

Medizinisch sinnvoller Paradigmenwechsel im Golfschuhbau?

Von Hans Joachim Rist

Beim klassischen Golfschwung wird nicht wie in vielen anderen Sportarten ein mehr oder weniger streng vorwärts gerichtetes Bewegungsmuster durchgeführt. Die Hauptbewegungsrichtung ist eine vorwiegend seitwärts gerichtete Rotation mit mehreren Bewegungsachsen. Hierin liegt wahrscheinlich der Grund, warum Golf koordinativ als eine der schwierigsten Sportarten eingeschätzt wird. Gleichzeitig dürften die dabei auftretenden Torsionsbelastungen für einen Großteil der Verletzungen beim Golf verantwortlich sein. Mit Hilfe eines innovativen Golfschuhs mit drehbarer Sohle lassen sich diese Belastungen jedoch verringern.



Beim so genannten klassischen Golfschwung, der erstmals vor mittlerweile 80 Jahren von Ben Hogan (8) beschrieben wurde und weitgehend immer noch so gelehrt wird (10), soll in der Durchschwung- und Finishphase angestrebt werden, dass die Sagittalachse durch das Becken am Ende der Bewegung in Richtung Ziel zeigt. So gilt das von Hogan im Jahre 1957 erstmals veröffentlichte Golf-Lehrbuch „Der Golfschwung“ als unübertroffenes Standardwerk. Nach dem Balltreffpunkt kommt es bei der so ausgeführten Technik zu Verwindungen der Körperachsen und dementsprechend hohen Torsionsbelastungen am Bewegungsapparat, die für einen Grossteil der beim Golf entstehenden Verletzungen ursächlich zu sein scheinen.

Problematik des klassischen Golfschwungs

Die Entstehung dieser unphysiologisch hohen Torsionsbelastungen hat mehrere Gründe: Die beim Golfschwung auftretenden Kräfte wurden lange Zeit wahrscheinlich unterschätzt, weil keine genauen Messapparaturen zur Verfügung standen. Erst durch die die Möglichkeiten der modernen Biomechanik eröffnete sich die Möglichkeit, Beschleunigungs-, Abbrems- und Torsionskräfte im Sport – so auch beim Golf – zu objektivieren. So zeigte sich, dass beim Durchschwung →



Abb. 1: Klassisches „Finish“: Hyperextension/Rotation der Wirbelsäule, Hyperextension, Innenrotation und Varus des linken Kniegelenkes.

Beschleunigungskräfte von 0,6–1,0 Tonnen entstehen (10). Berechnungen von Cochran & Stobbs (3) zeigten, dass beim Drive eine mittlere Leistung von 2000–3000 Watt erbracht wird. Mit besonderem Interesse für die potenziell gesundheitsschädigenden Torsionskräfte zeigte Schiebl (12) in biomechanischen Untersuchungen, dass in der Transversalachse auf das vordere Bein des Golfspielers sehr hohe Drehmomente im Hüft-, Knie- und Sprunggelenk einwirken.

Nicht der Rückschwung („Ausholbewegung“), sondern besonders der Durchschwung mit seinem ausgeprägten Finish ist unter anderem durch die starke Hyperlordosierung der Wirbelsäule gekennzeichnet (2, 9, 14).

Der Kompressionsdruck, der durch einen Golfschwung erzeugt wird, beträgt nach einer Studie von Hosea et al. (9) sowohl bei Amateuren als auch bei Professionals mehr als das Achtfache des Körpergewichts, wobei bei den Amateuren (bis 560 N) wesentlich höhere Scherkräfte als bei den Professionals (bis 329 N) entstehen (9). McCarroll (11) und Thériault (15) kamen zum Schluss, dass die bessere Schwungtechnik von Professionals im Vergleich zu Amateuren weniger Stress auf den Bewegungsapparat verursacht. In einer Studie mit Amateurgolfern (1) wurden bei 57% der Untersuchten Verletzungen in Handgelenk, Rücken, Muskeln, Ellenbogen und Kniegelenk infolge von Überlastung und schlechter Technik gefunden. In der „Golfer Health Study“ (6) zeigte sich, dass Rückenprobleme mit 27% am häufigsten auftreten, gefolgt von Kniebeschwerden und -verletzungen mit einer Häufigkeit von 22%. Gosheger (4) zeigte 2003 in einer epidemiologischen Studie, dass 95,7% der von ihm gefundenen Fälle mit golfinduzierten Kniegelenksproblemen auf Über- und Fehlbelastungen zurückzuführen sind. Gregori (7) beschrieb im Jahr 1994 zwei Fälle von Profigolfern mit Tibiastressfrakturen. Die Knorpelschäden, die Tibiastressfrakturen und die Kreuzbandruptur von T. Woods sind in der medizinischen Literatur nicht beschrieben.

In allen bisher vorliegenden Studien und Fallbeschreibungen werden Über- und Fehlbelastungen der geschädigten Strukturen als ursächlich postuliert. Die sportmedizinisch



Abb. 2: Finish Golfschwung mit Rückfussvarisierung und -Supination.



Abb. 3: um 20–25° drehende Spikesohle des „Free-Release“- Golfschuh

therapeutischen Ansätze sind am Symptom orientiert, und die präventiv empfohlenen Maßnahmen beschränken sich auf allgemeine und spezifische trainingsmethodische Ansätze, ursachenbezogene Lösungsansätze fehlten jedoch bisher.

Spikes steigern die Verletzungshäufigkeit

Entsprechend der Literatur sind die hohen Kräfte des klassischen golfspezifischen Bewegungsablaufs in Verbindung mit schlech-

ter Technik als ursächlich anzusehen, andererseits scheint auch die Verwendung von Golfschuhen mit Spikes die Verletzungshäufigkeit zu beeinflussen (5), so dass dieser Bereich besondere Aufmerksamkeit hinsichtlich einer möglichen Verletzungsprävention verdient.

Bei der Verwendung herkömmlicher Golfschuhe sorgen die im Boden verankerten Spikes dafür, dass Fuß- und Unterschenkel des vorderen (beim Rechtshänder linken) Beins im Verhältnis zum Boden in einer weitgehend statischen Position gehalten werden. Beim Durchschwung nach dem Balltreffpunkt durchläuft dann die Hüft- und Oberkörperpartie eine Rotation von 90° und mehr in Zielrichtung.

Diese beim klassischen Schwung gewünschte Torsion der Rumpfachse gegen den fixierten vorderen Fuß um teilweise über 90° ist besonders dann problematisch, wenn noch ungünstige individuelle Gegebenheiten wie degenerative oder entzündliche Gelenk- und Knochenveränderungen, allgemeine Hypo- oder Hypermobilität oder ausgeprägte muskuläre Dysbalancen vorliegen.

Die Belastung des Bewegungsapparats beim Golfschwung

Unter diesem besonderen Aspekt sollen die folgenden Ausführungen die grenzüberschreitende Belastung des Bewegungsapparates beim klassischen Golfschwung darlegen, wobei die Angaben das physiologische durchschnittliche Bewegungsausmaß zu Grunde legen.

1. Die Anatomie der Facettengelenke der Lendenwirbelsäule mit ihrer vertikalen Stellung erlaubt im Bereich der LWS keine Rotationsbewegungen. In der BWS sind die Facettengelenke um ca. 80° geneigt, so dass dort eine leichte Rotationsbewegung möglich ist. Bei fixiertem Becken ist eine Drehung der Schulterachse zur Beckenachse um maximal 20° in eine Richtung aus der Neutralstellung im physiologischen Rahmen möglich. Diese wird jedoch noch eingeschränkt durch die im Finish des Golfschwungs entstehende Dorsalextension von BWS und LWS (Abb. 1).

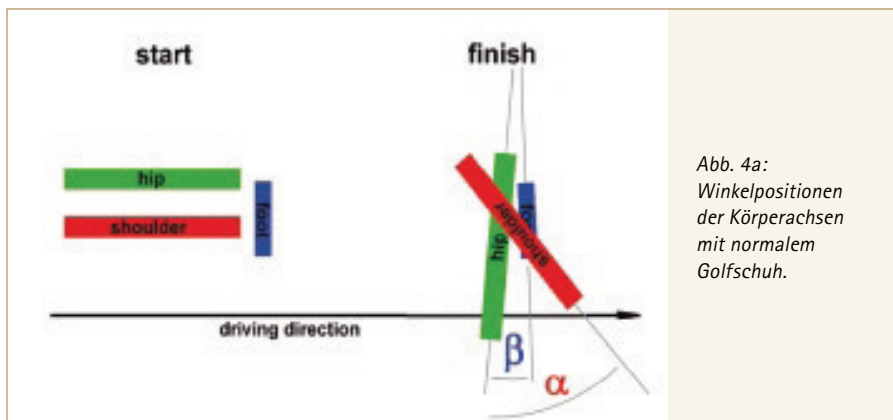


Abb. 4a:
Winkelpositionen
der Körperachsen
mit normalem
Golfschuh.

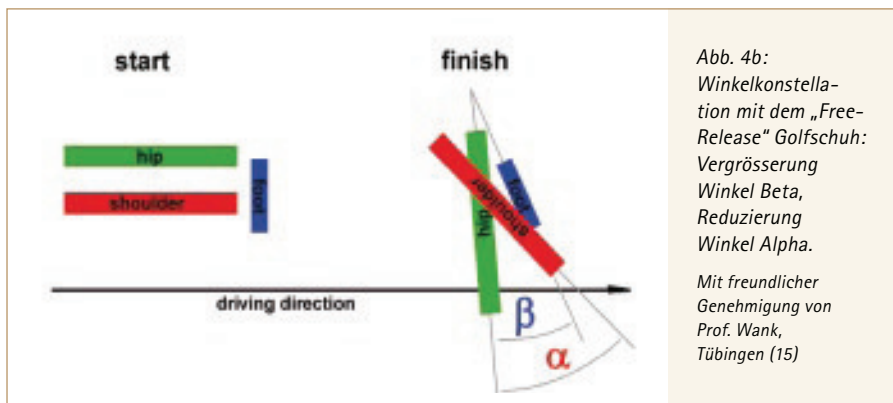


Abb. 4b:
Winkelkonstellation
mit dem „Free-
Release“ Golfschuh:
Vergrößerung
Winkel Beta,
Reduzierung
Winkel Alpha.
Mit freundlicher
Genehmigung von
Prof. Wank,
Tübingen (15)

2. Die vertikale Gelenkstellung des Sacroiliacalgelenks mit seinem straffen Bandapparat erlaubt ebenfalls keine Rotation.

3. Das Finish des klassischen Golfschwungs verlangt im vorderen, beim Rechtshänder linken Hüftgelenk eine endgradige Innenrotation bei gleichzeitiger Extension. Durch die knöchernen und knorpeligen Anteile von Kopf und Pfanne ist im Hüftgelenk eine maximale Extension von ca. 20° möglich, die Innenrotation beträgt normalerweise 40–50°. Dieser Wert ist jedoch in Extension durch die schraubenartige Verwindung der Hüftgelenksbänder reduziert. Als Folge forciert Innenrotation und Extension entsteht darüber hinaus eine Konfliktsituation zwischen Schenkelhals und Labrum/Pfannen-Komplex. Prädisponierende Faktoren wie Off-Set-Störungen, CAM-Impingement, Dysplasien, degenerative Veränderungen mit Osteophytenbildungen sowie muskuläre Dysbalancen können diese Konfliktsituation verstärken.

4. Im Kniegelenk kommt es beim klassischen Golfschwung im Finish am vorderen Bein zu einer endgradigen Kombination aus Innenrotation, Extension und Varusbelastung (Abb.1). Die hier limitierenden anatomischen Strukturen sind das vordere Kreuzband, das Außenmeniskushinterhorn, das hintere Kreuzband, die dorsolaterale Kapsel, das Außenband sowie die knöchernen und kartilaginären Strukturen. Eine Innenrotation der Tibia gegen den Femur ist bei extendiertem Kniegelenk nicht möglich, im Gegenteil findet hier sogar physiologischerweise die so genannte Schlussrotation statt. Diese zwangsläufige Außenrotation der Tibia gegen den Femur bei endgradiger Streckung ist individuell unterschiedlich stark ausgeprägt und beträgt zwischen 5 und 10°. Dementsprechend kommt es bei repetitiver „frustranter“ Ausführung des oben genannten Bewegungsablaufs mit endgradiger Extension, Varusbelastung und Innenrotation zu Schädigungen der limitierenden anatomischen Strukturen.

5. Die Anatomie des oberen Sprunggelenkes als Scharniergelenk erlaubt keine Rotation. Hinsichtlich des vorderen Fußes ist bei den meisten Golfspielern im Finish bei tatsächlich durchgeführter 90° Rotation gegen den durch den Spikeschuh fixierten Fuß eine Ausweichbewegung im Sinne einer Supination mit Rückfußvarisation erkenntlich (Abb. 2). Dies führt zwangsläufig zu einer Belastung der limitierenden anatomischen Strukturen, nämlich der knöchernen Gabel, den Syndesmosen, der Außenbänder, der Peronealsehnen und der Achillessehne.

6. Die von den meisten Golfern durchgeführte Ausweichbewegung im Sinne einer Supination findet auch im USG, dem Chopard'schen und Lisfranc'schen Gelenk statt. Das physiologische Ausmaß beträgt maximal 60°. Die hierbei limitierenden Strukturen sind die Gelenkfacetten der oben genannten Gelenke, die kurzen Bandverbindungen sowie die Peronealmuskulatur.

„The turning shoe“, ein ursachenorientierter Lösungsansatz...

Eine Innovation im Golfschuhbau, der so genannte „Free-Release“ -Golfschuh, ist mit einer drehbaren Sohle ausgestattet. Diese lässt sich in einem Winkel von bis zu 25° um die Sohlenmitte zur rechten (beim Linkshänder) oder zur linken Seite (beim Rechtshänder) ausdrehen. Die Drehfunktion des dem Ziel abgewandten (hinteren) Schuhs ist grundsätzlich mechanisch fixiert, weil die Körperrotation beim Rückschwung weitaus geringer ausfällt als beim Vorschwung.

Die Drehsohle ist mit den für Golfschuhe üblichen Spikes ausgestattet. Diese Spikes verankern den Schuh während des Golfschwungs im Boden, so dass der oberhalb liegende Teil des Schuhs (Leisten) – bei voller Standstabilität – mitsamt dem Fuß des Spielers eine Drehung vollziehen kann, wenn der Spieler im Durchschwung in Richtung des Ziels dreht (Abb. 3). Die hierzu durchgeführten biomechanischen und kinematischen Messungen und Analysen (12,16) konnten eine deutliche Reduktion der Torsionskräfte nachweisen. Es wurde gezeigt, →

dass der Mechanismus dieses Spezialgolfschuhs eine Drehung des vorderen Fusses um ca. 20– 25° in Schlagrichtung erlaubt, so dass die mit dem Durchschwung einhergehende Verwindung der Körperachse gegenüber der Fussachse mit 10° weniger Torsion erfolgt. Der Drehwinkelgewinn von insgesamt ca. 20° reduziert die Beinachsantorsion und auch die Torsion der Schulter zur Beckenachse. Die hierdurch reduzierte, restliche Wirbelsäulentorsion liegt im physiologischen Bereich (Abb. 4 a und 4b).

In unserem eigenen Patienten/Sportlergut wurde der „Free-Release“ Golfschuh bereits häufig therapeutisch mit Erfolg eingesetzt. In allen Fällen konnte durch den Einsatz des „turning shoe“ nach zunächst konservativer Therapie der Verletzungen das Wiederauftreten der golfinduzierten Beschwerden weitgehend verhindert werden. Wir publizierten hierzu 2010 exemplarisch drei typische Casereports. Fall 1: degeneratives LWS- Syndrom mit Hüftimpingement. Fall 2: mediale Tibiastressfraktur mit VKB-Ödem. Fall 3: Peronealsehnen(sub)luxation bei chronischer OSG/USG- Instabilität (13).

Die Einfachheit des Funktionsprinzips des „Free-Release“ Golfschuhs, das den Golfschwung in physiologischen Bewegungsausmaßen ermöglicht, stellt eine Weg wei-

sende und medizinisch sinnvolle Innovation im Golfsport dar, die vielen Patienten wieder die Rückkehr zur schmerzfreien Ausübung des Golfsports ermöglicht. Ausserdem ist aus sportmedizinischer Sicht anzunehmen, dass die Benutzung von Golfschuhen mit drehender Sohle ein großes Potenzial zur Prophylaxe golftypischer Verletzungen birgt. Diesbezügliche Studien mit unterschiedlichen Ansätzen werden derzeit durchgeführt.

Die Bedeutung derartiger Innovationen im Sport, vergleichbar mit der Einführung der Großkopfschläger im Tennis oder der Carving Ski, wird anfangs meist unterschätzt und ein Paradigmenwechsel – wenngleich medizinisch wünschenswert – vollzieht sich meist langsam. Man wird wohl in Zukunft akzeptieren, dass sich Golfschuhe – ähnlich wie einst die Skischuhe – vom Kleidungsstück zum „Sportgerät“ entwickeln und somit über funktionelle Eigenschaften verfügen müssen.

Zusammenfassung

Der bereits 1930 von Ben Hogan beschriebene klassische Golfschwung wird im Grunde genommen heute noch unverändert gelehrt und durchgeführt. Hierbei kommt es im Durchschwung und Finish zu unphysiolo-

gischen Torsionsbelastungen von Wirbelsäule, Hüft-, Knie-, Sprung- und Fussgelenken mit entsprechenden Beschwerdebildern. Dies betrifft nicht nur Golfspieler fortgeschrittenen Alters, sondern auch Tour-Professionals, wie in jüngster Zeit höchst prominente Beispiele gezeigt haben.

Eine patentierte Innovation im Golfschuhbau kann diese Torsionsbelastungen deutlich reduzieren. Technisch besteht der Ansatz darin, dass der Schuhschaft über der mit Spikes behafteten Sohle eine Rotation um ca. 20–25° in Schwungrichtung um eine Achse im Mittelfussbereich freigibt. Dieses Funktionsprinzip, das den Golfschwung in physiologischen Bewegungsausmaßen ermöglicht, birgt sowohl in therapeutischer als auch präventiver Hinsicht ein bedeutendes Potenzial und wird wohl einen Paradigmenwechsel im Golfschuhbau einleiten. ⚡

Dr. Hans Joachim Rist
Leitung Sportmedizin
Praxisklinik Rennbahn AG
St. Jakobs-Straße 106
CH-4132 Muttenz
www.rennbahnklinik.ch
achim.rist@rennbahnklinik.ch

Literatur

1. Batt M.E.: A Survey of golf injuries in amateurs. Royal London Hospital Medical College, UK (1992).
2. Boldt F. & Wolf, R.: Sportmedizinische Aspekte des Golfsports. Dt. Ärzteblatt, 98(37), 1886-1889 (2001).
3. Cochran A. J. & Stobbs J.: Search for the perfect swing. Chicago: Triumph Books, (1999).
4. Gosheger G., Liem D., Ludwig K., Greshake O., Winkelmann W.: Injuries and Overuse Syndromes in Golf. The American Journal of Sports Medicine 31; 438-443 (2003).
5. Guten G.N.: Knee Injuries in Golf. Clinics in Sports Medicine, (1996), 15(1) 111-28.
6. Golfer Health Study: Golf Digest (2006).
7. Gregori A.C.P.: Tibial Stress Fractures in Two Professional Golfers. J Bone Joint Surg [Br] 76B, 157-58 (1994).
8. Hogan B.: „Der Golfschwung“, Kosmos Verlag (Erstausgabe 1957).
9. Hosea T., Gatt, C. & Gertner, E.: Biomechanical analysis of the golfer's back (1994). In C. Stover, J. McCarroll & W. J. Mallon (Hrsg.): Feeling up to par: medicine from tee to green (S. 97-108). Philadelphia: FA Davis.
10. Letzelter H.: Golftechniken: Wieso, weshalb, warum?: Eine Trainings- und Bewegungslehre des Golfspiels, Münster: Philippka-Sportverlag (2002).
11. McCarroll J.: The frequency of golf injuries. Clinics in Sports Medicine, 15(1), 1-7 (1996).
12. Schiebl F.: Forschungsbericht „D-Carver“, Institut der Sportwissenschaft der Eberhard Karls Universität Tübingen (2005).
13. Rist H.J.: Eine Innovation im Golfschuhbau von sportmedizinischer Bedeutung: therapeutischer Einsatz an drei Fallbeispielen, Sport Orthopädie – Sport Traumatologie (1-2010).
14. Seaman D. R.A.: Review of Back Pain in Golfers: Etiology and Prevention. Sports Medicine Training and Rehabilitation, 9(3), 169-188 (2000).
15. Thériault G. & Lachance P.: Golf Injuries – An Overview. Sports Medicine, 26(1), 43-57 (1998).
16. Wank V.: Biomechanische Analyse der Bewegungskinetik ausgewählter Körperachsen beim Golfschwung mit normalem Golfschuh und mit dem Free-Release Golfschuh, Institut der Sportwissenschaft der Eberhard Karls Universität Tübingen (2007).