieb am Laufschuh - eine Vergleichsstudie <i>N. Ganter, J. Edelmann-Nusser, K. Witte, C. Geisert</i>	79
II. Grenzbereiche zwischen Sporttechnologie und Sportbiomechanik	90
Innerzyklische Geschwindigkeitskennlinien zur Steuerung des Techniktrainings von Hochleistungsschwimmern <i>R. Buckwitz, H. Bähr</i>	91
Beiträge der Biomechanik zur Materialentwicklung im alpinen Skilauf <i>R. Roithner</i>	100
III. Messtechnik im Sport	108
Vorstellung eines Fußdruckmesssystems unter dem Aspekt der Aufnahme und Optimierung von Ganglinien <i>K. Laatz, G. Hegewald, T. Köhler, K. Witte</i>	109

Evaluation eines schwimmspezifischen Messplatzes <i>J. Edelmann-Nusser, A. Hohmann, M. Hofmann, A. Krüger, K. Sikorski, K. Witte</i>	116
Validierung und Kalibrierung von Spirometern durch einen Gasaustauschsimulator mittels verschiedener Prüfprotokolle <i>M. Kusch, K. Keskinen, F. A. Rodríguez, U. Hoffmann</i>	122
Gratwanderung zwischen Präzision und versteckten Fehlerquellen - biomechanische Ganganalysen mit einer Kistler-Kraftmessplattform <i>T. Jöllenbeck</i>	132
IV. Anwendungen der Informatik im Sport	139
Bearbeitung eines rechnergestützten Scoutingsystems für Sportsportarten <i>N. Ganter, A. Fischer</i>	140
Automatische Identifikationstechnologien und der Einsatz von RFID-Systemen im Sportbereich <i>C. Baumgart</i>	146
V. Ausbildungsinhalte technikorientierter Studiengänge der Sportwissenschaft in Deutschland	155
Diplomstudiengang "Sportwissenschaft mit Schwerpunkt Informatik" – Konzept und Erfahrungen <i>J. Wiemeyer</i>	156
Studien- und Forschungsschwerpunkte im Bereich Sport und Technik an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg <i>K. Witte</i>	166
Studiengang Sportgerätetechnik an der Technischen Universität Chemnitz <i>K. Roemer</i>	174
Studien- und Forschungsschwerpunkte im Bereich Sport und Technik an der Technischen Universität München <i>E. F. Moritz, V. Senner</i>	181
Autorenverzeichnis	186

Vorwort

Die letzten Jahre haben gezeigt, dass es immer mehr Verbindungen zwischen den einzelnen Bereichen der Sportwissenschaft und den Gebieten der Ingenieurwissenschaften, wie dem Maschinenbau, der Elektrotechnik, der Verfahrenstechnik und der Informatik, gibt. Betrachtet man die neuesten Entwicklungen der Sportgeräte und Sportausrüstungen nicht nur im Leistungssport sondern auch im Breiten- und Rehabilitationssport, sind neue Produkte ohne technisches Know How nicht mehr denkbar. Aber auch in der Leistungsdiagnostik werden die Gerätesysteme immer komplexer und sind zudem mit modernster Computerhardware und –software ausgerüstet.

Um diesen technischen Anforderungen und Bedingungen gerecht zu werden, hat sich international die Sporttechnologie als neue interdisziplinäre Wissenschaftsdisziplin herausgebildet, die bereits an einigen Hochschulen bzw. Universitäten im In- und Ausland gelehrt wird. Doch wie es bei jungen Wissenschaftsgebieten oft der Fall ist, fehlt es noch an einem einheitlichen Wissenschaftskonzept. Weiterhin ist es aber auch notwendig, entsprechende Probleme der Industrie als auch der Verbraucher und Anwender zu kennen, um diesbezügliche Lösungen zu entwickeln. Die Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Sporttechnologie hat sich nun zum Ziel gesetzt, eine entsprechende Integrationsfunktion zwischen Forschung und Praxisrelevanz zu übernehmen. So organisierte sie im Juni 2002 einen Workshop an der Technischen Universität Chemnitz. Die Resonanz war erfreulich: Sportwissenschaftler, Vertreter außeruniversitärer Einrichtungen und der Industrie aber auch Studierende des Faches Sporttechnologie nahmen aktiv teil. Die Diskussionsrunden zeigten, dass es hier noch großen Bedarf des gegenseitigen Austausches gibt. Auf diesem Workshop wurde eine Reihe von Beiträgen präsentiert, die zeigen, wie facettenreich diese Disziplin ist. Um den aktuellen Stand in Deutschland zumindest im Groben zu skizzieren und allen Interessierten aus der Praxis und dem Hochschulbereich einen kleinen Überblick über aktuelle Problemstellungen und Entwicklungstrends zu geben, haben wir uns entschlossen, die Beiträge zusammenzustellen und zu veröffentlichen. In Anlehnung an die Schwerpunkte des Workshops gliedert sich der vorliegende Band in die folgenden Kapitel. Innerhalb des Kapitels I „Entwicklung und Optimierung von Sportgeräten und Sportausrüstungen“ werden von Gros, Edelmann-Nusser und Moritz zunächst Vorschläge für das allgemeine Herangehen bei der Bearbeitung technischer Fragestellungen im Sport präsentiert. Weitere Autoren beschäftigen sich dann mit speziellen Problemstellungen der Entwicklung und Optimierung von Sportgeräten und Sportausrüstungen, wie bspw. dem Tennisschläger, den Sportschuhen und dem Sportbogen. Im Kapitel II werden Grenzbereiche zwischen Sporttechnologie und Biomechanik

betrachtet. Am Beispiel der biomechanischen Analyse des Sportschwimmens und der Materialentwicklung im alpinen Skisport wird deutlich, wie einerseits technische Entwicklungen sportwissenschaftliche Erkenntnisse beschleunigen können und andererseits Bewegungsanalyse, Leistungsdiagnostik und Anforderungen von Sportgeräten und Sportausrüstungen ingenieurwissenschaftliches Wissen und Können benötigen. Die Bedeutung der Entwicklung sportspezifischer Messverfahren wird von den Autoren im Kap. III am Beispiel verschiedener Messplätze gezeigt. Im Kap. IV wird an wenigen Beispielen die vielfältige Einsatzmöglichkeit der Informatik im Sport präsentiert: Modellbildung, Sportspielanalyse, automatische Identifikationstechnologien. Der V. und letzte Abschnitt des Buches ist den momentanen Ausbildungsmöglichkeiten technikorientierter Sportwissenschaftler gewidmet. Es wird ein Überblick über die Studiengänge an den Universitäten und Hochschulen in Darmstadt, Magdeburg, Chemnitz und München gegeben. Wir hoffen damit, das Interesse auch von Firmen zu wecken, den Kontakt zu den Hochschuleinrichtungen weiter zu suchen und zu festigen. Auch umgekehrt ist die Herausgabe dieses Buches von dem Wunsch geleitet, einen Beitrag dafür zu leisten, dass sporttechnologische Forschung ihre Impulse möglichst aus der Praxis erhält und ihre Ergebnisse auf unkomplizierte Weise auf Praxistauglichkeit erproben kann.

Wir danken allen Autoren und dem Verlag für Ihr Bemühen und würden uns über positive als auch kritische Resonanz bei den Lesern freuen. Diesem Band sollen auf dem Gebiet der Sporttechnologie in Deutschland in den nächsten Jahren weitere folgen, um den aktuellen Entwicklungsstand und Trends dieser neuen Wissenschaftsdisziplin wiedergeben zu können.

Die Herausgeber

Karen Roemer, TU Chemnitz

Kerstin Witte, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Jürgen Edelmann-Nusser, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Eckehard F. Moritz, TU München

im April 2003