

Forschungs





Dr. Peter Stehle

(unter Mitarbeit von Thomas Schumacher)

„Fußball interdisziplinär“.

Teilprojekt: Propriozeptives Training zur Prävention von Verletzungen im Bereich der unteren Extremität



Einleitung

Der Fußball stellt in der Bundesrepublik Deutschland eine Massenbewegung dar. Durch den überraschenden Erfolg der Deutschen Nationalmannschaft bei der Weltmeisterschaft in Japan und Südkorea 2002 und der erfolgreichen Teilnahme am Confederation Cup 2005 im eigenen Land ist eine weitere Zunahme des Interesses am Fußball zu beobachten. Mit Blick auf die Fußball-Weltmeisterschaft 2006 in Deutschland spricht man davon, dass eine neue Fußball-Euphorie ausgebrochen sei.

Auf den ersten Eindruck hin überwiegen die positiven Nachrichten. Parallel hierzu wollen jedoch Meldungen über eine Zunahme von Verletzungen nicht abreißen. Epidemiologische Studien weisen darauf hin, dass 79% aller Sportunfälle den Ballsportarten Fußball, Handball, Volleyball und Basketball zuzuordnen sind. Mit ca. 45% treten im Fußball die meisten Unfälle auf, gefolgt von Handball (13%), Volleyball (8%) und Basketball (4%). Diese absoluten Zahlen muss man jedoch relativieren, wenn man ein realistisches Bild des Unfallgeschehens ableiten will. Dennoch zeigen sie, dass die Unfallverhütung im Fußball besonderer Aufmerksamkeit bedarf (ARAG, 1994).

Das im Vorfeld der Fußball-WM 2006 gemeinsam vom Bundesinstitut für Sportwissenschaft (BISp) und dem Deutschen Fußball-Bund (DFB) geplante Projekt „Fußball interdisziplinär“ verfolgt das Ziel, Lösungsmöglichkeiten und Perspektiven zur Reduzierung der Verletzungen im Bereich der unteren Extremität aufzuzeigen. Neben der Entwicklung diagnostischer Verfahren zur Beurteilung funktioneller Gelenkstabilitäten, koordinativer und konditioneller Fähigkeiten und psychischer Befindlichkeiten auf der Basis einer Internet gestützten Datendank, stellt die Integration von propriozeptiven Trainingsschwerpunkten in das Fußballtraining einen zentralen Eckpfeiler des Projektes dar.

In der Vergangenheit hat das BISp zahlreiche Projekte zur Thematik „Propriozeptives Training“ gefördert. So konnte die Arbeitsgruppe Alt, Gollhofer und Lohrer einen positiven Effekt nachweisen: „... Als wesentliches Ergebnis kann herausgestellt werden, dass durch propriozeptives und kombiniertes Training sowohl die reflektorische EMG-Aktivität als auch die pronatorische Maximalkraft gesteigert wurde....konnte gezeigt werden, dass ... das propriozeptive Training geeignet ist, die Inzidenz supinatorischer Umknickereignisse zu reduzieren“ (BISp-Auftragsprojekt VF 04/08/02/94: „Präventive Aspekte am Beispiel des Bewegungsapparates Sprunggelenk“). Eils konnte in dem Projekt „Die Reduzierung der Anzahl von Sprunggelenksverletzungen eine kombinierte prospektiv-randomisiert und biomechanische Untersuchung“ (VF 07/01/68/2004) ebenfalls einen positiven Effekt einer propriozeptiven Trainingsintervention aufzeigen:

„Sowohl der Einsatz von Orthesen, als auch die Durchführung des Multi-stationstrainingsprogramms führten zu einer signifikanten Reduzierung von Sprunggelenksverletzungen.“

Bruhn, Gollhofer und Lohrer konnten einen positiven Effekt eines propriozeptiven Trainings auf die funktionelle Kniegelenkstabilität nachweisen (VF 0407/01/06/2001: „Funktionelle Stabilität am Kniegelenk nach Verletzung des vorderen Kreuzbandes“).

In einer weiteren Studie kommen sie zu der Erkenntnis, dass ein propriozeptives Training zu einer Erhöhung der neuromuskulären Aktivität führt. Diese Effekte sind weniger auf der motorischen als vielmehr auf der sensorischen Seite zu suchen. Durch eine verbesserte Wahrnehmung von Bewegungsqualitäten können notwendige Spannungsveränderungen in den Muskeln sehr präzise aufeinander abgestimmt werden. Dies schlägt sich in einer verbesserten intermuskulären Koordination nieder (VF 0407/05/02/02-03: „Leistungsrelevante Veränderungen im neuromuskulären Ansteuerungsverhalten durch propriozeptives Training“).

Diese Ergebnisse werden durch zahlreiche internationale Studien gestützt. Erwähnt werden soll exemplarisch die Studie von Mandelbaum et al. (2005). Sie konnten nachweisen, dass sich durch ein propriozeptives Training die Häufigkeit von Verletzungen des vorderen Kreuzbandes signifikant reduzieren lässt. Holmer et al. (2004) konnten eine signifikante Verbesserung der dynamischen Balance durch ein propriozeptives Training nachweisen (Vorbereitungsphase drei Einheiten pro Woche, eine Einheit pro Woche im Verlaufe der Saison, Dauer jeweils 15 Minuten).

Propriozeptives Training im Fußball

Ziel des Teilprojektes „Propriozeptives Training zur Prävention von Verletzungen im Bereich der unteren Extremität“ im Rahmen des Gesamt-

projektes „Fußball interdisziplinär“ ist es, propriozeptive Übungsreihen in den Ablauf des „normalen“ Fußballtrainings zu integrieren. Um die Akzeptanz und Bereitschaft der Praxis für diese zusätzlichen Trainingsinhalte zu gewinnen, ist es zwingend notwendig den Trainings- und Wettkampfalltag zu berücksichtigen.

Von den beteiligten Trainern wurden dazu Randbedingungen vorgegeben:

- keine zusätzlichen Trainingsinhalte und -zeiten, d. h. die zusätzlichen Trainingsmaßnahmen müssen in das allgemeine Fußballtraining integrierbar sein;
- kein zusätzlicher organisatorischer Aufwand mit den zusätzlichen Trainingsinhalten (z. B. Benutzung der Sporthalle, Geräteaufbau usw.);
- benötigte Hilfsmittel müssen auf dem Fußballplatz einsetzbar sein;
- Trainingsinhalte dürfen das „normale“ Fußballtraining nicht negativ beeinflussen;
- Elemente des „normalen“ Fußballtrainings müssen integrierbar sein, d. h. es müssen Übungsmöglichkeiten mit dem Ball, mit Partner und Gegner durchführbar sein;
- Trainingsinhalte müssen motivieren und Spaß machen.

Struktur und Inhalte des propriozeptiven Trainings

Das Programm wurde zusammen mit den Trainern Thomas Schumacher (U17 1. FC Köln, U17 Borussia Mönchengladbach) und Markus von Aahlen (U17 Bayer 04 Leverkusen in der Saison 2004/2005 und 2005/2006 entwickelt. Mit Beginn der Saison 2005/2006 konnten die Mannschaften des Hamburger SV (U17 und U19) sowie des FC Bayern München (U17) mit in die Studie aufgenommen werden. Für die Durchführung des propriozeptiven Trainings wurden allgemeingültige Kriterien und Bedingungen festgelegt.

Ziel des Teilprojektes „Propriozeptives Training zur Prävention von Verletzungen im Bereich der unteren Extremität“ im Rahmen des Gesamtprojektes „Fußball interdisziplinär“ ist es, propriozeptive Übungsreihen in den Ablauf des „normalen“ Fußballtrainings zu integrieren

Grundsätzliches zum Training

- Nicht in ermüdetem Zustand trainieren;
- Variationen der Bewegungsausführung;
- Veränderung der äußeren Bedingungen;
- Kombination von Bewegungsfertigkeiten;
- Variation der Informationsaufnahme;
- Vermeidung von Ausgleichbewegungen.

Interventionstraining im Verlauf einer Fußballsaison

Das propriozeptive Training wird in die saisonabhängige Schwerpunktsetzung des allgemeinen Fußballtrainings integriert. Daraus folgt, dass zwischen einem Basistraining in der Vorbereitungsphase und einem Erhaltungstraining während der Saison unterschieden wird. Das Basistraining wird über einen Zeitraum von vier bis sechs Wochen mit zwei bis drei Einheiten pro Woche und einer Dauer von 20 bis 25 Minuten durchgeführt. Während der Saison empfiehlt sich als Erhaltungstraining das propriozeptive Training ein- bis zweimal pro Woche mit einer Dauer von 15 bis 20 Minuten, eingebunden in das Aufwärmtraining, durchzuführen. Das Programm ist untergliedert in ein Basistraining sowie ein Aufbau- und Leistungstraining. Diese Abschnitte unterscheiden sich im Schwierigkeitsgrad und der Komplexität der Übungen.



Basistraining:

Dauer: 4 bis 6 Wochen;
Umfang: 2 bis 3 Einheiten pro Woche;
Dauer je Einheit: 20 bis 25 Minuten.

Umfang, Intensität:

Dauer je Übungseinheit 45 bis 60 Sekunden;
3 bis 5 Wiederholungen pro Übung;
Pause jeweils 1 Minute.

Inhalte:

einfache Grundübungen,
verschiedene Variationen der Ausführungen,
Steigerung des Schwierigkeitsgrades,
zunehmende Komplexität.

Erhaltungstraining:

Dauer: Saisonverlauf;
Umfang: 1 bis 2 Einheiten integriert in das Aufwärmprogramm, Dauer je Einheit 20 Minuten;

Umfang, Intensität:

Dauer pro Übungseinheit 60 Sekunden;
3 bis 5 Wiederholungen pro Übung
Pause jeweils 1 Minute.

Inhalte:

Grundübungen,
Komplexe Übungen,
Übungen mit hohem Schwierigkeitsgrad,
Sprungübungen,
Übungen mit und gegen Partner,
Übungen mit dem Ball.

Struktur und Aufbau des propriozeptiven Trainingsprogramms

Das Programm ist hierarchisch vom Einfachen zum Schwierigen und Komplexen aufgebaut. Am Anfang steht die Erarbeitung der Grundposition. Diese muss vom Spieler als Ausgangsposition für alle weiteren Übungen sicher beherrscht werden.



Abb. 1: Hierarchischer Aufbau des Trainingsprogramms

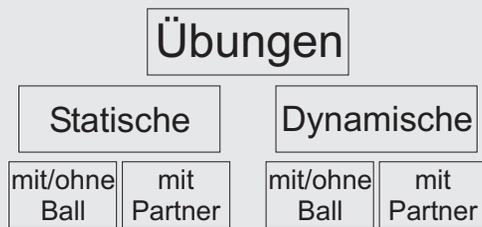


Abb. 2: Darstellung der Übungskategorien

Darauf aufbauend wird zwischen statischen und dynamischen Übungen, mit und ohne Partner sowie mit und ohne Ball unterschieden. Struktur und Aufbau illustrieren die folgenden Abbildungen.

Im Zentrum des propriozeptiven Trainings stehen Übungen auf instabilen Standunterlagen. Die eingesetzten Hilfsmittel müssen folgende Anforderungen erfüllen:

- Hochfrequente, möglichst dreidimensionale Instabilität der Trainingsunterlage;
- kein Verletzungsrisiko durch das eingesetzte Hilfsmittel bei Sprungkombinationen;
- einfache Handhabung, Einsetzbarkeit auf dem Trainingsgelände muss gewährleistet sein;
- geringer organisatorischer Aufwand;

wand; Hilfsmittel muss umgehend ohne Aufbauarbeiten einsatzbereit sein;

- Hilfsmittel muss uneingeschränkten Bewegungsumfang und Bewegungsvielfalt ermöglichen.

Die Wahl fiel daher auf eine Trainingsmatte, welche auf einem geschlossenenporigen Kunststoff aufgebaut ist (AIREX Soccer Balance Pad). Ausgangsbasis aller aufbauenden Übungen ist die Grundstellung. Dabei ist zu beachten, dass der Spieler den Zehenstand einnimmt, die Kniegelenke und die Hüfte gebeugt sind (30°) und der Rumpf aufrecht stabilisiert wird. Hierdurch wird die gesamte Muskelkette der unteren Extremität und des Rumpfes mit einbezogen. Die Grundstellung ist beid- und einbeinig auszuführen. Bei allen weiterführenden Übungen ist darauf zu achten, dass diese Grundstellung möglichst beibehalten wird (Abb. 4).

Übungen mit dem Ball erhöhen den Schwierigkeitsgrad (Abb. 5). Ebenso Übungen mit und gegen den Partner. Letzterer versucht, den Spieler aus dem Gleichgewicht zu bringen. Dieser ist gefordert, die Grundstellung beizubehalten (Abb. 6).

Ein hohes Risiko für Verletzungen des vorderen Kreuzbandes besteht bei Landungen mit Körperschwerpunktverlagerung nach hinten bei gleichzeitiger Außenrotation und Valgusstress im Kniegelenk. Daraus leitet sich die Forderung nach zusätzlichen exzentrischen Belastungen z. B. in Form von Sprungübungen und -kombinationen ab. Neben einfachen Sprungübungen wie Sprung auf der Matte (Absprung und Landung, Abb. 7) werden Sprungübungen kombiniert mit Kopfball oder mit Gegnerkontakt angeboten.

Letztendlich können im Rahmen des Gesamtkonzeptes komplexe Übungskombinationen, wie sie vom Fußballtraining bekannt sind, integriert werden.



Abb. 3: AIREX „Soccer Balance Pad“



Abb. 4: Grundstellung

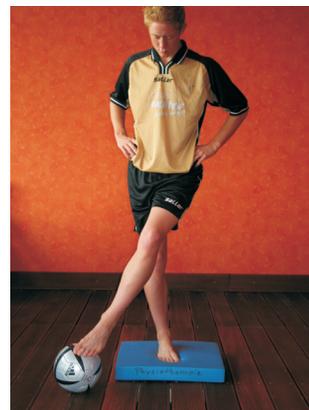


Abb. 5: Aufgabe: Ball um die Matte herum führen



Abb. 6: Partnerübung zur Gleichgewichtsschulung

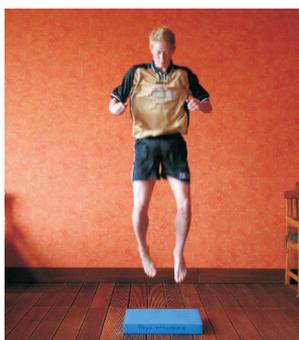


Abb. 7: Sprungübung mit Anforderung zur Landung in der Grundstellung

Durch spielerische Formen, wie „Lauf ABC“ oder „Komm mit - lauf weg“ stehen auch für die jüngeren Jahrgänge motivierende Übungskombinationen zur Verfügung. Wichtig ist, dass der Trainer immer wieder auf die korrekte Ausführung der Grundstellung hinweist und entsprechende Korrekturen geben muss. Es hat sich herausgestellt, dass die Übungen barfuß, d. h. ohne Fußballschuh, im Rahmen des Trainings durchgeführt werden sollten. Dadurch lässt sich der Trainingseffekt im Bereich des Fußes und der Sprunggelenke deutlich erhöhen.

Für die Übungsausführung sind folgende Aspekte zu berücksichtigen:

- Konzentration;
- saubere Bewegungsausführung,
- Kontrolle der Atmung;
- Fixierung der Körpermitte;
- achsengerechte Knie- und Fußstellung;
- neutrale Kopfhaltung;
- barfüßige Ausführung;
- gegenseitige Korrektur.

Außerdem sind im Training weitere Punkte zu beachten:

- Auf rutschfeste Unterlage achten;
- Keine Sprünge zu Trainingsbeginn;
- Sinn und Nutzen des Trainings sowie Trainingserfolge verdeutlichen;
- Ehrgeiz durch anspruchsvolle Übungen wecken;
- Abwechslung schaffen (Spielformen und Wettkämpfe);
- Haltung korrigieren und Bewegungsausführung kontrollieren.

Die für Spieler attraktiven und motivierenden Trainingsprogramme konnten in das „normale Fußballtraining“ integriert und damit die Akzeptanz eines propriozeptiven Trainings für den Fußball erlangt werden.

Im Rahmen der Rehabilitation bzw. der Sekundärprävention können zusätzliche Trainingsübungen angeboten werden. Durch die Zusammenstellung komplexerer Übungsgeräte und Kombinationen von Geräten wird eine

Erhöhung der Beanspruchung an das sensomotorische Gesamtsystem erzielt.

Stand und Perspektiven

In der Saison 2005/2006 werden die Trainingsformen bei den beteiligten Jugendmannschaften der Bundesligavereine Borussia Mönchengladbach (U17), Bayer 04 Leverkusen (U17), Hamburger SV (U17, U 19) und Bayern München (U17) durchgeführt. Im Verlaufe dieser Saison wurden Inhalte des Trainingsprogramms von weiteren Jugendmannschaften der beteiligten Vereine übernommen.

Zur professionellen Darstellung des Gesamtprojekts „Fußball interdisziplinär“ erfolgte eine TV Produktion (MEDIA engineers; Länge 7 Minuten), die einen Überblick über die Untersuchungsverläufe zur funktionellen Kniestabilität, zu Koordinationsfähigkeiten und Befindlichkeitsmessungen gibt. Dieses Filmmaterial liegt als CD-Rom und DVD vor. Darüber hinaus kann das Video über das Internet von der Projekt-Homepage heruntergeladen werden (www.bisp-fussball-interdisziplinär.de/HTML/04News).

Unter dem Aspekt Transfer konnten das Projekt und die Trainingsinterventionen bereits bei mehreren Veranstaltungen vorgestellt werden. U. a. bei der Jahrestagung der dvs-Kommission „Fußball, Sportspiele und Tennis“ in Köln; bei der Präsentation sportwissenschaftlicher Projekte zur Fußball-WM 2006 in Leipzig; im Rahmen einer Trainerausbildung für Nachwuchstrainer der Bundesligavereine in Hennef; beim Internationalen Fußballtrainer-Kongress in Düsseldorf; bei der Sitzung der Kommission „Sportmedizin“ mit den Mannschaftsärzten der Auswahlmannschaften des DFB, der Lizenzligen und der Frauen-Bundesliga in Frankfurt am Main.

Die Präsentation des Gesamtprojektes sowie von Teilen ist in weiteren Veranstaltungen vorgesehen. Außerdem wurden zahlreiche Publikationen vorgelegt bzw. befinden sich im Druck.