

## - SCHERFESTIGKEIT VON RASENFLÄCHEN -

### NOTWENDIGKEIT

Der feste Stand des Sportlers ist wichtig, um beim Golf exakte Schläge oder beim Fußball einen kontrollierten Paß auszuführen.

Die Verwurzelung der Rasennarbe entscheidet oft darüber, inwieweit Rasenstücke (Divots) herausgeschlagen oder herausgetreten werden.

Dort, wo die Rasennarbe nicht ausreichend dicht ist, muss die Rasentragschicht selbst genügend Scherfestigkeit aufweisen, damit die sportliche Nutzung trotzdem noch stattfinden kann.

Abnahme der Scherfestigkeit mit zunehmendem Wassergehalt  
(Keßler, 2006)

Feuchtestufe	RTS-Gemisch		
	1	2	3
0,7 WPr	26,9	33,5	20,8
0,9 WPr	22,4	15,3	11,9

### SCHERFESTIGKEIT DER RASENTRAGSCHICHT

Scherfestigkeit im Boden setzt sich aus der **Reibung** zwischen den einzelnen Bodenpartikeln und der Haftfestigkeit des Materials, welche als **Kohäsion** bezeichnet wird, zusammen.

Streng genommen kann deshalb nur bei bindigen Böden von Kohäsion gesprochen werden. Aber durch die Verzahnung der Körner und Saugspannung des Kapillarwassers entsteht der Effekt der Kohäsion scheinbar auch in nichtbindigen Böden wie z.B. Rasentragschichten.

Anforderung nach DIN 18035-4 (Entwurf) und RAL GZ 515-2:  
bei  $w_{Pr} 0,7$  und  $D_{Pr 0,92} \geq 20$  kPa

Die Messung erfolgt als Laborprüfung mit der Flügelsonde an Rasentragschichtgemisch ohne Rasennarbe

Genaueres Arbeiten zur Vorbereitung der Proben ist erforderlich. Trotzdem können Ausreißer auftreten. Es ist zu klären, wie mit diesen umzugehen ist, und ob lediglich der Mittelwert aus allen Messungen (wie viele?) den Anforderungswert erfüllen muss.

Unterschiede zwischen porösen (Lava, Ziegelbruch, Bims) und nicht porösen Materialien (Sande) sind zu erwarten, da durch die Innenporen schon bei der Probenherstellung mit definiertem Wassergehalt Unterschiede entstehen.



### REIßFESTIGKEIT DER GRÄSERWURZELN

Der Einfluß der Wurzeln auf die Scherfestigkeit übersteigt den der übrigen Bodenkennwerte (Tobias 1991).

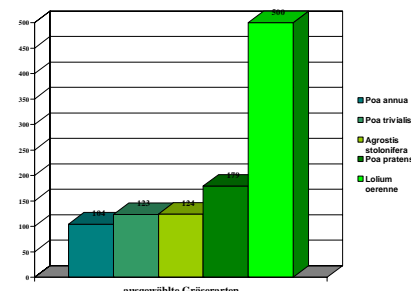
Artenarme Rasenflächen wie Zier-, Gebrauchs- und Strapazierrasen haben ein eher flaches, dafür aber dichtes Wurzelwerk.

Bodenverdichtung und -vernässung, Düngung und Vielschnitt lassen das Wurzelwachstum verflachen.

Die verschiedenen Rasengräser haben unterschiedliche Reißfestigkeiten der Wurzeln (Lichtenegger 1985), entscheidender aber ist:

Je mehr Wurzeln im Boden sind, desto höher ist seine Scherfestigkeit

Reißfestigkeit von Gräserwurzeln in kPa  
(Lichtenegger, 1985)



### MESSUNG DER SCHERFESTIGKEIT BEI KUNSTSTOFFRASEN

Ähnlich dem künstlichen Sportler bei der Messung des Rückprallverhaltens (Kraftabbau, siehe Bild) kann gemäß DIN 18035-7 und DIN 15301-1 auch eine „künstliche Sohle“ als Scherkrans auf den Belag aufgesetzt und die Kraft gemessen werden, bei der diese abschert.

Weniger Einflußfaktoren als bei einem System aus Boden, Feuchtigkeit und Wurzeln ergeben hier eine einigermaßen abgesicherte Korrelation zwischen den Messwerten und dem Scherverhalten des Sportschuhs am Fuß des Sportlers auf dem Belag.



### SCHERFESTIGKEIT DER RASENNARBE

Einflußfaktoren (unter anderem): Durchwurzelung (-dichte und -tiefe), Narbendichte, Filzbildung, Feuchtegehalt in der RTS, Kornform und -rauigkeit, Korngrößenverteilung, Kornfestigkeit, Wasserdurchlässigkeit, Lagerungsdichte, Gehalt an organischer Substanz der Rasentragschicht, usw.

Bereits in den 1990er sind an der Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau Würzburg-Veitshöchheim (LWG) Messungen mit einem Scherkrans auf der Oberfläche von verschiedenen Rasenflächen erfolgt (in Anlehnung an die Messung der Oberflächenscherfestigkeit bei dynamischen Schichten von Tennisflächen). Wegen der vielen Einflussfaktoren konnten zwar keine objektiv vergleichbaren Ergebnisse, aber Vergleichswerte der verschiedenen Rasen untereinander gewonnen werden. Die Meßergebnisse lagen bei 51 bis 68 Nm, wobei die Fertigrasenflächen durch das dichte Wurzelgeflecht höhere Werte als die relativ jungen Ansaaten zeigten (Kendzia 2009). Die Werte sind aber nicht mit den Meßergebnissen einer Flügelsonde, die i.d.R. auf eine Scherfläche bezogen sind, vergleichbar.



Messungen mit Flügelsonde oder künstlichem Sportler sind wegen der vielen Einflussfaktoren derzeit noch nicht praktikabel und ergeben bisher keine objektiven reproduzierbaren und für die Praxis tauglichen Ergebnisse. Die Streubreite der Ergebnisse muss aber so klein wie möglich sein.



Die Flügelsonde kann außerdem gut eingesetzt werden zur Dokumentation der Auflockerung, wie bei der bisher weitgehend unbelasteten Rasenfläche auf der Demogolf zu sehen ist, während sie bei hochverdichteten Flächen nicht verwendet werden kann.

### AUSBLICK

Die DFL (Deutsche Fußball Liga GmbH) beabsichtigt deshalb, ein geeignetes Messverfahren für die Überprüfung und Definition der Anforderungen an die Scherfestigkeit zu entwickeln und festzulegen.