

Please request reprints and cite the original paper!

This text is published in the following Reference:

Raab, M. (2000). Implizites Lernen und Entscheiden im Sportspiel. In W. Schmidt & A. Knollenberg (Eds.), *Sport-Spiel-Forschung: Gestern.Heute.Morgen* (S. 241-246). Hamburg: Czwalina.

MARKUS RAAB

Implizites Lernen und Entscheiden im Sportspiel

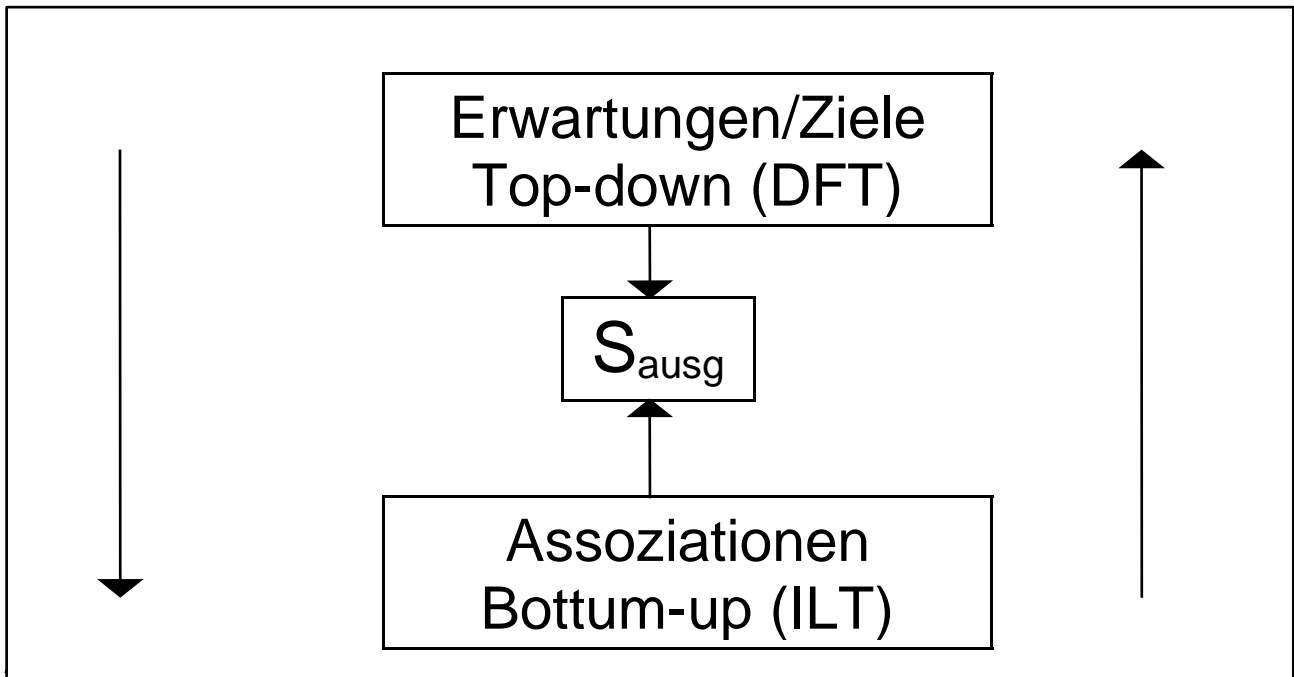
1 Einführung

Implizites Lernen scheint in der Motorikforschung bereits ein etablierter Begriff zu sein (bspw. drei Vorträge auf der dvs-Tagung in Darmstadt 1998). Bisher scheint es aber noch durchaus fraglich, ob auch höhere kognitive Leistungen wie etwa taktische Entscheidungsprozesse implizit gelernt werden können. Unter impliziten Lernprozessen werden hier unbewusste, nicht verbalisierbare Assoziationen zwischen Reizkonstellationen (Wahrnehmung) und den Effekten einer Reaktion (Handlung) verstanden. In der Entscheidungssituation spielen zusätzlich aber auch Erwartungen und Ziele eine Rolle. Beide Einflußfaktoren werden hier mit einem allgemeinen Lernmodell beschrieben. Die antizipative Verhaltenskontrolle von HOFFMANN (1993) geht von einem hypothetischen Lernmechanismus aus, der die antizipierten mit den real eingetroffenen Verhaltenskonsequenzen vergleicht und in einem differenzierenden bzw. verstärkenden Angleichungsprozeß die Verbindung zwischen Ausgangsbedingungen und antizipierten Konsequenzen in Situationsklassen (Äquivalenzklassen) verändert. Ziel des vorliegenden Beitrags ist es, auf dieser theoretischen Grundlage in dem Modell T-ECHO (*Tactical decision – Explanatory coherence*) die Lernannahmen für die Bildung von Ausgangsbedingungen durch implizite und explizite Lernprozesse zu spezifizieren und in Labor- und Feldexperimenten zu überprüfen.

2 Das Modell: T-ECHO

Das Modell T-ECHO spezifiziert die Ausgangsbedingungen der antizipativen Verhaltenskontrolle von HOFFMANN. Reizkonstellationen können dabei in Äquivalenzklassen durch Assoziationen zusammengefaßt werden, indem immer wiederkehrende Reizkonstellationen ohne bewußte Kontrolle zu den jeweiligen Effekten einer Reaktionen zugeordnet werden. Diese wahrnehmungsgesteuerten Prozesse benötigen keine Repräsentationsannahme und werden durch Zusatzannahmen der impliziten Lernforschung differenziert. Beispielsweise zeigen implizite Lernerfahrungen eine geringe Vergessensrate und minimale

interindividuelle Differenzen (vgl. REBER 1989). Auf der anderen Seite können davon unabhängig Erwartungen und Ziele bewußt aufgebaut werden. Diese, in der Sportwissenschaft zumeist mit Erwartungs- x Wert-Modellen beschriebenen Prozesse (vgl. ROTH 1989) werden durch Parameter der Decision-Field-Theorie (vgl. BUSEMEYER/TOWNSEND 1993; DIEDERICH 1997) formalisiert und hier als explizite Top-down-Prozesse bezeichnet (vgl. Abb. 1).



und implizites Lernen durch Assoziationsbildungen (Implizite Lerntheorie, ILT) modelliert

In Entscheidungssituationen wirken Top-down- und Bottom-up-Prozesse zusammen. Ihr Wirkungsgrad ist erstens von der Komplexität der Situation abhängig und zweitens davon, ob die Ausgangsbedingungen implizit oder explizit erlernt wurden. In der impliziten Lernforschung wird angenommen, daß bei gering komplexen Situationen explizite Lernprozesse und bei hoch komplexen Situationen implizite Lernprozesse effektiver eingesetzt werden können.

3 Die Modellprüfung

Die Modellprüfung erfolgt im Wechselspiel von Experimenten und Computersimulationen (vgl. HOFFMANN 1993, 288). Die folgenden Ausführungen beschränken sich auf die Darstellung der empirischen Befunde. Die durchgeführten acht Experimente¹ im Basketball, Handball und Volleyball bedient sich der Forschungsstrategie multipler Aufgaben (vgl. HEUER 1993), in der u.a. Ergebnisse unter intern validen Laborbedingungen durch extern valide Feldexperimente mit komplexen Aufgaben repliziert werden. Von dem dreifaktoriellen Versuchsplan sind zur Modellprüfung vor allem der Treatmentfaktor und der Komplexitätsfaktor

¹ Die Experimente wurden mit Unterstützung des Bundesinstituts für Sportwissenschaft VF 0407/06/16/95 und VF 0407/06/13/96 durchgeführt.

relevant. Der Treatmentfaktor manipulierte implizit und explizit gelernte Entscheidungen. Gelernt wurden von erfolgreichen Trainern konstruierte und aus der Fachliteratur entnommene Wenn-Dann-Regeln. Diese wurden in Laborexperimenten über Videoszenen und in Feldexperimenten durch entsprechende methodische Konzepte vermittelt. Der Unterschied zwischen impliziten und expliziten Gruppen bestand lediglich in der Instruktion. Dasselbe Videomaterial, dem eine taktische Grammatik (Menge der Wenn-Dann-Regeln) unterlag, wurde der expliziten Gruppe durch verbal und visuell instruierte Wenn-Dann Regeln dargeboten. Sie sollten die demonstrierten Regeln auf 200 Videoszenen bzw. 200 Übungsdurchgängen in den Feldexperimenten anwenden. Die impliziten Gruppen wurden instruiert, daß es sich um einen Gedächtnistest handelt und sie nach zehn dargebotenen Szenen oder Übungsdurchgängen die ersten oder zweiten fünf gespielten Entscheidungen des mit rotem Trikot hervorgehobenen Spielers memorieren sollen. Der Komplexitätsfaktor wurde durch die Anzahl der möglichen Entscheidungen, der Salienz der Wenn-Dann-Regeln sowie durch Zeitdruck der Entscheidungen manipuliert.

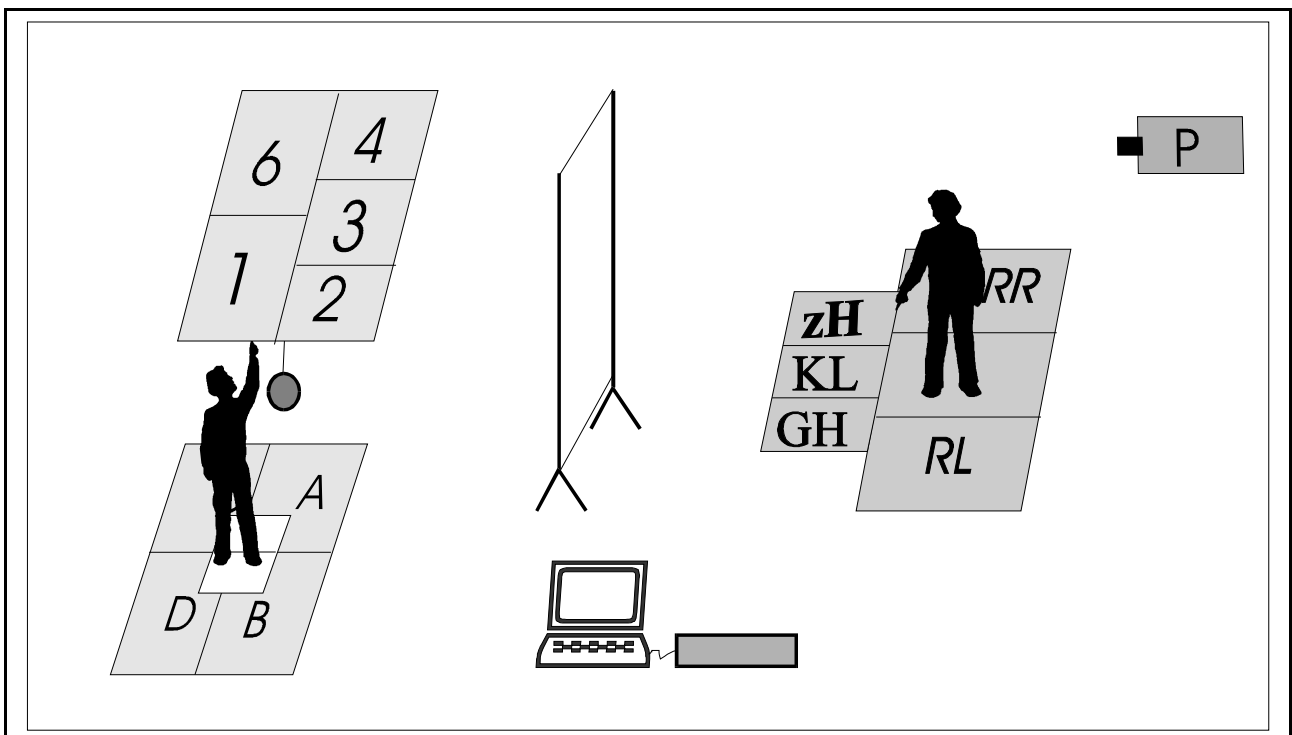
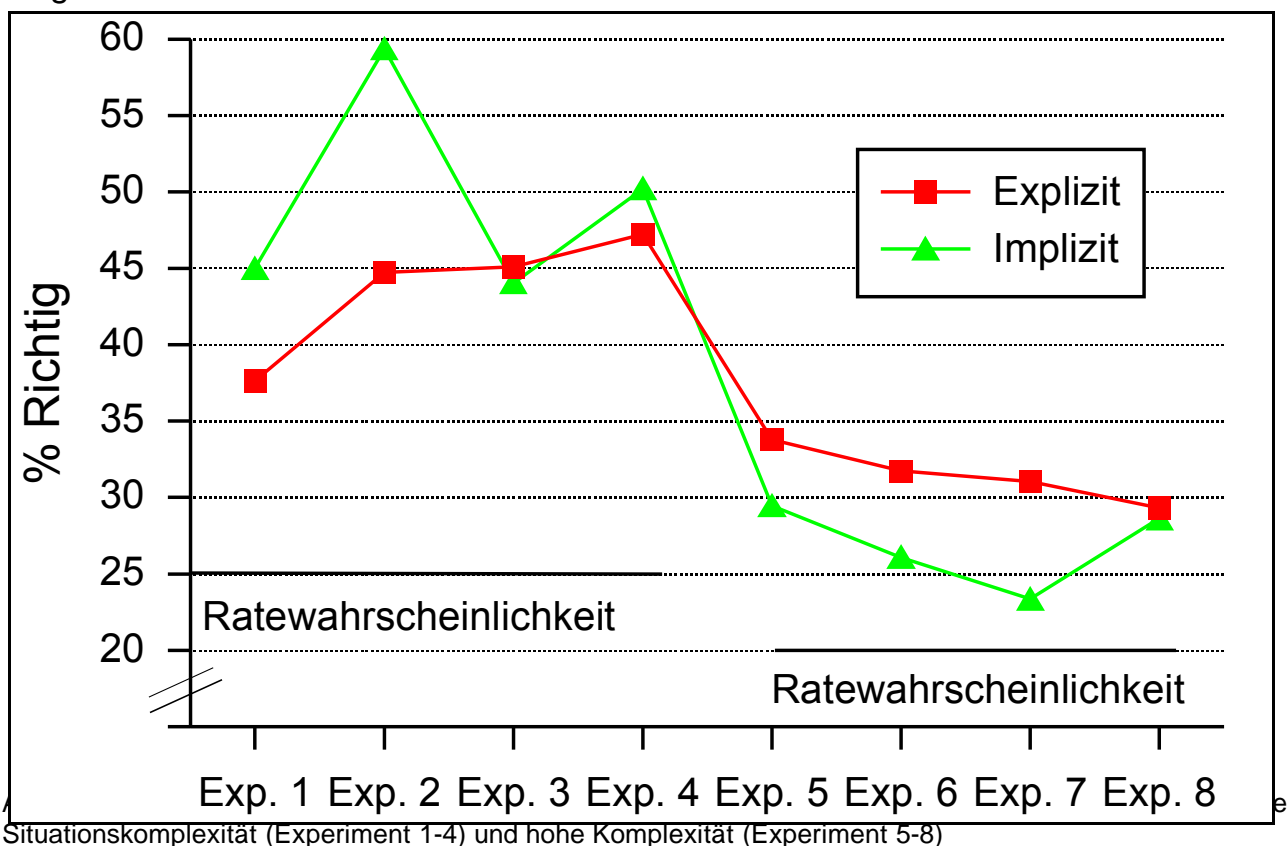


Abb. 2: Testaufbau für komplexe Situationen im Volleyball (links: unten Abspielpositionen (A-D) für Zuspieler, oben Zuspielpässe der Angriffspositionen Pos. 2-4 und Hinterfeld Pos. 1 und Pos. 6) und Handball (Paßmöglichkeiten zum Kreisläufer (KL), Rückraum-Links (RL), Rückraum-Rechts (RR) oder Wurf gegen die Hand (GH) bzw. zur Hand (zH))

Als abhängige Variablen wurden im Labor in einem feldnahen Entscheidungsvidetest die Entscheidungsqualität, die Entscheidungszeit und das verbalisierbare taktische Wissen erhoben (vgl. Abb 2).

4 Ergebnisse

Als Ergebnis über alle acht Experimente kann festgehalten werden, daß implizites Lernen auch für taktische Entscheidungsprozesse nachweisbar ist. Dafür sprechen eine Reihe von Lerneffekten (vgl. REBER 1989 für diese Effekt-Argumentationen). *Erstens* schneiden die impliziten Lerngruppen in drei von vier Experimenten signifikant besser als die jeweiligen Kontrollgruppen ab. *Zweitens* zeigen implizite Lerner zudem langfristig stabile (Behaltenstest nach vierwöchiger Retentionsphase) Lernleistungen und können *drittens* die implizit erlernten Wenn-Dann Regeln nur gering verbalisieren. Betrachtet man getrennt die abhängigen Variablen, so sind für die Entscheidungszeiten bei den impliziten Lernern im Vergleich zu den anderen Experimentalgruppen die geringsten interindividuellen Differenzen festzuhalten. Für die Entscheidungsqualitäten liegen zudem die Trefferraten signifikant über der Ratewahrscheinlichkeit (vgl. Abb. 3). Damit kann die zentrale Annahme des Modells T-ECHO bestätigt werden, daß implizites Lernen von taktischen Entscheidungen möglich ist.



Die Zusatzannahme der impliziten Lernforschung einer komplexitätsabhängigen Überlegenheit der impliziten bzw. expliziten Treatmentgruppen wurde in einer dreifaktoriellen Varianzanalyse überprüft. Für die Entscheidungsqualität ergaben sich (hoch)signifikante Gruppen- ($F_{(2,401)}=4.30$; $p=.014$), Komplexitäts- ($F_{(1,401)}=33.18$; $p<.001$) und Meßwiederholungseffekte ($F_{(1,401)}=114.12$; $p=.000$) sowie eine

signifikante Interaktion zwischen dem Gruppen- und dem Komplexitätsfaktor ($F_{(2,401)}=9.95$; $p<.001$).

5 Diskussion

Bewertet man nun nur auf der Grundlage der Experimente die Güte des Modells, so ist die sowohl die Annahme des impliziten als auch des expliziten Lernens von taktischen Regelbildungsprozessen berechtigt. Dies wertet somit Aussagen der Überlegenheit der bewußten Vermittlung von taktischem Wissen (vgl. MEINEL/SCHNABEL 1987, 79) ab und entsprechende Vermittlungsmodelle mit Akzent auf Wahrnehmungs-Handlungskoppelung (vgl. LOIBL 1984) auf. Aus theoretischer Perspektive ist die erwartungsdiskonforme Interaktion als möglicher Interferenzeffekt zu interpretieren. Die Interaktion von Gruppen- und Komplexitätsfaktor ist so zu erklären, daß in einfachen Situationen die visuell dargebotenen Informationen ausreichen, um effektiv zu handeln. Die Befolgung der expliziten Instruktionen stellt in diesem Fall eine Aufmerksamkeitsablenkung dar, die die Leistungen der expliziten Lerner verschlechtert. Sind die Situationen komplex und die Regeln nicht salient dargeboten, so sind instruierte Regeln hilfreich, die visuell wahrgenommenen Informationen zu strukturieren. Computersimulationen in hybriden Netzwerkarchitekturen sollen in naher Zukunft besonders das Zusammenspiel von Bottom-up- und Top-down-Prozessen bei taktischen Entscheidungen beschreiben (vgl. RAAB im Druck).

Literatur

- BUSEMEYER, J.R./TOWNSEND, J.T.: Decision Field Theory: A Dynamic-Cognitive Approach to Decision Making in an Uncertain Environment. *Psychological Review* 100 (1993), 3, 432-459
- DIEDERICH, A.: Dynamic Stochastic Models for Decision Making under Time Constraints. *Journal of Mathematical Psychology* 41 (1997), 260-274
- HEUER, H.: Motorikforschung zwischen Elfenbeinturm und Sportplatz. In: DAUGS, R./BLISCHKE, K. (Hrsg.): *Aspekte der Motorikforschung*. Sankt Augustin, 1993, 29-46
- HOFFMANN, J.: *Vorhersage und Erkenntnis*. Göttingen 1993
- LOIBL, J.: Aspekte der visuellen Bewegungswahrnehmung im Sport. In: CHRISTMANN, E. (Hrsg.): *Volleyball trainieren*. Hamburg 1984, 149-170
- MEINEL, K./SCHNABEL, G.: *Bewegungslehre – Sportmotorik*. Berlin 1987
- RAAB, M.: Modellierung taktischer Entscheidungen im Sportspiel. Vortrag gehalten auf der dvs-Tagung Sportinformatik in Konstanz 1998. (im Druck)
- REBER, A.S.: Implicit learning and tacit knowledge. *Journal of Experimental Psychology: General*, 118 (1989), 219-235
- ROTH, K.: *Taktik im Sportspiel*. Schorndorf 1989