



Autor: Dr. Klaus Müller-Beck, Ehrenmitglied Deutsche Rasengesellschaft e.V.

### Einleitung

Die Reißfestigkeit von Sportrasenbelägen wird häufig über die Scherfestigkeitsmessung (Shear Strength) beurteilt. Für eine realistische Einschätzung einer Dauerbelastung unter Spielbetrieb ist jedoch die zusätzliche Bewertung der Strapazierbarkeit der einzelnen Gräserarten (Wear Tolerance) von Bedeutung.

Die Einstufung der Spiel- und Nutzungssicherheit von Sportrasenflächen im laufenden Spielbetrieb basiert traditionell auf der Messung der Scherfestigkeit der Rasennarbe. Dabei liefern Verfahren wie der „Shear Vane Test“ oder der „Cleat Shear Test“ verlässliche Aussagen zur aktuellen Reißfestigkeit der Grasnarbe und der Rasentragschicht. Mit diesen Messungen werden überwiegend kurzzeitige, punktuelle Belastungen erfasst. Im Profi-Fußball dienen diese Daten vermehrt zur Qualitätseinstufung von Spielbelägen mit und ohne Armierung.

In der Praxis sind die Beanspruchungen durchaus komplexer und wirken insbesondere über längere Zeiteinheiten eines Spiels oder entsprechender Trainingseinheiten auf die Spieloberfläche ein. Das wiederholte Betreten der Sportrasenflächen mit Stollenschuhen übt einen mechanischen Reiz auf die Gräser aus, dabei spielen Richtungswechsel, Beschleunigungs- und Bremsbewegungen sowie rotierende Kräfte eine wesentliche Rolle. Genau hier setzt das Konzept der Gräserprüfung zur Evaluierung der Strapazierfähigkeit (Wear Tolerance) an. Derartige Auswirkungen auf die Narbendichte werden beim intensiven Aufwärmen der Spieler vor dem Fußballspiel auf den Rasenflächen sichtbar.

### Stollenwalze simuliert Spielbetrieb

Für die Beurteilung einer Sportrasenfläche ist es wichtig, die Belastungsresistenz der Rasennarbe zu kennen. Zur Prüfung der Trittwirkung auf Rasenversuchsflächen wird deshalb bei den verschiedenen Versuchsanstalten eine Stollenwalze eingesetzt. Verschiedene Versuchsansteller, insbesondere auf den Prüf- und Gräserzuchtstationen, nutzen unterschiedlich gebaute Stollenwalzen zur Ermittlung der Trittverträglichkeit und Scherfestigkeit bei Gräsern. So werden einfach abrollende Walzen mit unterschiedlichen Stollen oder mit einer „Schlupfwirkung“ zum Einsatz gebracht. Bei der Versuchsfrage kann somit die maximale Belastungsgrenze durch die Anzahl der Überfahrten ermittelt werden, sodass sich Unterschiede bei den Arten, aber auch bei den Sorten einstellen.

Die Stollenwalze ist besonders geeignet, um artspezifische und sortenspezifische Unterschiede frühzeitig sichtbar zu machen.

In einer Untersuchung von MÜLLER und AXTMANN (1976) wurde auf Grundlage der ermittelten Bewegungsabläufe während eines Bundesligaspiels, eine Modell-Rechnung zur

Simulation eines 90-minütigen Spiels erarbeitet. Danach sind zwei Überfahrten mit der beschriebenen Walze für die Wirkung eines Spiels erforderlich.

An der Hochschule Osnabrück wurde eine Sonderanfertigung der Doppelstollenwalze für den Einsatz bei Rasenversuchen gebaut. An den zwei Walzenkörpern aus Kunststoff sind jeweils 120 Fußballstollen (16 bzw. 18 mm) aus Aluminium angebracht (Abbildung 1). Die vordere Walze wird durch Bodenantrieb bewegt, wobei durch einen Kettenantrieb mit kleinerem Ritzel ein zusätzlicher Schlupf auf die hintere Walze ausgeübt wird, sodass die Eingriffswirkung der Fußballstollen im Rasen verstärkt wird. Je nach Anzahl der Überfahrten, in Verbindung mit der geeigneten Fahrgeschwindigkeit, lässt sich die Häufigkeit von Fußballspielen/Woche simulieren (MÜLLER-BECK, 2016).



Abb. 1: Stollenwalze im Heckanbau am Rasentraktor zur Simulation von Belastungsintensitäten bei Rasenversuchen an der HS Osnabrück. Gewichtsbelastung und Schlupfwirkung der zweiten Rolle sind variabel einstellbar. (Foto: K.G. Müller-Beck)



Abb. 2: Stollenwalze zur Simulation von Tritt- und Schereffekten in der Rasenanbauprüfung beim Bundessortenamt. (FREUDENSTEIN, 2006)

### Strapazierfähigkeit ein Merkmal der Gräserprüfung

Die Eigenschaft der Trittverträglichkeit steht in engem Zusammenhang mit dem Regenerationsvermögen der Gräser. Hier unterscheiden sich die Arten aber auch die Sorten der jeweiligen Art. Angaben zur Trittverträglichkeit werden in der „Beschreibenden Sortenliste“ des Bundessortenamtes unter dem Merkmal „Strapazierfähigkeit“ bonitiert. Für die Gräserzüchtung ist somit die Trittverträglichkeit einer Sorte ein wichtiges Selektionskriterium für die Anmeldung einer neuen Sorte.

Sportler erwarten von einem Rasenplatz, dass die regelgerechte Durchführung eines Spiels, z. B. Fußballspiel, durch die Belagsart eines funktionstüchtigen Rasen-Systems gewährleistet wird. Bei der Bewertung dieses Belagssystems stehen Eigenschaften wie Trittverträglichkeit, Scherfestigkeit, Narbenbildung und Wurzeltiefgang für die Leistungsfähigkeit der Gräser-Komponente. Da sich die Gräserarten unterscheiden, werden in der Rasenmischung für den Sportrasen die geeigneten Arten Wiesenrispe (*Poa pratensis*) und Deutsches Weidelgras (*Lolium perenne*) mit verschiedenen Sorten genutzt.





Abb. 3: Nutzung einer Doppel-Stollenwalze mit „Schlupf-Effekt“ im Rasenversuchsfeld des Züchters Barenbrug. (Foto: DRG, 2004)



Abb. 4: Einsatz der Doppel-Stollenwalze zu Prüfung der Strapazierfähigkeit von Rasengräsern auf den Versuchsflächen des Züchters DSV in den Niederlanden. (Foto: K.G. Müller-Beck)



Abb. 5: Aufwendige Konstruktion einer Stollenwalze zur Simulation der Trittbelastung bei Rasengräsern. Hier auf dem Versuchsfeld des Gräserzüchters DFL in Dänemark. (Foto: K.G. Müller-Beck)

### **Scherfestigkeit ein Qualitätsmerkmal für Rasen**

Die Qualität der Rasennarbe wird nicht nur durch den Farbaspekt und die Narbendichte, sondern in hohem Maße auch durch die Scherfestigkeit definiert.

Dabei kommt es darauf an, dass unter bestimmten Bedingungen die Rasennarbe beim Eingriff mit den Fußballstollen nachgibt, damit die Verletzungsgefahr für die Spieler gering bleibt. Eine zu geringe Scherfestigkeit führt dagegen zur Beschädigung der Rasennarbe durch vermehrtes Austreten von „Divots“.

Zur Messung der Scherfestigkeit einer Rasennarbe wurden in der jüngeren Vergangenheit verschiedene Flügelsonden bzw. Stollenschengeräte getestet und eingesetzt.

Die Scherfestigkeit besteht bei Rasensportflächen aus den zusammenwirkenden Kräften der Grasnarbe, des Wurzelwerks und der Reibung der Bodenpartikel einer Rasentragschicht (DFL, 2022).



Der Drehwiderstand der Rasenoberfläche (Scherwiderstand) beschreibt dabei das gemessene Drehmoment, das erforderlich ist, um einen belasteten Fuß zu drehen, der flach auf der Rasenfläche steht (DFL, 2022).



Abb. 6: GEONOR Flügelsonde mit Anzeigering zur Messung des Scherwiderstandes der Rasennarbe. (Foto: H. Nonn)



Abb. 7: Leichtes Stollenschergerät mit Drehmomentanzeige zur Messung des Drehwiderstandes der Rasennarbe. (Foto: H. Nonn)

Aktuell wird die Scherfestigkeit des Rasens mittels einer Flügelsonde oder einem Stollenschergerät bestimmt (MÜLLER-BECK, 2024). Insbesondere bei den Hybridrasensystemen kommt das Stollenschergerät zum Einsatz.



Abb. 8: Stollenschergerät zur Messung des Drehwiderstandes einer Rasennarbe in Newton Meter. (Foto: H. Nonn)



Abb. 9: Eingriff eines Stollenschergerätes in die Rasennarbe nach Messvorgang. (Foto: Müller-Beck)



### Scherfestigkeit und Divots

Zur Beurteilung der Kräfte, die beim Grätschen eines Fußballspielers oder beim Schlagen mit dem Golfschläger auf die Rasennarbe ausgeübt werden, gibt es bisher keine klar definierten Messgeräte, mit denen Serienuntersuchungen durchgeführt werden können. An verschiedenen Instituten wurden eigene Konstruktionen entwickelt, um reproduzierbare und auswertbare Daten für den Vergleich unterschiedlicher Rasensysteme zu ermitteln.



Abb. 10: Prototyp des mobilen Divot-Makers „Osnafoot“ in der Dreipunkthydraulik des Pflegeschleppers. (Foto: P. Lawson)

Aus den Erfahrungen und den Beobachtungen der Einwirkung von Fußballstollen auf die Rasennarbe im tatsächlichen Spielbetrieb, wurde am ILOS (Institut für Landschaftsbau Sportfreianlagen und Grünflächen der HS Osnabrück) im Rahmen von Rasenforschungsarbeiten der Prototyp eines Divot-Makers mit dem Namen „Osnafoot“ entwickelt (MÜLLER-BECK, 2024).

Die Traktion zwischen einem Fußballschuh und dem Spieluntergrund beeinflusst die Fähigkeit des Spielers, fußballspezifische Bewegungen (Starten, Stoppen, Grätschen, Gliding, Rotieren) auszuführen. Zu wenig Traktion bedeutet, dass ein Spieler ausrutschen könnte. Zu viel Traktion erhöht vermutlich das Verletzungsrisiko, da der Fuß auf dem Rasen fixiert wird. Rotationstraktion steht im Zusammenhang mit einem erhöhten Verletzungsrisiko im Fußball. Der Profi-Fußball wird zunehmend auf armierten Hybridrasenplätzen gespielt, auf denen Kunststofffasern dem Fußballschuh zusätzlich Widerstand gegen Rutschen und Drehen bieten.

In einer umfangreichen Studie mit neun verschiedenen Fußballschuhen verglichen die Autoren THOMSON et al. (2022) das Ausmaß der Rotationstraktion eines neuen Hybridrasensystems im Vergleich zu einem Naturrasenplatz. Die objektiven Daten zur Traktion der unterschiedlichen Schuhsohlen (Stollen/Noppen) können dazu beitragen, das geeignete Schuhwerk für den jeweiligen Rasenbelag auszuwählen.

### Aktuelle Mess-Varianten (Grip Test)

Mit dem Grip Test bietet RAW STADIA (2025) ein technologisches Werkzeug als System zur Messung der Oberflächenstabilität und Scherfestigkeit von Rasenflächen auf Sportplätzen an. Dabei stehen besonders die Sicherheit und Performance der Fußballspieler im Fokus.

Mit dem Grip Test werden wichtige Daten, wie horizontale/rotierende Traktion, Stolleneindringtiefe, Oberflächenhärte und Feuchtigkeitsgehalt ermittelt, um Einblicke in die Interaktion zwischen Spieler (Fußballschuh) und Spielfläche (Rasen) zu gewinnen und so Verletzungsrisiken zu minimieren und die Leistung zu steigern (RAW STADIA, 2025).



Abb. 11: RAW STADIA Pitch Equipment Set zur Messung der Qualitätsparameter.  
(RAW STADIA, 2025)



Abb. 12: Messparameter auf einer Rasenfläche zur Ermittlung des Grip-Test nach dem System RAW STADIA 2025. (Bearbeitung K. Müller-Beck)

Im Hinblick auf die Standfestigkeit stellt in jedem Falle die Wahl des richtigen Schuhwerks eine besondere Herausforderung dar. Die Beschaffenheit der Sohle eines Fußballschuhs ist von entscheidender Bedeutung; denn zahlreiche Varianten von Stollen- oder Nockenschuhen



stehen den Fußball-Spielern zur Verfügung. Sie unterscheiden sich durch Material, Größe, Länge, Anzahl und Anordnung der Nocken und Stollen.

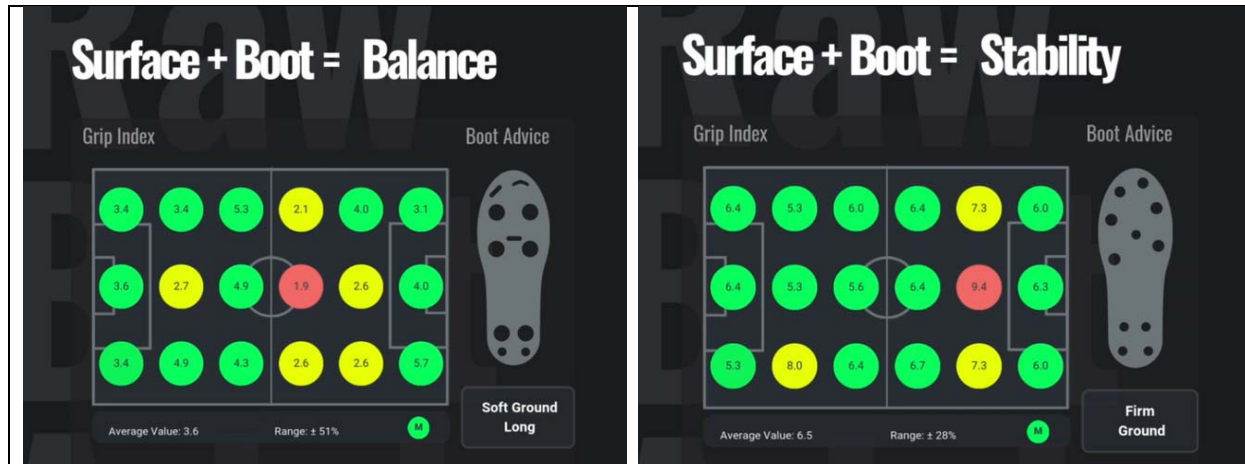


Abb.13 a+b: Ermittlung eines Grip Index für die Spielfläche eines Rasensportplatzes als Grundlage für die Wahl des geeigneten Fußballschuhs. (LinkedIn RAW STADIA, 2025)

Diese Fußballplattform basiert auf den neuesten Technologien und Erkenntnissen der Sportwissenschaft, sodass für die Anwender maßgeschneiderte Berichte mit detaillierten Daten erstellt werden können (RAW STADIA, 2025).

### fLEX Pitch Testing

Mit fLEX bietet SGL ein neues, realistisches Gerät zur Messung der Spielfeldeigenschaften in Verbindung mit dem jeweiligen Schuhwerk. Jede Aktivität des Fußballers beginnt mit der Bewegung des Fußballschuhs auf der Spielfläche. Vom ersten explosiven Schritt, über den Richtungswechsel bis zum letzten Stopp und Schuss, bestimmt die Verbindung Schuh zur Spielfläche die Art der Performance (SGL, 2025).



Abb. 14a +b: Neue Messvorrichtung fLEX zur Ermittlung der Spielfeldeigenschaften mittels eines geeigneten Fußballschuhs. (Quelle: SGL, 2025)

Mit fLEX lassen sich verschiedene Fußballschuhe mit ihren Stollen auf einer Rasenfläche testen. Dabei wird ermittelt, wie die unterschiedlichen Schuhe mit der Spielfläche interagieren, indem die Griffbarkeit, das Abrollverhalten und die Stabilität bei Traktion gemessen werden. Die umfangreichen Testergebnisse mit fLEX werden in TurfBase angezeigt und als Traktions-Maps des Spielfelds dargestellt (SGL, 2025).

## Quellenhinweise

DRG, 2004: Bild des Monats: Oktober 2004.

<https://rasengesellschaft.de/detailansicht/oktober-2004.html>

FREUDENSTEIN, H., 2006: Gräserarten mit unterschiedlichem Leistungspotenzial für die Rasen- oder Futternutzung. <https://rasengesellschaft.de/rasenthema-detailansicht/rasenthema-april-2006.html>

HAVSTAD, L.T., M. NISKANEN, A.S. LARSEN, T.S. AAMLID, 2021: SCANTURF - Evaluation of turfgrass varieties for lawns and sports grounds in Scandinavia.  
[https://www.scanturf.org/pdf/Havstad\\_Scanturf.pdf](https://www.scanturf.org/pdf/Havstad_Scanturf.pdf)

MÜLLER K.G. u. K.W. AXTMANN, 1976: Spielnahe Belastung von Sportrasen.  
Rasen- Turf- Gazon, Jahrg. 7, S. 106-109.

MÜLLER-BECK, K.G., 2024: Rasen-Fetzen ein Zeichen für geringe Scherfestigkeit beim Strapazierrasen. <https://www.rasengesellschaft.de/rasenthema-detailansicht/juli-2024-2.html>

MÜLLER-BECK, K.G., 2023: Trittschadlichkeit von Rasengräsern hat Grenzen.  
<https://rasengesellschaft.de/rasenthema-detailansicht/januar-2023-2.html>

MÜLLER-BECK, K.G., 2019: Divots ein Qualitätsmerkmal für Belastbarkeit der Rasenarbe.  
<https://www.rasengesellschaft.de/rasenthema-detailansicht/februar-2019-662.html>

MÜLLER-BECK, K.G., 2016: Traktor-Übergabe für Rasenforschung an der Hochschule Osnabrück.  
<https://rasengesellschaft.de/newsreader/traktor-f%C3%BCr-pflege-und-pr%C3%BCfung.html>

MÜLLER-BECK, K.G., 2015: Prüfung der Rasenqualität findet großes Interesse bei Sonderschau Rasen. <https://rasengesellschaft.de/rasenthema-detailansicht/rasenthema-juli-2015.html>

RAW STADIA, 2025: The Football Platform. <https://www.rawstadia.com/sports-performance/football>

SGL, 2025: fLEX Cleat testing: precision insights for elite athletes.  
[https://sglsystem.com/products/pitch-performance-testing/flex/?#gf\\_74](https://sglsystem.com/products/pitch-performance-testing/flex/?#gf_74)

THOMSON, A., C. BLEAKLEY, W. HOLMES, E. HODGE, D. PAUL and J. W. WANNOP, 2022: Rotational traction of soccer football shoes on a hybrid reinforced turf system and natural grass.  
<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/19424280.2022.2038690#abstract>

## Download:

[Rasenthema: Januar 2026 als PDF-Datei](#)

## Autor

Dr. Klaus Müller-Beck

E-Mail: [klaus.mueller-beck@t-online.de](mailto:klaus.mueller-beck@t-online.de)