

Sport ist ein in weiten Teilen der Gesellschaft aufmerksam wahrgenommenes Phänomen, das sich extrem hoher medialer Aufmerksamkeit erfreut und als wichtiges Distributionsselement auch von der Industrie genutzt wird. Sport ist als Gesundheitsverhaltensweise weitgehend anerkannt und der Schulsport ist zu einer festen Größe im Fächerkanon unseres Bildungssystems geworden. Im Vergleich zu anderen Wissenschaftsdisziplinen ist die Sportwissenschaft eine „junge“ Wissenschaft an unseren Universitäten. Sie verfolgt einen anwendungsorientierten und interdisziplinären Ansatz.

Zu den Aufgaben einer Wissenschaft gehören die schriftliche Fixierung von Erkenntnissen sowie die Publikation von Forschungsergebnissen, die den Diskurs und die Transparenz wissenschaftlicher Arbeit fördern. Mit der Zeitschrift „Leipziger Sportwissenschaftliche Beiträge“ nehmen wir diese Herausforderung an. Die Zeitschrift wendet sich an alle Teildisziplinen der Sportwissenschaft und bietet natur-, geistes- und sozialwissenschaftlichen Orientierungen eine Publikationsplattform. In ihr werden empirische Forschungsbeiträge, theoretische Überblickartikel und wissenschaftliche Mitteilungen veröffentlicht. Der Leser findet ebenfalls Buchrezensionen und Berichte über wissenschaftliche Veranstaltungen. Offen ist die Zeitschrift auch für alle Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die in den angrenzenden Disziplinen der Sportwissenschaft tätig sind. Dies soll den Charakter der Interdisziplinarität fördern.



## Leipziger Sportwissenschaftliche Beiträge

### Schwerpunktt Themen:

- 50 Jahre Internationale Trainerkurse
- Beiträge der Preisträger des dies academicus 2014
- Publikationspreis

# **Leipziger Sportwissenschaftliche Beiträge**

Herausgegeben vom Dekan  
der Sportwissenschaftlichen Fakultät  
der Universität Leipzig

Jahrgang LV (2014)  
Heft 2

## Leipziger Sportwissenschaftliche Beiträge

Herausgeber:  
Dekan der Sportwissenschaftlichen Fakultät der Universität Leipzig

Redaktionskollegium:

*Prof. Dr. Jürgen Krug (Chefredakteur), Dipl. Ing. Wolf-Dieter Kaeubler (Geschäfts-  
führende Redakteur), Prof. Dr. Ulrich Hartmann, Prof. Dr. Jürgen Innenmoser,  
Prof. Dr. Dietmar Lippa, Prof. Dr. Christina Müller, Prof. Dr. Maren Witt,  
Dr. Christian Hartmann, Dr. Ines Pfeffer, M.A. Juliane Gansera, Dipl.-Soz. Karen  
Hoffmann*

Anschrift:  
Jahnallee 59, 04109 Leipzig  
Tel.: 03 41 / 97 31 673 – Fax: 97 31 679 – E-Mail: [lsb@uni-leipzig.de](mailto:lsb@uni-leipzig.de)

---

Bezugspreise:  
Für alle Bezieher Einzelheft 19,80 € zzgl. Versandkosten, Jahresabonnement  
(2 Hefte) 38,70 € (Inland), 46,70 € (Ausland) – jeweils inkl. Versandkosten.  
Abbestellungen nur zum 31. Dezember.

Herstellung:  
Satz: Universität Leipzig, Sportwissenschaftliche Fakultät  
Druck: docupoint magdeburg GmbH • Barleben

ISSN: 0941-5270

© Lehmanns Media • Verlag • Berlin 2015  
Helmholtzstraße 2-9 • 10587 Berlin

[www.lehmanns.de](http://www.lehmanns.de)

**Otto-Max Klein & Heiko Lex**

(1. Preisträger Kategorie Poster)

**Mentale Repräsentationen im Kanuslalom – Strukturdimensionale Analyse mentaler Repräsentationen einer komplexen Schlagtechnik zur Befahrung eines Aufwärtstores<sup>1</sup>**

### Summary

The Structural-Dimensional Analysis of Mental Representation (SDA-M) was conducted for the first time in canoe slalom. The aim was to investigate cognitive representations of experts and novices in executing a complex stroke technique. The results show a functional organization of cognitive representations of expert athletes. The cognitive representation forms the basis for mental technique training.

### Zusammenfassung

Die Strukturdimensionale Analyse mentaler Repräsentationen (Schack, 2010) wurde erstmalig im Kanuslalom angewendet. Dabei wurden die mentalen Repräsentationsstrukturen einer komplexen sportarttypischen Schlagtechnik bei Elite- und Nachwuchssportlern untersucht. Die Ergebnisse zeigen eine funktionale Phasengliederung der mentalen Bewegungsrepräsentation bei Elitesportlern. Sie dienen als Grundlage für den Einsatz von mental unterstütztem Techniktraining.

**Schlagnworte:** kognitive Repräsentationen, mentales Techniktraining, Kanuslalom

---

<sup>1</sup> Betreuer der Arbeit ist Dr. K.-H. Schmidt

## 1. Einleitung

Die sportartspezifische Technik hat einen entscheidenden Anteil an der Wettkampfleistung von Kanuslalomathleten. Nichtsdestotrotz existieren in der Praxis hauptsächlich observative Methoden für die Gestaltung des spezifischen und mentalen Techniktrainings (vgl. Kahl, 2005). Die Strukturdimensionale Analyse-*motorik* (SDA-M) nach Schack (2010) bietet innovative Möglichkeiten, um mentale Bewegungsrepräsentationen von Athleten in das Techniktraining zu integrieren. Hierbei werden definierte Bewegungseinheiten komplexer sportarttypischen Bewegungen auf ihre mentale Repräsentationsstruktur untersucht. Den Gegenstand der Untersuchung bildete die komplexe Schlagtechnik zur *Befahrung eines Aufwärtstores mit einem Zugschlag* in der Disziplin Canadier-Einer. Die Schlagtechnik besteht aus einer Kombination von Vorwärts- und Steuerschlägen, die auf eine 360°-Rotation des Bewegungssystems Athlet-Boot-Paddel im Aufwärtstor abzielt. Das hohe koordinative Anspruchsniveau ist ergibt sich aus dem situativen Führen des Paddelblatts im Wasser unter der ständigen Verlagerung des Körperschwerpunkts. Im Hinblick auf die Maxime der Fahrzeitoptimierung, gehört diese Schlagtechnik fest zum Bewegungsrepertoire von Spitzenathleten. Die Auswertung der Ergebnisse erfolgt anhand eines Experten-Novizen-Paradigmas.

## 2. Zielstellung

Ein Ziel der Forschungsarbeit ist die erstmalige Anwendung der SDA-M in der Sportart Kanuslalom unter den folgenden Fragestellungen: Wie ist die komplexe Schlagtechnik mental bei Experten und Novizen repräsentiert? Gibt es Gemeinsamkeiten zwischen der mentalen Repräsentationsstruktur von Experten und Novizen?

## 3. Methode

Die SDA-M wird mittels eines Split-Verfahrens umgesetzt, welches die Grundbausteine begrifflichen Handlungswissens, sogenannte *Basic Action Concepts* (BACs) durch Clustering in Zusammenhang bringt. Dafür wurde die eigens entwickelte Software SDA vers. 1.4.5 eingesetzt<sup>2</sup>. Es waren folgende vorbereitende Schritte notwendig:

### 3.1 Voruntersuchungen

Vorerst wurden die Rahmenbedingungen der Bewegung durch eine Teststrecke definiert. Im Anschluss wurde die Bewegung in Anlehnung an Göhner

<sup>2</sup> bereitgestellt mit freundlicher Genehmigung der Universität Bielefeld

(1983) in fünf funktionelle Phasen gegliedert (Abb. 1). In einer Vorstudie wurden mithilfe eines Ratingverfahrens 16 essenzielle BACs ermittelt. Dabei wirkten vier Bundestrainer und zwei Sportwissenschaftler als Sachverständige der Sportart Kanuslalom mit.

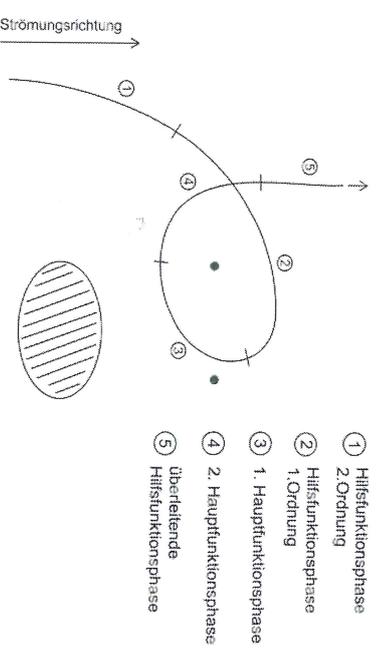


Abb. 1. Skizze der Fahrlinie zur Befahrung des Aufwärtstores in Vogelperspektive und Gliederung der Bewegung in fünf funktionelle Phasen (in Anlehnung an Göhner, 1983)

Abb. 2. Bildschirmdarstellung einer Split-Prozedur

### 3.2 Durchführung/Versuchsablauf

Die 16 ermittelten BACs wurden als beschriftete Bilddateien in die Split-Software eingearbeitet. Die Versuchspersonen wurden instruiert, die einzelnen BACs hinsichtlich eines subjektiven Ähnlichkeitskriteriums während der eigen-

nen Bewegungsausführung einzuordnen (Abb. 2). Die Zuordnungen wurden in Form einer Summenmatrix gespeichert und weiteren Auswertungsschritten unterzogen. Im Anschluss erfolgte eine hierarchische Clusteranalyse.

#### 4. Versuchspersonen

An der Untersuchung nahmen  $N = 12$  Versuchspersonen teil. Die Stichprobe der Experten ( $N = 6$ ) bestand aus Mitgliedern der deutschen Nationalmannschaft (Leistungsklasse, Alter:  $M = 25,7 \pm 5,6$  Jahre). Sie praktizieren die Bewegung seit  $13,3 \pm 5,1$  Jahren. Die Novizengruppe ( $N = 6$ ) bestand aus Nachwuchssportlerinnen (Alter:  $M = 14,3 \pm 1,6$  Jahre). Sie praktizieren die Bewegung seit  $3 \pm 1,5$  Jahren.

#### 5. Ergebnisse und Diskussion

Das Dendrogramm der Expertengruppe (Abb. 4) zeigt eine Gliederung der BACs in fünf Cluster, welche einen starken Bezug zur Phasenstruktur aufweisen (Abb. 1). In der mentalen Repräsentationsstruktur der Novizen (Abb. 3) sind kaum funktionelle Zusammenhänge zur Referenzstruktur erkennbar. Die mentalen Repräsentationsstrukturen von Experten und Novizen unterscheiden sich signifikant ( $\lambda = 0,32$ ). Experten verfügen über zielführende und funktionale Gedächtnisinhalte zur Anwendung der komplexen Schlagtechnik.

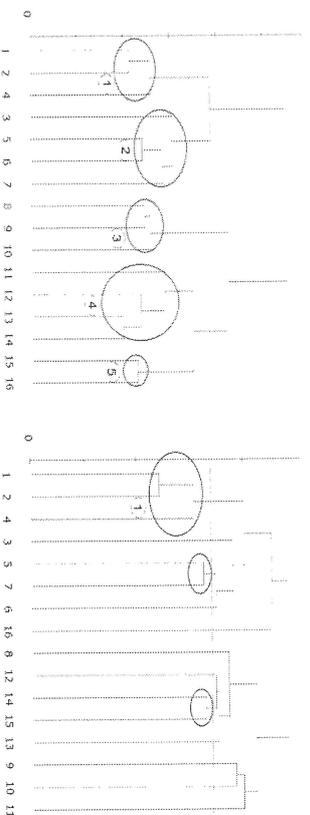


Abb. 4 Dendrogramm der hierarchischen Clusteranalyse der Expertengruppe über die Basic Action Concepts (1-16) der Aufwärtstorbefahrung mit einem Zugschlag ( $n = 6$ ,  $\alpha = 0,05$ ,  $d_{krit} = 3,41$ )

Abb. 3 Dendrogramm der hierarchischen Clusteranalyse der Novizengruppe über die Basic Action Concepts (1-16) der Aufwärtstorbefahrung mit einem Zugschlag ( $n = 6$ ,  $\alpha = 0,05$ ,  $d_{krit} = 3,41$ )

#### 6. Transfer in die Praxis

Kenntnisse über die mentale Bewegungsstruktur von Eliteathleten bilden die Grundlage für ein *Mental Training based on Mental Representation (MTMR)*

(Schack & Heinen, 2000). Visualisierungsinhalte von Nachwuchssportlerinnen können dadurch auf Vollständigkeit, Fehler und Lücken überprüft werden. Eine weitere Anwendung besteht im *Mental Supported Technical Preparation (MSTP)* (Schack & Bar-Eli, 2007). Hierbei werden „bestimmte unzweckmäßig repräsentierte Bewegungseinheiten herausgenommen, spezifisch visualisiert und praktisch trainiert“ (Schack, 2010, S.274).

#### 7. Fazit

Die Forschungsergebnisse der SDA-M ermöglichen erstmals eine wissenschaftlich fundierte Integration von Gedächtnisinhalten in das spezifische Techniktraining von Kanuslalomathleten. Eine Integration in den Trainingsprozess ist wünschenswert.

#### Literatur

- Göhner, U. (1983). Wie sich sportliche Bewegungen analysieren und strukturieren lassen. In H. Digel (Hrsg.), *Lehren im Sport* (S. 139–43). Reinbek bei Hamburg.
- Kahl, J. (2005). *DKV-Rahmentrainingskonzeption. Kanurennsport und Kanuslalom* (Schriftenreihe des Deutschen Kanu-Verbandes e.V., 12) (1. Aufl.). Duisburg: Dt. Kanu-Verband, Wirtschafts- und Ver.-GmbH.
- Schack, T. (2010). *Die kognitive Architektur menschlicher Bewegungen. Innovative Zugänge für Psychologie, Sportwissenschaft und Robotik* (Sportforum, 21). Aachen: Meyer & Meyer.
- Schack, T. & Bar-Eli, M. (2007). Psychological factors of technical preparation. In B. Blumenstein, R. Lidor & G. Tenenbaum (Hrsg.), *Psychology of sport training* (Perspectives on sport and exercise psychology, 2, S. 62–103). Aachen, Oxford: Meyer & Meyer.
- Schack, T. & Heinen, T. (2000). Mental training based on mental representation. In B. A. Carlsson, U. Johnson & F. Welterstrand (Hrsg.), *Sport Psychology Conference in the New Millennium-a dynamic research-practice perspective* (S. 333–337). Sweden: Halmstad University.

#### Verfasser

**Klein, Otto-Max**, Institut Bewegungs- und Trainingswissenschaft der Sportarten II, Sportwissenschaftliche Fakultät, Universität Leipzig

**Lex, Heiko**, MA, Arbeitsbereich II – Neurokognition und Bewegung – Biomechanik, Abteilung Sportwissenschaft, Fakultät für Psychologie und Sportwissenschaft, Universität Bielefeld