

# **Individualisierte kognitive Diagnostik im Golf**

**Heiko Lex, Cornelia Frank, Andreas Knoblauch,  
Thomas Schack**

**2011**

**Preprint:**

This is an accepted article published in 20. dvs-Hochschultag. The final authenticated version is available online at: [https://doi.org/\[DOI not available\]](https://doi.org/[DOI not available])

## Individualisierte kognitive Diagnostik im Golf

Lex, H.<sup>1</sup>, Frank, C.<sup>1</sup>, Knoblauch, A.<sup>2</sup>, & Schack, T.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universität Bielefeld

<sup>2</sup>Honda Research Institute Europe

Spitzenleistungen im Sport erfordern die erfolgreiche Kontrolle von Stress, Angst und negativen Gedanken und den Einsatz stabiler technischer Fertigkeiten. Diese Studie erhebt ein Mentalprofil zur Erfassung des mentalen Status. Ergänzend wird die Technikausführung in Referenz zu Experten mittels eines Abgleichs der kognitiven Repräsentationen (Schack & Pollers, 2004) bewertet und durch eine biomechanische Simulation rückgemeldet.

Ein Fragebogentest ermittelt den individuellen mentalen Status der Spielerinnen der 2. Bundesliga (BL,  $N=7$ ). Dieser veranschaulicht die individuellen Ergebnisse in Relation zum Normwert anhand von Mentalprofilen. Die Qualität des Gedächtnisbesitzes des vollen Schwungs im Golf bewertet ein sukzessives Mengenaufteilungsverfahren von 16 Bewegungsknotenpunkten. Diese Bewertung informiert über die Proximität zwischen einzelnen Knotenpunkten und bildet die Basis für eine Clusteranalyse inklusive strukturellem Homogenitätstest (Invarianzmessung). Die biomechanischen Parameter der Bewegung zeichnet ein markerbasiertes optisches Bewegungsanalysesystem (Vicon) auf, um ein frei bewegbares 3D-Modell zu animieren, das den exakten Bewegungsablauf simuliert.

Abgestimmt auf die Ergebnisse der mentalen Statusdiagnostik werden individualisierte Pre-Performance-Routinen zur Optimierung mentaler Kontrolle entwickelt. Des Weiteren werden autogene Trainings- und Selbstregulationstechniken mit dem Ziel der Leistungsstabilisierung etabliert. Die kognitive Repräsentation des vollen Schwungs verdeutlicht Unterschiede im Vergleich zu einer Expertenstruktur. Die detektierten Technikfehler können mittels der 3D-Simulation der Schlagtechnik gezielt rückgemeldet und in individualisierten Trainings behoben werden.

Die Diagnostik ermöglicht die Entwicklung einer gezielten Intervention von technischen Bewegungsfehlern, und vermittelt Selbststeuerungsmechanismen zum stabilen Abruf der Techniken im Wettkampf. Aktuell wird dieser Ansatz weiter evaluiert ( $N=15$ , 1.BL).

Schack, T., & Pollers, L. (2004). *Mental representation and performance in golf*. Supplement of the Journal of Sport and Exercise Psychology, 26(3), 162-163.

# Individualisierte kognitive Diagnostik im Golf

Heiko Lex<sup>1,2,3</sup> / Cornelia Frank<sup>1,3</sup> / Andreas Knoblauch<sup>2,4</sup> / Thomas Schack<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup>Research Group Neurocognition and Action – Biomechanics <sup>2</sup>Research Institute for Cognition and Robotics (CoR-Lab) <sup>3</sup>Cognitive Interaction Technology – Cluster of Excellence (CITEC) <sup>4</sup>Honda Research Institute Europe

## Warum kognitive Diagnostik im Golf?

Wesentliche Faktoren von Spitzenleistungen im Golf sind zum Einen die sehr hohe Ausführungsqualität sportlicher Handlungen und zum Anderen die Abrufbarkeit dieser sehr hohen Ausführungsqualität unter wechselnden Umweltbedingungen. Aus diesem Grund ist eine individualisierte Diagnostik der Bereiche Bewegungsausführungsqualität und mentaler Wettkampfstatus im Golf notwendig. Mit Hilfe der hier entwickelten Diagnostik können etablierte Bewegungsfehler detektiert und mentale Defizite gezielt aufgedeckt werden. Im Folgenden wird die golfspezifische Diagnostik beispielhaft an einem Einzelfall (18 Jahre, HC = -4,3) eines Mitglieds eines Bundesliga Damenteam (N = 7; M<sub>AGE</sub> = 30,86 Jahre, M<sub>HC</sub> = -6,44) dargestellt.



## Methoden

### Kognitive Repräsentation des vollen Schwungs im Golf

1. Split-Prozedur: bidirektionaler Vergleich von 16 Bewegungsknotenpunkten (Basic Action Concepts) der Bewegung voller Schwung im Golf mittels eines sukzessiven Mengenaufteilungsverfahrens
2. Zusammenfassung aller Entscheidungen und Transformation der Abstände zwischen Basic Action Concepts (BAC) in Euklidische Distanzen als Basis für eine Clusteranalyse (unweighted average)
3. Messung struktureller Homogenität zwischen entstandenen Clusterlösungen mittels des Invarianzmaßes ( $\lambda_{krit} = .68$ )

### 3D-Simulation der Bewegung

1. markerloses Bewegungstracking mit Vicon Infrarotkameras (MXF20, 2Mpx, Aufnahmezeit 200Hz)
2. Rekonstruktion passiver Marker im Raum und Positionsfitt auf ein Körpermodell

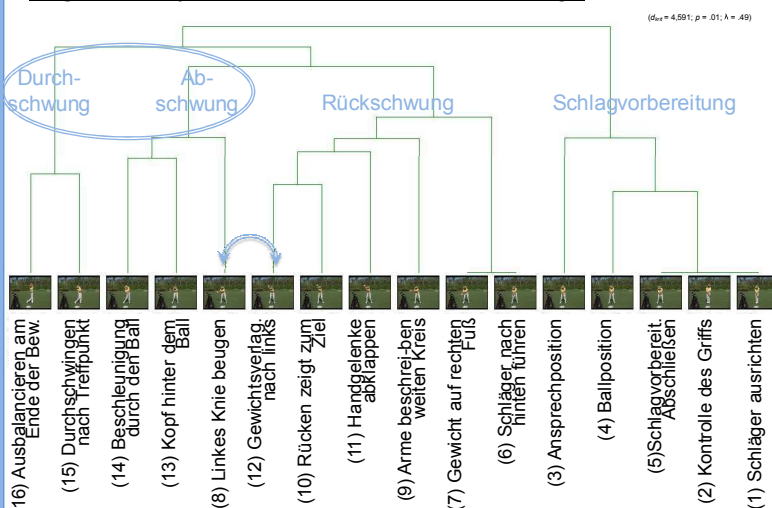
### Mentalprofil

1. Fragebogenerhebung mittels 47 Items
2. Skalen sind selbst entwickelt oder aus etablierten Fragebögen entnommen (z.B. SSIK, CSAI-II, SISP)

## Ergebnisse

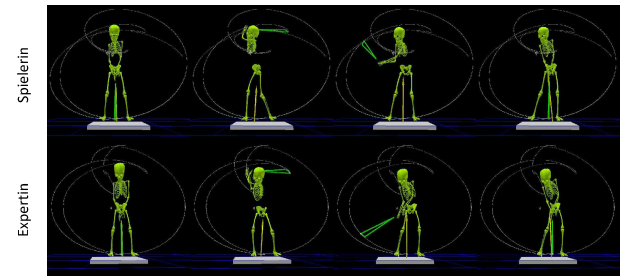
**Die individualisierte kognitive Diagnostik im Golf ermöglicht gezielte Rückmeldungen spezifischer Technikfehler und zeigt Verbesserungspotenziale für den Aufbau mentaler Stärke im Wettkampf.**

### Kognitive Repräsentation des vollen Schwungs



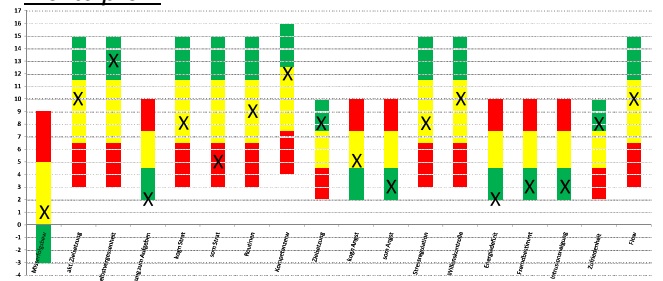
1. Probleme bei der **Gewichtverlagerung nach links**
2. Dysfunktionale Beugung des **linken Knies**
3. Kopplung von Ab- und Durchschwung

### 3D-Simulation



1. Wahrnehmung von mehr Bewegungsdetails im Bewegungsablauf
2. Sehr frühe Gewichtverlagerung nach links im Abschwung (Kraftvektor)

### Mentalprofil



1. Probleme im Umgang mit Misserfolgen und hohem Stressniveau
2. Mangel an somatischen Regulationsstrategien

## Zusammenfassung

Zusätzlich zu etablierten Verfahren wie bspw. Videobeobachtung oder Trainer-Athleten-Gespräch vervollständigt die hier vorgestellte Diagnostik die technischen und mentalen Analysen im Golfsport. Die kombinierte Diagnose von Bewegungsfehlern und mentalen Defiziten im Wettkampf bildet die Basis für gezielte Interventionen. Damit kann der Forderung von Hackfort & Tenenbaum (2006) nach der gemeinsamen Betrachtung mentaler und bewegungsspezifischer Leistungsparameter entsprochen werden.