

Die orthopädiotechnische Versorgung von Beinlängendifferenzen im Profi-Jugendfußball

VON OLIVER LUDWIG

Zusammenfassung

Beinlängendifferenzen sind eine häufige und bekannte Fehlstellung in der Wachstumsphase. Im Profifußball muss besonders sorgfältig vorgegangen werden, denn ein sportarttypisches muskuläres Ungleichgewicht kann zu funktionellen Beckenverwringungen führen. Diese führen ebenfalls zu Beinlängenunterschieden, dürfen aber nicht orthopädiotechnisch ausgeglichen werden. Daher ist zunächst die genaue Unterscheidung zwischen funktionellen und skelettären Differenzen wichtig. Schuhumbauten oder Einlagenerrhöhungen müssen gezielt an die Anforderungen des Fußballers angepasst werden.

Beinlängenunterschiede treten gerade in der Wachstumsphase häufig auf, manchmal nur temporär, aber oft mit Auswirkungen auf Haltung und Bewegung. Die Ursachen für Beinlängendifferenzen im Jugendalter sind vielfältig; sie können beispielsweise im Hüftkopf oder Oberschenkelhals verursacht sein oder auch durch ungleiche Aktivität der Wachstumsfugen bewirkt werden. Fast immer ist ein einseitiger Beckentiefstand die Folge, der wiederum zu skoliotischen Kompensationsreaktionen der Wirbelsäule führen kann.

Ob und wie stark ein jugendlicher Beinlängenunterschied ausgeglichen werden sollte, hängt von mehreren Faktoren ab. Zunächst muss geklärt werden, ob es sich tatsächlich um eine anatomische Beinlängendifferenz handelt. Ist dies gesichert, so wird in der Literatur oft noch die Meinung vertreten, dass unter 1 cm Differenz kein Ausgleich erfolgen müsse, da der Körper dies kompensieren würde. Dieser Auffassung kann so pauschal, gerade im Leistungssport, nicht zugestimmt werden. Im Folgenden sollen die biomechanischen Folgen dargestellt werden, die auch bei geringen Differenzen im Bereich von 5 Millimetern bereits dynamische Auswirkungen haben können und im Rahmen der starken Trainingsbelastung im Profifußball durchaus pathogen wirken können. Treten Beschwerden im Becken-/Leistenbereich auf, so sind auch kleinere anatomische Beinlängendifferenzen in ihrer biomechanischen Störwirkung in Betracht zu ziehen.

Muskuläre Dysbalancen im Profifußball

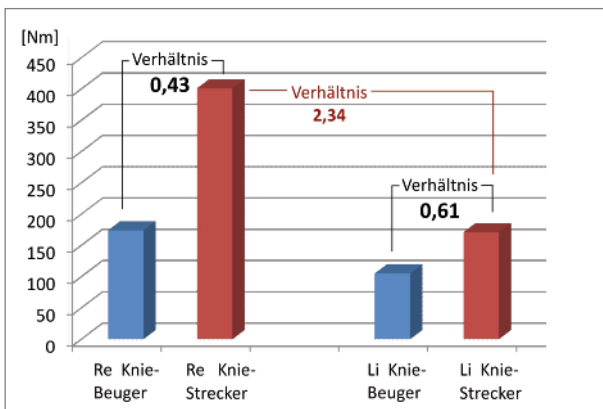
Die dynamische Struktur unseres Beckens ist bekannt: beide Beckenhälften können gegeneinander verwringende Bewegungen im Millimeterbereich durchführen, die Auswirkungen auf die beteiligten Gelenke (Schambeinsymphyse, Iliosacralge-

lenke) haben.

Im Profifußball mit fast täglichen Trainingseinheiten entstehen muskuläre Ungleichgewichte, die sportartspezifisch sind. Für den Vollspannstoß ist neben dem Hüftbeugemuskel Iliopsoas vor allem der Kniestrecker und Hüftbeuger Rectus femoris verantwortlich. Intensives Training kräftigt beide Muskelgruppen und führt neben einem Anstieg der Maximalkraft auch häufig zu Hypertonisierungen und Muskel"verkürzungen". Die Kraft dieser Muskelgruppen ist im Links-Rechts-Vergleich bei Fußballern oft sehr unterschiedlich ausgebildet. Auf der Schussbeinseite können weitaus stärkere Muskelkräfte generiert werden als auf der Standbeinseite. **Abbildung 1** zeigt ein Beispiel eines 18-jährigen Bundesligafußballers. Die muskuläre Dysbalance beider Beine begründet: Das Standbein muss während des Schusses eine Stabilisation des Beckens garantieren. Dem zufolge sind hier insbesondere die Hüftabduktormuskeln kräftig ausgebildet. Häufiges Schießen mit dem Innenrist kräftigt insbesondere die Beinadduktoren, die daher auf der Schussbeinseite ebenfalls stärker ausgebildet sind. Folgende muskuläre Dysbalancen sind bei Profifußballern häufig zu finden:

Muskel	Schussbein	Standbein
Hüftbeuger	+	
Hüftstrecker		+
Kniestrecker	+	
Beinabduktoren		+
Beinadduktoren	+	

+ : muskuläre Kraft ist größer



1 Kraftverhältnisse bei einem Jugend-Bundesligaspieler (16 Jahre, Rechtsfuß, Stürmer). Es bestehen deutliche muskuläre Dysbalancen zwischen rechts und links und zwischen Agonist (Kniestrecker) und Antagonist (Kniebeuger).

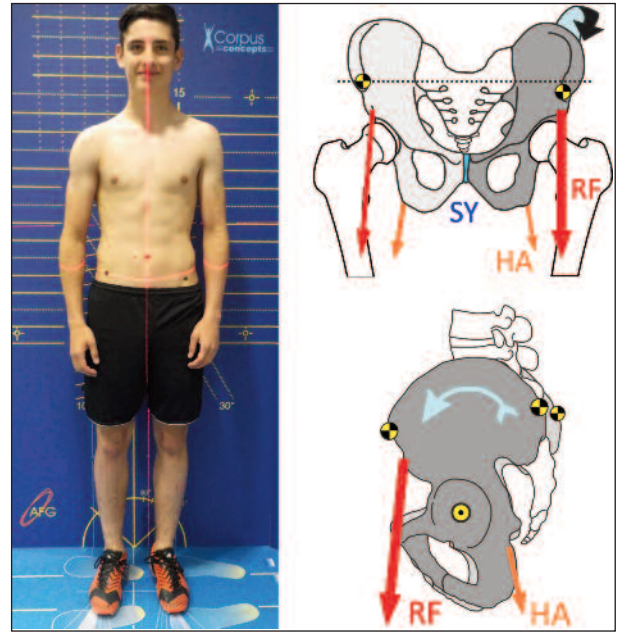
Funktioneller Beckenschiefstand durch muskuläre Dysbalance

Im Stehen führen die fußballtypischen muskulären Dysbalancen nicht selten zu einer Verwringung des Beckens. Aufgrund der großen muskulären Kräfte bei oft schlechter Dehnbarkeit zieht der M. rec-

tus femoris auf der Schussbeinseite den vorderen Beckenteil nach unten. Dadurch senkt sich die vordere obere Spina iliaca (SIAS) ab, während die hintere obere Spina iliaca (SIPS) etwas nach oben verlagert wird und der Beckenkamm durch seine asymmetrische Form ebenfalls scheinbar höher verläuft. **Abbildung 2** zeigt einen Jugendfußballer mit ventralem Beckentiefstand auf der linken Seite. Sein Schussbein ist links, die Kraft der Kniestrecker links deutlich höher als rechts. Die Einschaltbilder zeigen die biomechanischen Zusammenhänge, die durch die asymmetrische Kraftwirkung zu einer Beckenverwringung führen. Auch eine asymmetrische Ausprägung der Beinadduktoren (stärker auf der Schussbeinseite durch häufige Schüsse mit dem Innenrist) führt leicht zu einer funktionellen Beinlängendifferenz.

Wird im Verlauf einer ärztlichen Diagnostik hier nicht ganz genau hingeschaut, so liefert der übliche diagnostische Blick von hinten auf das Becken eine Fehlinformation: aufgrund der

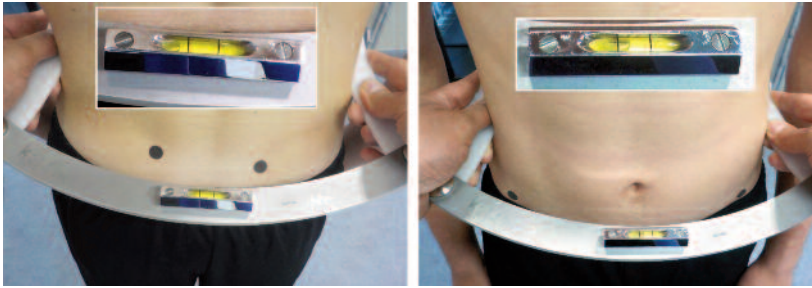
2 Jugendfußballer, 17 Jahre, Linksfuß, Beckentiefstand ventral links, Kraftdysbalance zu Gunsten der linken Kniestrecker/Hüftbeuger. Rechts ein biomechanisches Denkmodell seiner muskulären Dysbalance im Beckenbereich: Die unterschiedlich starken Zugkräfte, hier dargestellt durch die Dicke der Kraftpfeile, führen zu einer einseitigen Beckenverdrehung.



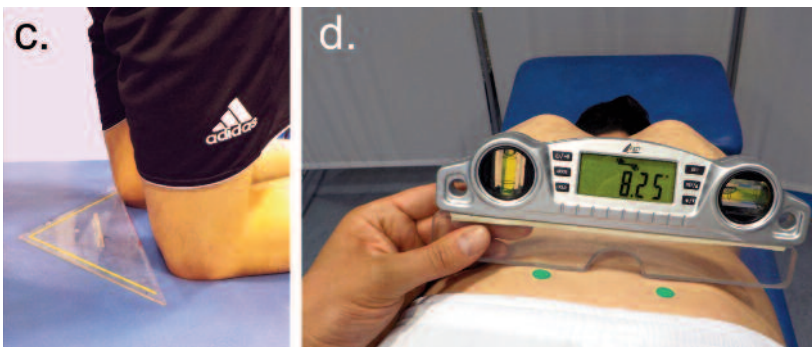
hochstehenden Spina iliaca posterior superior wird eine Beinverkürzung auf der kontralateralen (Stand-) Beinseite vorgetauscht.

In der Versorgung und diagnostischen

Unterstützung mehrerer Jugend-Bundesligamannschaften von zwei Vereinen (U14 bis U19) sind uns regelmäßig Jugendspieler begegnet, die fälschlicherweise mit Einlagen mit Erhöhung ausge-



3 Zur Überprüfung auf funktionelle Beinlängendifferenz bzw. Beckenverwringung sollte mit der Beckenwaage von hinten und von vorne an den Beckenkämmen gemessen werden. Das Beispiel zeigt den Jugendfußballer aus Abb. 2. Von vorne ist ein Tiefstand links zu messen, von hinten jedoch ein Tiefstand rechts: Es liegt folglich keine echte Beinlängendifferenz, sondern eine Beckenverwringung vor.



4 Test zur Lokalisation einer anatomischen Beinlängendifferenz. Der Proband geht auf der Untersuchungsliege in den Vierfüßlerstand (a), wobei die Füße an der Kante positioniert werden (b) und der Oberkörper locker durchhängt. Ist die Position der Kniegelenke verschieden, deutet das auf einen Längenunterschied im Unterschenkel hin (c). Sind die Knie in gleicher Höhe, aber das Becken steht einseitig tief, liegt eine Verkürzung des Oberschenkels vor (d). Durch die Beugung im Hüftgelenk wird die Wirkung des M. rectus femoris, durch die Beugung der Kniegelenke der Einfluss der Hamstrings (M. biceps femoris) weitgehend ausgeschlossen.

stattet wurden. In den meisten Fällen waren die Jugendspieler wegen Beschwerden in der Leiste oder an der Schambeinsymphyse beim Arzt vorstellig geworden.

Die in Abbildung 2 dargestellten biomechanischen Folgen der muskulären Dysbalance führen durch die resultierende Beckenverwringung zu Stressbelastungen – vor allem durch Torsionskräfte – im Bereich der Schambeinsymphyse und zu Scherkraftbelastungen in den Iliosacralgelenken. Leistenschmerz ist ein äußerst komplexes Phänomen, das

keinesfalls auf eine einzige Ursache reduziert werden darf, aber eine muskulär induzierte Beckenverwringung muss immer in Betracht gezogen werden.

Nicht nur bei Profifußballern sollten immer die muskulären Verhältnisse überprüft werden. Dies ist Aufgaben des Physio- oder Sporttherapeuten, nicht des Orthopädienschuhtechnikers. Dennoch bleibt der viel zitierte „Schwarze Peter“ oft bei genau diesem hängen: nämlich immer dann, wenn das ärztliche Rezept eine Erhöhung klar vorschreibt. Wir empfehlen bei Unklarheiten folgende

Vorgehensweise:

1. Die Plausibilität einer anatomischen Differenz sollte mit einfachen Methoden überprüft werden. Dazu sollte jede Messung mit Videografie oder einer Beckenwaage immer von hinten und vorne durchgeführt werden (Abbildung 3). Bei ungleichem Resultat liegt der Verdacht nahe, dass es sich um eine funktionelle Differenz handelt. Auch wenn mit bloßem Auge zu sehen ist, dass eine Beckenseite bei parallelen Füßen mehr nach vorne dreht als die andere (einseitige Beckenvordrehung), ist eine Beckenverwringung, bzw. funktionelle Differenz zu vermuten.
2. Ein einfacher Test auf einer Untersuchungsliege liefert Hinweise darauf, ob Oberschenkel oder Unterschenkel die Lokalisation einer echten anatomischen Verkürzung darstellen (Abbildung 4).
3. Besteht der Verdacht auf eine funktionelle Differenz, nachdem die Tests 1 und 2 durchgeführt wurde, so sollte vor einer handwerklichen Versorgung Rücksprache mit dem betreuenden Mannschaftsarzt und Therapeuten gehalten werden.

Anatomischer Beckenschiefstand durch Beinlängendifferenzen

Die in Abbildung 2 dargestellte mechanische Verwringung beider Beckenhälften kann auch bei einer nicht ausgeglichenen echten (anatomischen) Beinverkürzung entstehen. Auf der kurzen Seite kippt das Becken nach vorne, und die beschriebenen Stressbelastungen in Symphyse und Iliosacralgelenken führen zu typischen Schmerzen in Leiste und unterem Rücken. Da gerade im Profifußball eine starke Belastung an den Ansatzstellen der Hüftmuskeln im Beckenbereich entsteht, sollte jede zusätzliche biomechanische Störung vermieden werden. Daher lohnt es sich, auch bereits geringe Beinlängenunterschiede (5 mm) auszugleichen, um mögliche Störungen der Beckenmechanik zu vermeiden.

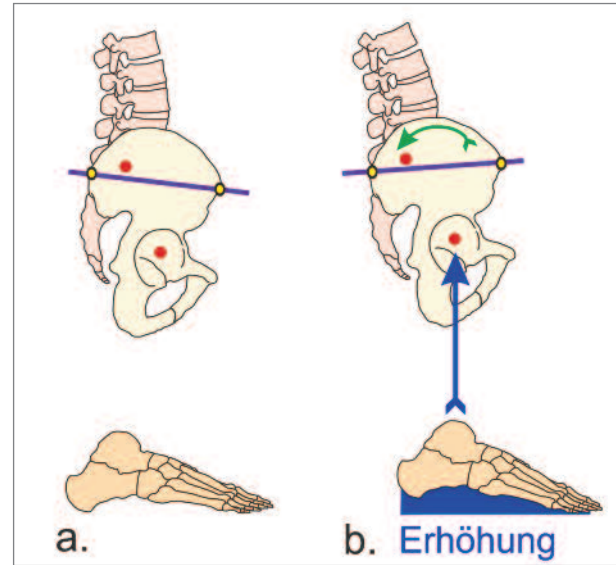
Folgen einer fehlerhaften Versorgung

Eine fehlerhafte mechanische Erhöhung eines eigentlich funktionell verkürzten Beines verstärkt die funktionelle Fehlstellung und fixiert die Fehlposition des Beckens. Dieser Effekt wird dadurch verstärkt, dass die Drehachse des Hüftgelenks vor der der Kreuzdarmbeingelenke

(ISG) liegt. Ein Anheben des Hüftgelenks über eine Erhöhung kann daher zu einer Rückkipfung (Retroversion) der Beckenschaufel auf der versorgten Seite führen (Abbildung 5). Da bei einer fußballspezifischen funktionellen Differenz auf der Seite des Schussbeins das Becken nach vorne gekippt ist, erscheint diese Seite von dorsal erhöht. Folglich wird fälschlicherweise die scheinbar verkürzte Standbeinseite erhöht, was zu einer Rückkipfung der Beckenschaufel auf der Standbeinseite führt und dadurch den Effekt der Scherkraftbelastung der Schambeinsymphyse noch einmal erhöht. Das Symptombild wird auf Dauer verstärkt.

Die Zusammenarbeit zwischen Arzt, Physiotherapeuten und Orthopädienschuhtechniker ist gerade in diesem Versorgungsbereich besonders wichtig. Beckenverwringungen führen einerseits zu funktionellen Störungen der beteiligten Gelenke (ISG, Schambeinsymphyse), während umgekehrt auch Blockierungen dieser Gelenke zu Beckenverwringungen und damit scheinbaren Beckenschiefständen führen. Dieser Teufelskreis ist dann aufzuheben, wenn durch den Therapeuten Blockierungen gelöst, durch den Athletiktrainer muskuläre Dysbalancen beseitigt und durch den Orthopädienschuhtechniker anatomische Restdifferenzen biomechanisch ausgeglichen werden. Im Optimalfall werden diese Maßnahmen durch den betreuenden Arzt koordiniert.

5 Eine einseitige Erhöhung durch Einlage, Fersenkeil oder Schuhumbau führt zu einer Rückkipfung der Beckenhälfte auf der Seite der Erhöhung. Fehlerhafte Erhöhungen bei einer Beckenverwringung verstärken dadurch mögliche Blockierungen oder Scherkräfte in Symphyse und ISG.



Ausgleich echter Beinlängendifferenzen

Während früher Beinlängendifferenzen unter 10 mm oft nicht ausgeglichen wurden, hat sich die medizinische Einschätzung verändert. Da bekannt ist, dass schon geringe Beckenverwringungen Beschwerden im Bereich der Leiste, der Schambeinsymphyse oder der ISG auslösen können, lohnt sich in jedem Fall der Versuch. Die Schwierigkeiten im Fußball stellen neben dem Schuhwerk die typischen Bewegungsabläufe mit vielen Abstoppbewegungen und schnellen Richtungswechseln dar. Fußballer kaufen gerne (zu) eng sitzende Fußballschuhe, um das Gefühl zu haben, „nah am Ball“ zu

sein. Selten bleibt genügend Platz für eine orthopädische Einlage, geschweige denn für eine Einlage mit Fersen-erhöhung. Dazu tragen auch Faktoren bei, die die Sportschuhindustrie vorgibt: Trendschuhe mit Strumpfansatz, ultraleichten Materialien und ohne separates Fußbett machen es schwer, wirkungsvolle Einlagen überhaupt erst in den Schuh einzubringen. Das Design der für einen Umbau geeigneten Fußballschuhe gefällt wiederum den Jugend- (und Erwachsenen-!) Fußballern meist nicht.

Hier ist nun die Kooperation des Fußballers gefragt, der unter Umständen den Lieblingsschuh aufgeben muss, wenn die Notwendigkeit von orthopädischen Ein-



6 Bei einem Nike Tiempo wurde die Laufsohle vorsichtig gelöst und das Erhöhungsmaterial zugeschnitten, aber noch nicht keilförmig zugeschliffen.



7 Adidas Kaiser 5 mit rechtsseitiger 10 Millimeter Erhöhung, im Vorfußbereich keilförmig zulaufend.

lagen besteht. Gerade im Profi-Jugendfußball steht der Handwerker hier mitunter vor einem unüberwindbaren Hindernis, wenn er dem trend- und werbegeprägten Jugendlichen erklären möchte, dass für eine gute Versorgung bestimmte Schuhe nicht mehr in Frage kommen. Der Arbeitsgruppe des Autors sind einige Fälle bekannt, bei denen der Jugend-Bundesligaspieler lieber mit Schmerztabletten die Leistenbeschwerden bekämpfte, anstatt auf einen anderen Schuh umzusteigen. Hier ist dann die Intervention des Mannschaftsarztes und Trainers gefragt.

In unserer Arbeitsgruppe gleichen wir im Fußballschuh maximal eine Beinlängendifferenz von 5 Millimetern mit einer Einlage aus. Sogar dies ist oft grenzwertig, weil die enge und flache Fersenkappe den Spieler aus dem Schuh heraus-schlupfen lässt. Wir setzen im Fußball-Profi- und Amateurbereich Einlagen aus Weichschaum oder Carbon ein, die ausreichend dünn geschliffen werden. Auf eine Vorfußpelotte verzichten wir, um keinen Platz im Zehenbereich zu vergeuden.

Bei größeren Beinlängendifferenzen setzen wir auf einen Schuhumbau. Dieser erfordert großes handwerkliches Geschick und ist nicht bei jedem Schuh zu

realisieren (Abbildung 6). Das Problem liegt dabei in der Fertigung der Schuhe: – Sind die Gewinde von Schraubstollen durchgängig, enden also im Schuhinneren, dann kann keine Erhöhung dazwischen eingebaut werden, da ansonsten völlig neue Gewinde eingearbeitet werden müssten. Nocken- oder Multi-noppen-Schuhe sind daher geeigneter. – Ist das Kunststoffmaterial der Zwischensohle im Fersenbereich wie eine Schale nach oben zum Schuhrand hin gezogen, dann kann der Schuh nicht sauber im Zwischensohlenbereich aufgetrennt werden.

Ist ein Auftrennen der Zwischensohle möglich, setzen wir eine Erhöhung (Material EVA lite Salina) ein, die zum Ballenbereich keilförmig ausläuft. Dadurch ist das Abrollen des Schuhs noch möglich und die Bewegungsbeeinträchtigung vertretbar (Abbildung 7).

Jeder Schuhumbau ist natürlich eine Kompromisslösung, denn die vom Fußballer gewünschte freie Beweglichkeit des Schuhs wird eingeschränkt. Pragmatisch betrachtet muss eine Abwägung zwischen dem dynamischen Nachteil (Bewegungseinschränkung des Fußes) und dem biomechanischen Vorteil (Normalisierung der Beckensituation) getroffen werden. Die Argumentation, ein Dif-

ferenz ausgleich im Alltagsschuh würde genügen, da die Tragezeit während Training und Spiel in Relation nicht ins Gewicht fallen würde, teilen wir nicht. Zum einen beträgt die Bewegungszeit in den Fußballschuhen bei Profis mehrere Stunden pro Tag, zum anderen bringt ein Wechsel vom erhöhten Alltagsschuh zum nicht erhöhten Fußballschuh einen nicht abwägbaren Störreiz in die neuromuskuläre Koordination ein; ein Risiko, das sich der Profi nicht leisten kann.

Mit Schuhumbauten, auch bei 5 mm-Erhöhen, haben wir gute Erfahrungen gemacht und auch sehr positive Rückmeldungen von den Spielern erhalten. Dadurch, dass kein Platz im Schuh verloren geht, können Fußfehlstellungen mit einer auf den Fußballsport optimierten Sporteinlage (Abbildung 8) problemloser ausgeglichen werden. Sind sensorische Einlagen sinnvoll, beispielsweise, wenn mit einem lateralen Rückfußkeil eine Supinationstendenz aufgefangen werden soll, so ist man aus handwerklicher Sicht für jeden Millimeter Raum im Schuh dankbar, der für sensorische Spots genutzt werden kann.

Die für den Profi-Jugendfußball vorgestellten Betrachtungen sind problemlos auf den Amateur- und Freizeitsport übertragbar. Auch wenn sicher bei Amateurfußballern selten eine Analyse muskulärer Dysbalancen gemacht oder eine mögliche Beckenverwringung in 3D ausgemessen wird, sollten die dargestellten Überlegungen zur Differenzierung zwischen funktionellen und anatomischen Beinlängendifferenzen immer Beachtung finden.

Anschrift des Verfassers:
Dr. Oliver Ludwig
Niederbexbacherstr. 36
66539 Neunkirchen



8 Fußballer einlage aus mit speziellem Harz gebundenem Carbonegewebe (Champsole®, Springer Aktiv AG, Berlin), mit Federwirkung des Längsgewölbes, hier im Fersenbereich um 5 mm erhöht.