

Rüdiger Bornemann, Björn Friedrich & Gernot Jendrusch

Zur Optimierung der Korrekturstrategien von Tennistrainer(inne)n

Problemstellung

Der Erfolg beim Lernen von Tennistechniken ist neben internen Dispositionen des Lernenden sowohl von der Qualität der visuellen und verbalen Informationen des Lehrenden sowie in besonderer Weise von Korrekturinformationen seitens des Lehrenden abhängig. Bewegungskorrekturen beschleunigen die allmähliche Annäherung des inneren Bildes der Bewegung an den angestrebten Sollwert (das Leitbild).

Bevor eine Korrekturinformation als neue verbale oder visuelle Information, als neue Bewegungsaufgabe oder weitere Hilfe gegeben werden kann, muss der Lehrende das Defizit seines Schülers als Abweichung zwischen aktueller Bewegungsausführung und angestrebtem Sollwert bestimmen. Dazu muss die Bewegungsausführung des Lernenden so genau wie möglich registriert, das heißt vom Lehrenden so vollständig wie möglich wahrgenommen werden. Das bedeutet, dass die für das Gelingen der Bewegung entscheidenden sukzessiven und simultanen Sequenzen identifiziert werden und dass diese Identifikation in einem angemessenen Zeitraum, im Idealfall nach einer oder aber wenigen Bewegungsversuchen des Lernenden gelingt. Bedenkt man die begrenzte Kapazität des Kurzzeitspeichers, muss überdies sichergestellt sein, dass sich der Lehrende etwas später auch noch an diese Sequenzen erinnert, damit er geeignete Korrekturinformationen geben kann.

Die visuelle Wahrnehmung des Trainers oder Lehrers ist wesentlich begrenzt durch die Leistungsfähigkeit des menschlichen Auges und die Komplexität der dargebotenen Ist-Bewegung des Lernenden. So stellen etwa schnelle Veränderungen von relativ vielen Raumpunkten innerhalb eines komplexeren Systems, wie sie beispielsweise beim Aufschlag im Tennis auftreten, für die Bewegungen des Auges schon eine schwierige Aufgabe dar. Gradmesser der individuellen Leistungsfähigkeit des korrigierenden Trainers ist dessen dynamische Sehleistung. Dies ist ein Maß, das angibt, wie schnell und wie genau sich unterschiedlich schnell bewegte Sehinhalte erfassen und identifizieren lassen. JENDRUSCH (1995) und JENDRUSCH, WENZEL & HECK (1999) konnten in einer Reihe von Untersuchungen zeigen, dass Spitzentennisspieler/-innen blickmotorisch deutlich leistungsfähiger sind als Mittelklasse- oder Freizeitspieler/-innen.

Die Trainierbarkeit der blickmotorischen Leistungsfähigkeit und der dynamischen Sehschärfe wurde inzwischen durch zahlreiche Studien belegt [LUDVIGH & MILLER, 1954; LONG & ROURKE, 1989; LONG & RIGGS, 1991; TIDOW, 1993 und 1996; BANKS et al., 2004].

Man stellt oft genug fest, dass hervorragende Tennistrainerinnen und -trainer Bewegungsfehler „auf Anhieb“ entdecken und schließlich auch korrigieren können. Es kann vermutet werden, dass dafür deren *Kenntnisstand* und *Erfahrungshintergrund* verantwortlich sind. Kenntnisstand bedeutet in diesem Zusammenhang das Wissen um die bewegungstheoretische Struktur und die biomechanischen Wirkungszusammenhänge der relevanten Zielbewegungen. Damit können die für das Gelingen der jeweiligen Technik relevanten Sequenzen identifiziert werden. Erfahrungshintergrund meint wesentlich die durch tägliche Korrektur-Arbeit erworbene und perfektionierte Strategie ihrer „Blicklenkung“.

Bereits in den 80er-Jahren wurden von MESTER & DE MARÉES unterschiedliche Fixationsstrategien und -geschwindigkeiten im Vergleich des fovealen Sehens zwischen Tennisanfängern und Wettkampfspielern festgestellt. Wettkampfspieler benutzten im Kollektiv planvollere Strategien und kürzere Fixationszeiten als Anfänger bei der Wahrnehmung ihnen angebotenen (Aufschlag-)Lifedemonstrationen.

Vor dem o.g. Hintergrund und einer bisher themenbezogen eher defizitären Literaturlage hat die vorgelegte Studie zum Ziel, mögliche Unterschiede in der Blickstrategie bei der Beurteilung von Tennisaufschlägen sowie in der Beurteilungsqualität im Vergleich von „Experten“ (lizenzierte, erfahrene Trainer) und „Novizen“ (wenig erfahrene Trainer sowie Teilnehmer eines Tennis-Spezialfaches) zu dokumentieren bzw. zu analysieren.

Methodik

Zu diesem Zweck wurde ein Messplatz zur Blickbewegungsregistrierung zusammengestellt (Abb. 1). Dieser Messplatz bestand u.a. aus einem DVD-Player/Fernsehbildschirm zum Abspielen von – videographisch hergestellten – Aufschlag-Filmsequenzen (zur Versuchsdurchführung in MPEG-II-Format umgewandelt). Um konstante Beobachtungsabstände und Blickwinkel zum Bildschirm gewährleisten zu können, wurde der Kopf der Probanden mit Hilfe einer Kopf-/Kinnstütze fixiert (Abstand zwischen Augen und Bildschirm = 70 cm).

Zur Blickbewegungsregistrierung wurde eine iView-Kamera RED II (Remote Eye-Tracking Device; SensoMotoric Instruments GmbH, SMI; vgl. Abb. 1 und Anhang) eingesetzt, die nach dem Prinzip der Cornea-Reflex-Methode arbeitet (Messgenauigkeit in Abhängigkeit von der Genauigkeit der Kalibrierung ca. 0,5°; Kalibrierung vgl.

auch Abb. 2). Die Videobilddaten sowie die Blickbewegungsdaten liefen „getriggert“ in einem PC zusammen und wurden computerunterstützt mit Hilfe der Auswertesoftware Observer – Version 5.0 ausgewertet.



Abb. 1: Messplatz für Versuch I und II an der Ruhr-Universität-Bochum

Links: Fernsehbildschirm, iView-Kamera RED II, Kopfstütze
Mitte: DVD-Player
Rechts: Auswertungseinheit

So konnten z.B. Häufigkeiten von Augenfolgebewegungen/Fixationen oder Sakkaden (sog. „Behavioral Classes“) sowie die jeweilige Fixationsdauer an entsprechend definierten Beobachtungsorten („Modifier Classes“) analysiert werden. Es wurden 10 (Beobachtungs-)Bereiche im Stimulusbild unterschieden (Füße, Knie, Hüfte, Schulter, Kopf, Schlagarm, Wurfarm, Schläger, Aufschlagfeld, „irrelevantes Feld“).

Der Versuchsablauf beinhaltete zwei Phasen: Nach der Kalibrierung des Systems sollten die Probanden zunächst den Aufschlag einer 2. Verbandsliga-Spielerin, der in 8-facher Wiederholung präsentiert wurde (Versuch I), im Hinblick auf Technikfehler bzw. die Fehlerkorrektur in einem Fragebogen beurteilen. Das bedeutete: Nennung aller erkannten Technikfehler, detaillierte Beschreibung; eingesetzte Blickstrategie und Reihenfolge der Fixationsorte.

In Versuch II wurde der Aufschlag eines 16-jährigen Nachwuchsspielers (AK II; Tennis-Verband Niederrhein e.V., TVN; Kreisklasse B Herren) einmalig – ohne Wiederholung – präsentiert und analog bewertet/beurteilt.

Die Ergebnisse der – parallel stattfindenden – Blickbewegungsregistrierung und die Angaben im Fragebogen konnten so in Beziehung gesetzt bzw. mit einander abgeglichen werden.

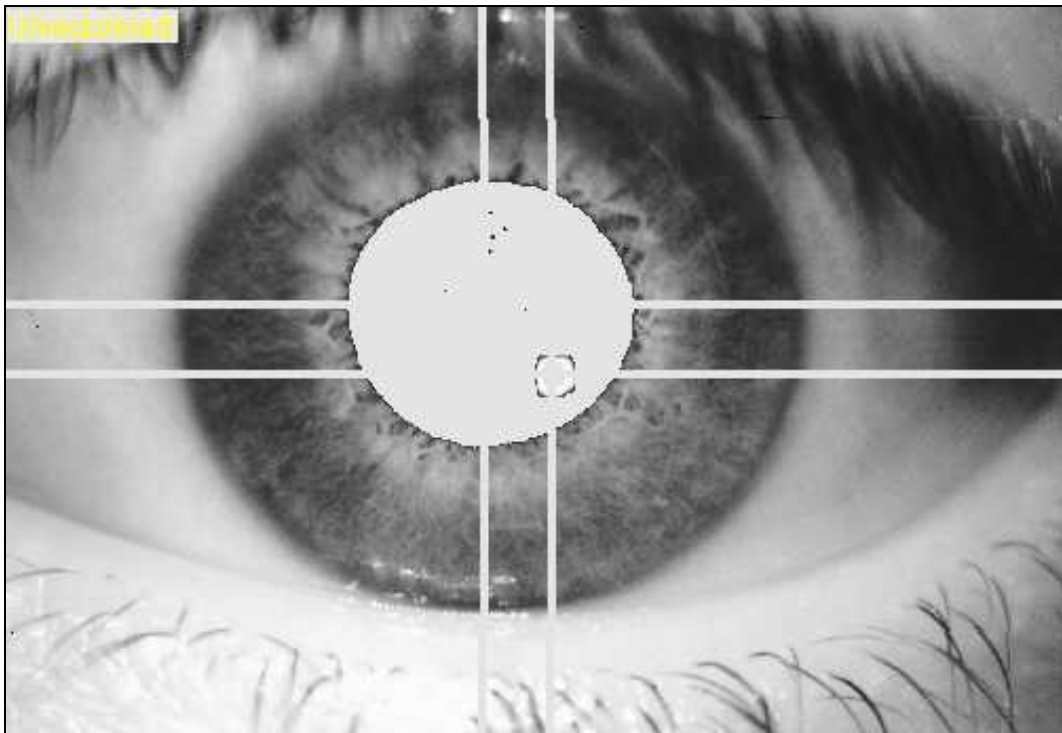


Abb. 2: Bild eines gut eingestellten Auges nach der Kalibrierung

[SENSO MOTORIC INSTRUMENTS, 1999, S. 52]

Die präsentierten Aufschläge wurden im Vorfeld der o.g. Versuchsreihe von einem dreiköpfigen Gremium aus dem Kreis des Lehrteams und der Bundestrainer des Deutschen Tennisbundes e.V. (DTB) – im Folgenden „DTB-Fachgremium“ genannt – mit Hilfe eines Fragebogens auf Sollwertabweichungen/Technikfehler analysiert. Es ging dabei um die Nennung aller erkannten Technikfehler und deren detaillierte Beschreibung, Kategorisierung und Gewichtung im Hinblick auf eine Fehlerkorrektur im Techniktraining sowie um Angaben zu Beobachtungsschwerpunkten und blickstrategischen Aspekten.

Die Summe aller Fehlernennungen dieses DTB-Fachgremiums fungierte als „Experten-Rating“ und damit als Basis für die spätere Quantifizierung der Beurteilungsleistung (Beurteilungsgenauigkeit) der Versuchsteilnehmer/-innen. Die im Experten-Rating insgesamt extrahierten 6 Hauptfehler der (mehrfach präsentierten und auch in Zeitlupe betrachteten) Aufschlagbewegung bildeten somit die 100%-Grenze aller er-

kennbaren Hauptfehler. Zwei Mitglieder des DTB-Fachgremiums identifizierten übrigens je 66,7% und einer 83,3% der summierten Fehlernennungen (Hauptfehler).

Die statistische Analyse aller erhobenen Daten erfolgte mit dem Statistik-Programm SPSS Version 12.0 (Statistical Package for the Social Sciences).

An den Untersuchungen nahmen insgesamt 54 Personen (24% weiblich, 76% männlich) teil, davon 18 A-Lizenz-Trainer¹ als „Experten“-Gruppe (16,7% weiblich, 83,3% männlich), 22 B-Lizenz-Trainer (36,4% weiblich, 63,6% männlich) und 3 C-Lizenz-Trainer sowie 11 angehende C-Trainer bzw. Spezialfach-Studierende (die letzteren beiden Kollektive bilden die sog. „Novizen“-Gruppe; n = 14; 14,3% weiblich, 85,7% männlich).

Die Experten waren mit im Mittel $36,1 \pm 8,1$ Jahren (Altersspanne: 25-55 Jahre) etwas älter als die B-Trainer ($25,5 \pm 6,3$ Jahre; Altersspanne: 18-42 Jahre) bzw. Novizen ($29,3 \pm 12,6$ Jahre; Altersspanne: 22-63 Jahre).

Die Untersuchungen wurden zum einen im sinnesphysiologischen Labor des Lehrstuhls für Sportmedizin und Sporternährung der Ruhr-Universität Bochum, zum anderen im Bundesleistungszentrum Hannover (BLAZ; Experten und B-Trainer) bzw. in der Helmut-von-Malotki-Halle in Essen (Ausbildungsstätte des Verbandes Deutscher Tennislehrer e.V., VDT) durchgeführt (C-Trainer).

Erwartungen

Es wird erwartet, dass die Experten häufiger Schlüsselsequenzen in einer bestimmten Reihenfolge fixieren. Die Blickstrategie von Novizen wird aufgrund geringerer Unterrichtserfahrungen eher zufälligen Charakter haben. Sollte eine kollektive Strategie bei Experten tatsächlich nachweisbar sein, könnten Trainer/-innen später in ihrer Ausbildung mit dieser Strategie konfrontiert und auf deren Grundlage ggf. auch geschult werden.

Wesentliche Ergebnisse

Fehleranalyse bei Mehrfachdarbietung

In Versuch I wurde – wie oben beschrieben – eine im Traineralltag übliche Analysepraxis gewählt, allerdings am Bildschirm und damit zweidimensional simuliert. Nach 8 Aufschlagdarbietungen musste die Fehleranalyse abgeschlossen (und im Anschluss protokolliert) werden. Dabei muss man allen Probanden – im Vorfeld einer Bewertung der Beurteilungsleistung – zunächst zu gute halten, dass sie die Spielerin, die

¹ Drei der A-Trainer waren gleichzeitig Diplom-Tennistrainer.

sie analysieren sollten, nicht kannten und die Zahl der dargebotenen Aufschläge mit 8 Aufschlagversuchen relativ gering ist. Andererseits zeigen Erfahrungen aus beobachteter Trainingspraxis, dass es Trainerinnen und Trainer gibt, die in der Lage sind, Hauptfehler schon nach wenigen Schlagwiederholungen festzustellen.

Die Experten sowie die B-Trainer erkannten im Mittel 30,0% bzw. 31,8% der Hauptfehler der dargebotenen Aufschlagbewegung und erreichten damit eine deutlich bessere Beurteilungsleistung als die Novizen, die im Mittel nur 17,5% der Hauptfehler erkannten.

Daraus lässt sich ableiten, dass Experten wie B-Trainer im Bereich der Bewegungsbeobachtung und Bewegungsbeurteilung [vgl. Tidow, 1993 und 1996] deutlich leistungsfähiger sind als Trainer-Anfänger (Novizen). Das konnte erwartet werden und ist sowohl auf deren Ausbildungsvorsprung als auch die (meist umfangreicheren) Erfahrungen als Trainer/-in zurückzuführen. Das heißt konkreter: Sowohl die Sollwertvorstellung (das Leitbild) der Experten ist vermutlich genauer, als auch deren Wahrnehmungs-/Blickstrategie (s.u.). Der insgesamt eher geringe Anteil an erkannten Hauptfehlern (ca. 30% der vom DTB-Fachgremium definierten Hauptfehler) zeigt allerdings, dass die Qualität der Beurteilungsleistung der getesteten Experten und B-Trainer nicht voll zufrieden stellt. Dies gilt auch, wenn man berücksichtigt, dass zwei Personen der oben beschriebenen DTB-Fachgruppe mit Hilfe längerer Videoanalyse auch nur 66,7% aller extrahierten Hauptfehler erkannt hatten.

Das zwischen den Experten und den B-Trainern keine Leistungsunterschiede nachgewiesen werden konnten ist sicher unerwartet, selbst unter Berücksichtigung des o.g. Problems der relativ geringen Anzahl der Aufschlag-Darbietungen. Das erfordert Maßnahmen in der Trainer-Ausbildung (vgl. Seite 13).

Beurteilung der Häufigkeit der Fixationen / Augenbewegungen

Bezüglich der Anzahl/Häufigkeit von Fixationen in den vorgegebenen Beobachtungsbereichen („Modifier Classes“) zeigen sich bei Versuch I (Mehrfachpräsentation) bei varianzanalytischer Prüfung signifikante, trainerqualifikationsabhängige Unterschiede in den Bereichen „Füße“ ($p = 0,002$), „Schulter“ ($p = 0,036$) und „Schlagarm“ ($p = 0,000$) und „irrelevantes Feld“ ($p = 0,002$).

Beim „post hoc“-Vergleich Experten vs Novizen fällt hier im Besonderen auf, dass die Experten signifikant häufiger die „Schulter“ fixieren als die Novizen ($p = 0,033$), während die Novizen signifikant häufiger den „Schlagarm“ anvisieren ($p = 0,000$).

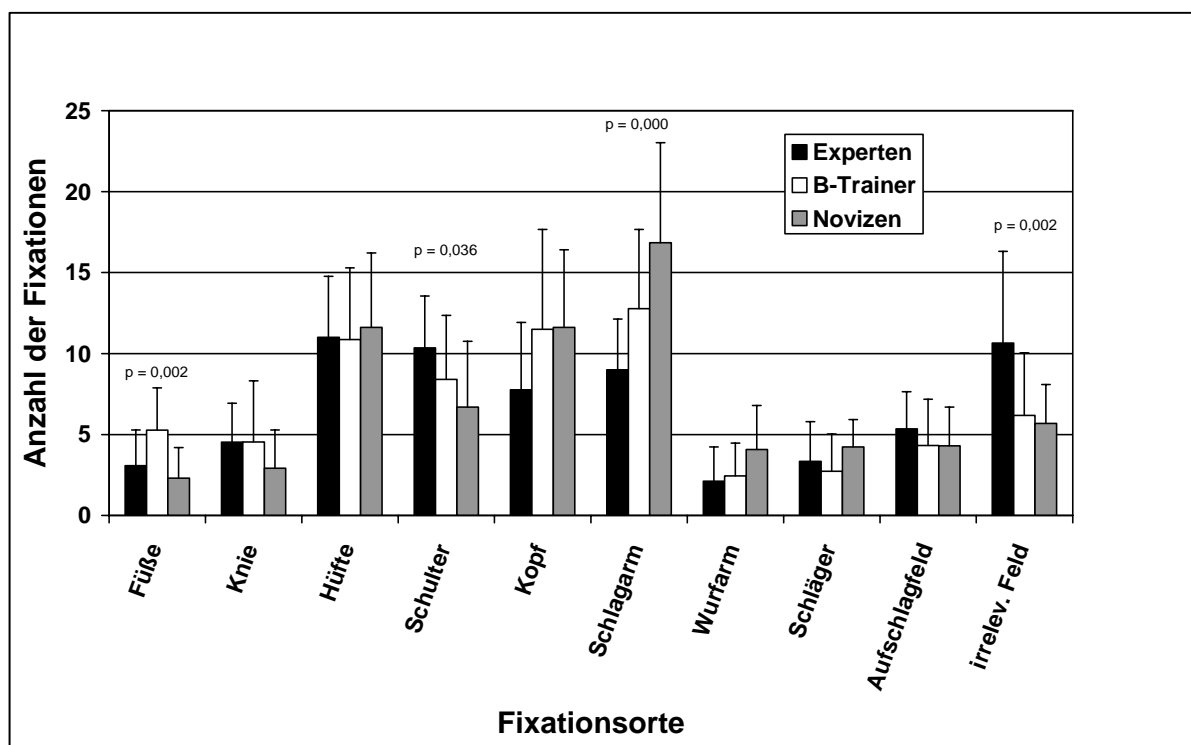


Abb. 3: Mittlere Anzahl der Fixationen (und Standardabweichung) im Vergleich zwischen Experten, B-Trainern und Novizen in Versuch I (über 8 Aufschlag-Präsentationen)

Möglicherweise bietet die Schulter (ggf. auch als Zentrum für relevante Informationen aus der oberen Körperregion einschließlich Ball) mehr „relevante“ Informationen (Diagnosemerkmale) für die Hauptfehlererkennung.

Der Bereich „Hüfte“ wird sehr häufig fixiert, allerdings ergeben sich keine signifikanten trainerqualifikationsabhängigen Unterschiede. Als Tendenz scheint allerdings diese Tatsache die These zu stützen, dass offenbar „Zentren“ fixiert werden, von denen aus man erhofft, peripher (ggf. para- bzw. extrafoveal) wichtige Informationen aus anderen analyse-relevanten Körperregionen zu erhalten.

Dass der Bereich der Beine („Füße“ und „Knie“) eher selten fixiert wird, ist auffällig. Damit könnte erklärt werden, dass die Diagnose der Hauptfehler aus diesem Bereich (einschließlich der Gesamtkoordination) der Mehrzahl der Probanden aller getesteten Trainergruppen wenig gut gelingt.

Die signifikanten Unterschiede im Bereich „irrelevantes Feld“ (z.B. Fixationen außerhalb der definierten „Modifizier“) deuten darauf hin, dass Experten scheinbar häufiger außerhalb der vorgegebenen Beobachtungsschwerpunkte Informationen einholen als B-Trainer oder Novizen ($p = 0,007$ bzw. $p = 0,008$).

Da unter die Rubrik „irrelevantes Feld“ neben den Fixationen außerhalb der vorgegebenen Beobachtungsschwerpunkte auch mögliche Lidschlüsse fallen (ein geson-

derter Lidschluss-"Modifier" konnte aus softwaretechnischen Gründen nicht definiert werden), unterbleibt hier eine weitere Interpretation. Folgestudien müssen hier Klarheit schaffen.

Beurteilung der Dauer der Fixationen

Analog zu den o.g. Ergebnissen ergeben sich in Versuch I (Mehrfachpräsentation) bei der Fixationsdauer – bei varianzanalytischer Prüfung – signifikante, trainerqualifikationsabhängige Unterschiede in den Bereichen „Füße“ ($p = 0,039$), „Schulter“ ($p = 0,001$), „Schlagarm“ ($p = 0,030$) und „Wurfarm“ ($p = 0,026$). Beim „post hoc“-Vergleich Experten vs Novizen ist auch hier festzuhalten, das die Experten signifikant länger die „Schulterregion“ fixieren als die Novizen ($p = 0,001$), während die Novizen signifikant länger den „Schlagarm“ anvisieren ($p = 0,025$). Letzteres gilt auch für den Wurfarm ($p = 0,025$). Die für die (erfolgreiche) Bewegungsbeurteilung relevanten Diagnosemerkmale „Schulter“ und Bereich der Beine („Füße“ und „Knie“) sind bei den Experten augenscheinlich besser repräsentiert. Die „Füße“ werden, wie oben erwähnt, zwar nicht oft (vgl. Abb. 3), aber doch länger fixiert. Nach wie vor werden die „Knie“ als wesentlicher Indikator für die „Gesamtkoordination“ unverhältnismäßig kurz fixiert.

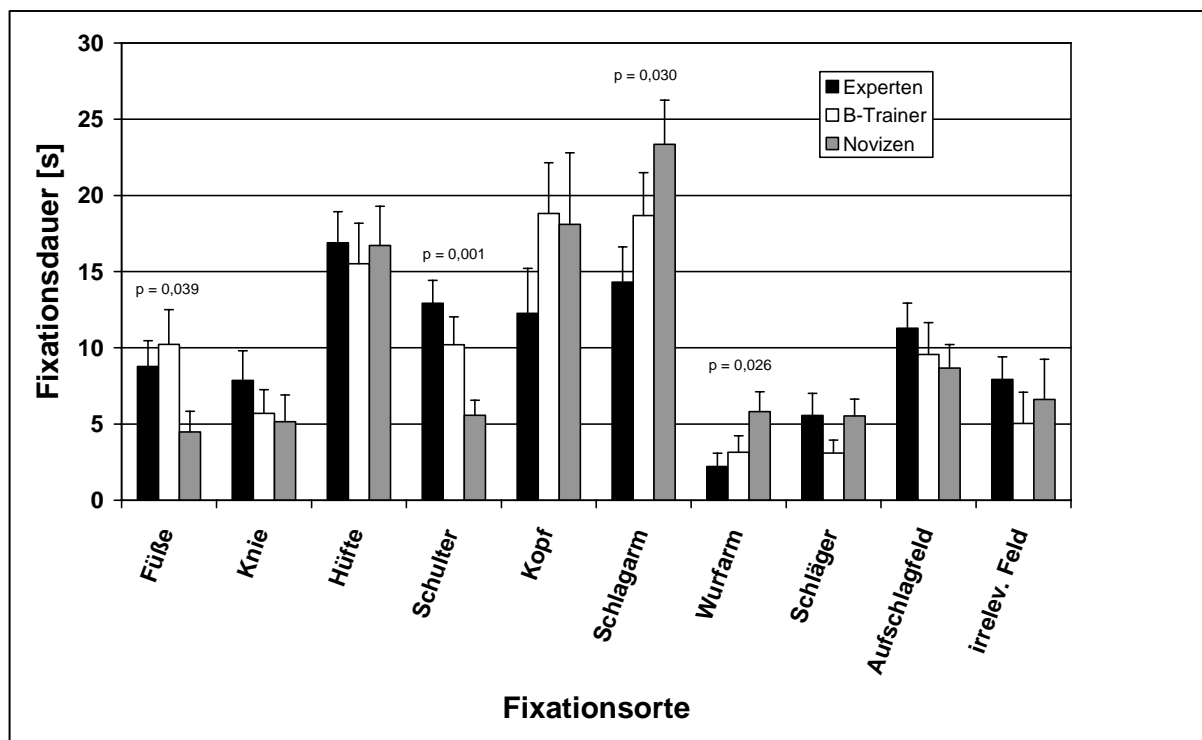


Abb. 4: Mittlere Fixationsdauer in Sekunden (und Standardabweichung) im Vergleich zwischen Experten, B-Trainern und Novizen in Versuch I (über 8 Aufschlag-Präsentationen)

Unabhängig von signifikanten Unterschieden zeigt sich bezüglich der Fixationsdauer (vgl. Tabelle 1), dass die obere Körperregion mit „Schlagarm“, „Schulter(achse)“, „Kopf“ und „Hüfte“ sowohl von der Gruppe der Experten als auch von den beiden anderen Gruppen bevorzugt fixiert werden. Damit können (zumindest) wesentliche Indikatoren eines guten Aufschlags erfasst werden.

Gesamtkoordinative Aspekte, deren Wirkung von den Beinen ausgeht sowie die Dynamik der Beinarbeit selbst, können lediglich peripher bei Fixation der „Hüfte“ wahrgenommen werden. Offensichtlich haben sich die Probanden aller drei Trainergruppen vorrangig auf die Fixation der oberen Körperregion konzentriert.

Tab. 1: Rangfolge der Fixationsdauer an den unterschiedlichen Fixationsorten im Vergleich von Experten, B-Trainern und Novizen in Versuch I (vgl. auch Abb. 4)

Rang 1. = längste Fixationsdauer; Rang 10. = kürzeste Fixationsdauer

Rang	Experten	B-Trainer	Novizen
1.	Hüfte	Kopf	Schlagarm
2.	Schlagarm	Schlagarm	Kopf
3.	Schulter	Hüfte	Hüfte
4.	Kopf	Füße	Aufschlagfeld
5.	Aufschlagfeld	Schulter	Irrel. Feld
6.	Füße	Aufschlagfeld	Wurfarm
7.	Irrel. Feld	Knie	Schulter
8.	Knie	Irrel. Feld	Schläger
9.	Schläger	Wurfarm	Knie
10.	Wurfarm	Schläger	Füße

Beurteilung des Sakkaden-Einsatzes

Die Experten setzten bei der Bewegungsbeobachtung in Versuch I (Mehrfachpräsentation) mit im Mittel $19,1 \pm 6,5$ Sakkaden signifikant weniger Blicksprünge als die B-Trainer ($28,1 \pm 6,2$; $p = 0,004$) bzw. die Novizen ($26,6 \pm 12,4$; $p = 0,048$) ein (vgl. Tab. 2).

Diese Ergebnisse lassen sich verifizieren, wenn man „clusteranalytisch“ die Gruppe der erfolgreichen Beurteiler, also die Trainer, die im Fragebogen bei der (Haupt-)Fehlerfindung die leistungsfähigsten waren ($n = 10$), der der wenig(er) erfolgreichen ($n =$

7) gegenüberstellt: auch hier setzten die Erfolgreichen signifikant weniger Sakkaden ein (19,8 vs 29,4 Sakkaden; $p = 0,043$).

Tab. 2: Mittlere Anzahl der eingesetzten Sakkaden (Blicksprünge) in Versuch I (über 8 Aufschlag-Präsentationen)

	\bar{x}	s_x	Min.	Max.
Experten	19,1	6,5	11	32
B-Trainer	28,1	6,2	17	42
Novizen	26,6	12,4	9	44

Möglicherweise wenden die Experten bei der Technikbeurteilung in Versuch I eine (auf langjähriger Trainingserfahrung beruhende) Blickstrategie an, die sich an wenigen (beurteilungsrelevanten) Beobachtungsschwerpunkten orientiert und nicht versucht, alle möglichen Beobachtungsbereiche „abzutasten“.

Die (bei Experten geringe) Anzahl der eingesetzten Sakkaden scheint sportartübergreifend ein Expertise-Merkmal zu sein [TIDOW, 1993; RENDELL & MORGAN, 2006 u.a.].

Zusammenfassende Beurteilung des Versuchs II (Fehleranalyse bei Einfachdarbietung)

Der ergänzende Versuch II, die Technikfehler-Beurteilung bei einer einmaligen Aufschlagpräsentation, sollte die Analyseaufgabe unter „Zeitdruck“ setzen. Die Beurteiler sollten mit Hilfe dieser – wenn auch realitätsfernen – Aufgabenstellung „provokiert“ werden, vorab eine geeignete Blickstrategie festzulegen, die es ihnen ermöglicht, alle (oder möglichst viele) Hauptfehler der Aufschlagbewegung zu erkennen.

Dadurch erhofften wir uns einen Aufschluss über die Reihenfolge notwendiger Fixationen, die über den Versuch I – aufgrund der Mehrfachpräsentation – nicht festgestellt werden konnte.

Aufgrund der geringen n-Zahl bei den Novizen ($n = 4$ aufgrund eines technischen Defektes bei der Versuchsdurchführung) erscheint allerdings eine weiterreichende Auswertung und Interpretation der Ergebnisse als wenig sinnvoll.

Im Trend ergibt Versuch II bei synoptischer Betrachtung Folgendes: Es konnten zunächst keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich der Fixationshäufigkeit, Fixationsdauer sowie Sakkadenhäufigkeit festgestellt werden. Interessant ist hier aber, dass die Blickstrategie (aufgabenbezogen) „umkippt“: Experten fixieren nun häufiger und länger den „Schlagarm“, Novizen eher „Hüfte“ und „Schulter“.

Die Experten (n = 12) erkannten mit einer Häufigkeit von 59,0% mehr als die Hälfte der Hauptfehler der Aufschlagbewegung; die B-Trainer (n = 21) fallen mit im Mittel 47,0% deutlich ab (Die 4 Novizen wurden hier bei der Auswertung nicht berücksichtigt).

Hinsichtlich der Fixationsdauer liegen „Schlagarm“ und „Kopf“ sowie „Schulter“ und „Hüfte“ bei Einmalpräsentation in der Rangliste ganz oben (vgl. Tab. 3).

Insgesamt gesehen wird die Einmalpräsentation (als Beurteilungsgrundlage) aber – auch von den Beurteilern – als wenig effektiv und „realitätsfern“ eingestuft.

Tab. 3: Rangfolge der Fixationsdauer an den unterschiedlichen Fixationsorten im Vergleich von Experten, B-Trainern und Novizen in Versuch II (Einmalpräsentation eines Aufschlages)

Rang	Experten	B-Trainer
1.	Schlagarm	Kopf
2.	Kopf	Schlagarm
3.	Schulter	Hüfte
4.	Hüfte	Schulter
5.	Wurfarm	Wurfarm
6.	Schläger	Füße
7.	Füße	Aufschlagfeld
8.	Knie	Irrel. Feld
9.	Irrel. Feld	Knie
10.	Aufschlagfeld	Schläger

Fazit

1. Die Beurteilungsleistung, also Fehleranalyse-Fähigkeit von A-Trainern/-innen und B-Trainern/-innen ist nicht immer zufriedenstellend. Das gilt offensichtlich in erster Linie für die Analyse komplexer Techniken. Das sind solche Techniken, die aus vielen – sich teilweise simultan überlagernden – Teilkörperbewegungen bestehen. Der Aufschlag stellt eine derartige komplexe Technik dar.

Dieser offensichtliche Mangel erfordert aus unserer Sicht folgende Konsequenzen in der Trainer-Ausbildung (und -fortbildung), insbesondere der Diplom- und A-Trainer/-innen:

- Größerer zeitlicher Umfang von Technik-Korrekturübungen mit realen Schülern, insbesondere aber mit Hilfe von zusätzlichen Videoanalysen und deren Reflektion.

- Vermittlung von Korrekturstrategien und Problembewusstsein für die Notwendigkeit selektiver Wahrnehmung bei der Bewegungsbeobachtung und Bewegungsbeurteilung, insbesondere komplexer Techniken.
 - Bewusstmachung von Schlüsselsequenzen und praktische Erarbeitung von Diagnosemerkmalen für die unterschiedlichen Techniken (vgl. auch 2. bis 4.).
2. Die Vermittlung von Korrekturstrategien bedeutet die Festlegung von Schlüsselsequenzen (ggf. sogar „Checklisten“) für die zu korrigierenden Techniken, die dann beim Korrigieren vorrangig fixiert werden sollen.
 3. In der vorliegenden Untersuchung haben sich als solche beurteilungserfolgversprechenden Sequenzen bezüglich des Aufschlags signifikant „Schulterachse“ und „Schlagarm“ herausgestellt.

Für eine Strategie der Blicklenkung müssten die entsprechenden räumlich-zeitlich-dynamischen Verlagerungen (Aktionen) dieser Körperteile bewegungsanalytisch aufbereitet werden.
 4. Die Wichtigkeit der Beine, insbesondere des Kniegelenks, scheint von den untersuchten Trainern/-innen unterschätzt zu werden (oder wäre ggf. in weiteren Beobachtungsdurchgängen noch erschlossen worden). Allerdings scheint die zeitlich längere Fixation der „Hüfte“ darauf hinzuweisen, dass diese quasi ein „Ruhe“-Zentrum für die periphere Wahrnehmung benachbarter Abläufe, also auch im Bereich des Kniegelenks, darstellt.
 5. Die Tatsache, dass die Gruppe der Experten zurückhaltender Sakkaden einsetzt, weist darauf hin, dass diese sich eher an wenigen, aber für sie relevanten Schlüsselsequenzen orientieren.
 6. Eine Erfolg versprechende Beobachtungsstrategie müsste insofern darin bestehen, vorrangig und länger den Bereich „Schlagarm/Schulterachse“ und „Oberschenkel/Kniegelenk“ zu fixieren.
 7. Die Strategie einer Reihenfolge der Blicklenkung konnte, wie vorher im Zusammenhang mit Versuch II erläutert, (noch) nicht ermittelt werden. Hier könnte eine Anschlussuntersuchung Aufschluss geben, wenngleich man vermuten könnte, dass eine „Fixations“-Reihenfolge von untergeordneter Bedeutung sein könnte, wenn die beurteilungsadäquaten Schlüsselsequenzen nur richtig ausgewählt werden und die Beobachtungszeit, also die Anzahl der Darbietungen ausreicht.
 8. Hier lag eventuell auch ein bereits weiter oben diskutiertes Problem der Untersuchung: Die Anzahl der dargebotenen Aufschläge musste aus untersuchungsökonomischen Gründen mit acht Wiederholungen an der untersten zumutbaren Grenze bleiben.
-

9. Eine genaue Analyse sowohl von nationalen und internationalen Methodiktrends sowie der Ausbildungsinhalte der Trainer-Ausbildungen auf DTB- und Landesverbandsebene weisen eine hohe Präferenz spielorientierter Vermittlung und damit funktionaler Korrektur gegenüber Bewegungsablaufkorrektur auf. Möglicherweise lassen sich die eher unbefriedigenden Ergebnisse der in der vorliegenden Untersuchung notwendigen ablauforientierten Fehleranalyse damit erklären.
10. Insofern sollte in den Ausbildungsgängen auf ein ausgewogeneres Verhältnis dieser beiden prinzipiellen Korrekturstrategien geachtet werden. Dies gilt insbesondere für diejenigen Techniken, die in eher standardisierten Situationen ablaufen. Der Aufschlag ist eine solche Technik.

Literatur

- BANKS, P. M., MOORE, L. A., LIU, C. & WU, B. (2004). Dynamic visual acuity: a review. *The South African Optometrist*, 63 (2), 58-64.
- BORNEMANN, R., STRAKERJAHN, U. & JENDRUSCH, G. (1998). Allgemeine und tennisspezifische Übungsformen zur Wahrnehmungsschulung. *Tennis-VDT-Report*, (3), 16-21.
- FRIEDRICH, B. (2006). *Blickstrategien von Experten und Novizen bei der Bewegungsbeurteilung/Fehlerkorrektur am Beispiel des Tennisaufschlages*. Unveröffentlichte Diplomarbeit, Fakultät für Sportwissenschaft, Ruhr-Universität Bochum, Bochum 2006.
- JENDRUSCH, G. (1995). *Visuelle Leistungsfähigkeit von Tennisspieler(inne)n*. Sport und Buch Strauß, Köln 1995. (Berichte und Materialien des Bundesinstituts für Sportwissenschaft; 1995, 9).
- JENDRUSCH, G. & BRACH, M. (2003). Sinnesleistungen im Sport. In H. MECHLING & J. MUNZERT (Hrsg.): *Handbuch Bewegungswissenschaft – Bewegungslehre* (S. 175-196). Schorndorf: Verlag Karl Hofmann. (Beiträge zur Lehre und Forschung im Sport, Band 141).
- JENDRUSCH, G., WENZEL, V. & HECK, H. (1999). Geschlechts- und altersspezifische Unterschiede in der blickmotorischen Leistungsfähigkeit. In J. KRUG & C. HARTMANN (Hrsg.), *Praxisorientierte Bewegungslehre als angewandte Sportmotorik* (S. 100-105). Sankt Augustin: Academia.
- LONG, G. M. & RIGGS, C. A. (1991). Training effects on dynamic visual acuity with free-head viewing. *Perception*, 20 (3), 363-371.
- LONG, G. M. & ROURKE, D. A. (1989). Training effects on the resolution of moving targets – Dynamic visual acuity. *Human Factors*, 31 (4), 443-451.
- LUDVIGH, E. J. & MILLER, J. W. (1953). A study of dynamic visual acuity (Joint Project NM 001.075.01.01). Kresge Eye Institute and United States School of Aviation Medicine, Pensacola.
-

- LUDVIGH, E. J. & MILLER, J. W. (1954). Some effects of training on dynamic visual acuity (Project NM 001.075.01.06). Kresge Eye Institute and United States School of Aviation Medicine, Pensacola.
- MELCHER, M. H. & LUND, D. R. (1992). Sports vision and the high school student athlete. *Journal of the American Optometric Association*, 63 (7), 467-474.
- MESTER, J. & DE MARÉES, H. (1983). Zum Fixationsverhalten in Technik- und Taktik-situationen bei den Grundschiößen mittels Blickbewegungsregistrierung. In R. BORNEMANN & B. ZEIN (Red.), *Tennis-Training* (S. 107-126). Hamburg: Czwalina.
- MESTER, J. (1988). *Diagnostik von Wahrnehmung und Koordination im Sport*. Schorn-dorf: Karl Hofmann.
- MESTER, J. (2000). Movement control and balance in earthbound movements. In B. M. NIGG, B. R. MACINTOSH & J. MESTER (Eds.), *Biomechanics and biology of movement* (p. 223-239). Champaign: Human Kinetics.
- MÜLLER, A. (1999). Nutzerhandbuch. Praktische Vorgehensweise bei der Konzeption, Durchführung und Auswertung von Augenbewegungsmessungen bei experi-mentellen kartographischen Untersuchungen. Anleitung für das Arbeiten mit der Cornea-Reflexmethode des Remote-Systems der Firma SMI. Version 1.1b. 25.01.2006 unter www.kartographie.uni-trier.de/pd/Hand1-1b_BBR.pdf
- NEUMAIER, A. & JENDRUSCH, G. (1999). Aktuelle Positionen zum Bewegungssehen im Sport. In J. KRUG & C. HARTMANN (Hrsg.), *Praxisorientierte Bewegungslehre als angewandte Sportmotorik* (S. 128-141). Sankt Augustin: Academia.
- NEUMAIER, A. (1988). *Bewegungsbeobachtung und Bewegungsbeurteilung im Sport*. Sankt Augustin: Academia.
- SENSO MOTORIC INSTRUMENTS (1999). *iView Version 3.01. Manual and Software Refe-rence*. Berlin-Teltow.
- TIDOW, G. (1993). Bewegungssehen im Sport – Möglichkeiten und Grenzen. In H.-F. VOIGT (Hrsg.), *Bewegungen lesen und antworten* (S. 15-72). Hamburg: Czwalina. (Reihe: An der RUB – Sportpraxis nachgedacht, Band 1).
- TIDOW, G. (1996). Zur Optimierung des Bewegungssehens im Sport. In U. BARTMUS, H. HECK, J. MESTER, H. SCHUMANN & G. TIDOW (Hrsg.), *Aspekte der Sinnes-und Neurophysiologie im Sport – In memoriam Horst de Marées* (S. 241-286). Köln: Sport und Buch Strauß.
-

Anhang

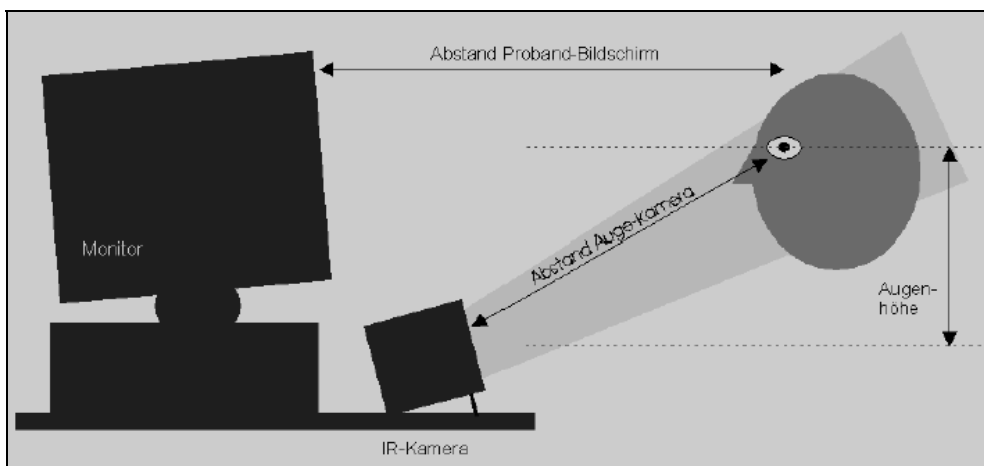


Abb. 5: Optimale Versuchsanordnung [MÜLLER, 1999, S. 169]

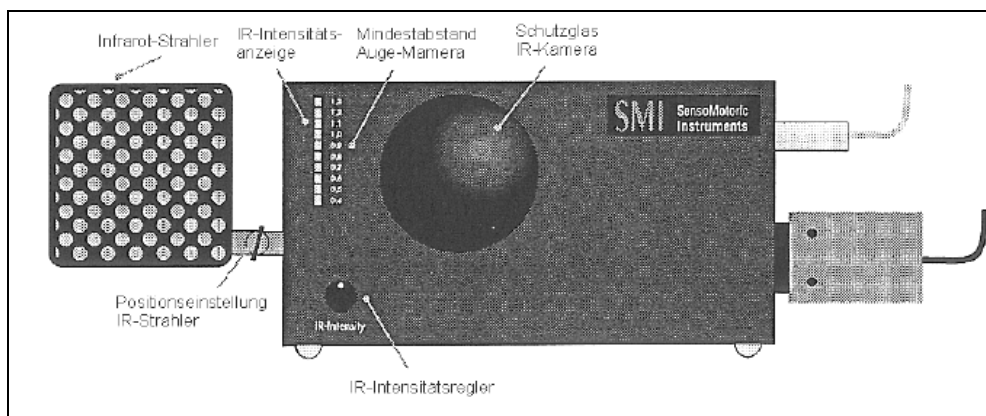


Abb. 6: Blickbewegungskamera RED II [MÜLLER, 1999, S. 15]

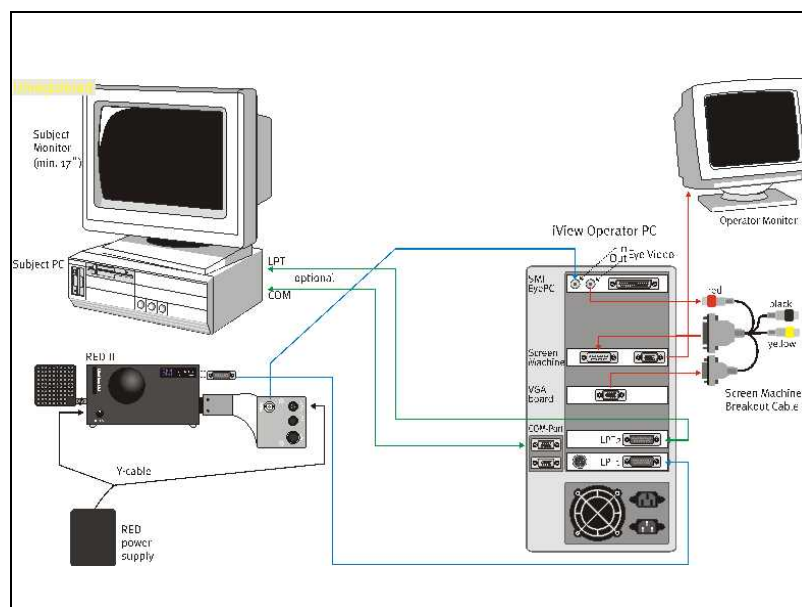


Abb. 7: Schematische Darstellung der Verbindungen von der RED II Kamera und den verarbeitenden Computern [SENSO MOTORIK INSTRUMENTS, 1999, S. 48]

Fragebogen für die Expertenbefragung

Experten Befragung Tennisaufschlag

1. Bitte versuchen Sie, anhand der acht gezeigten Aufschläge **alle Fehler** in der Aufschlagbewegung zu benennen.
2. Bitte versuchen Sie anschließend, die gefundenen **Fehler zu kategorisieren und der Wichtigkeit nach (bezogen auf die Fehlerkorrektur) zu ordnen** (Welche Fehler sind besonders schwerwiegend, müssten von einem Beobachter/Trainer schnell gefunden und dann als Erstes „korrigiert“ werden? 1., 2., 3. etc.).
3. Bitte machen Sie Angaben, welche Körperregionen oder Beobachtungsbereiche für die Beurteilung des Aufschlages eine besondere Rolle spielen, indem Sie diese Zonen in die folgenden Aufschlagbilder als Kreise einzeichnen.

Beispiel:



Wichtig:

Die Bilder sind nur Ausschnitte. Bitte stellen Sie sich noch einmal die gesamte Aufschlagbewegung vor und zeichnen Sie alle wichtigen Kreise ein, oder machen Sie weitere detaillierte (auch schriftliche) Angaben zu den Beobachtungskreisen (ggf. auf der Rückseite etc.).



Vielen Dank für Ihre Bemühungen!