

# **Vergleichende wissenschaftliche Untersuchungen an Systemen zur Kunststoffarmierung von Rasentragschichten und Rasennarben im Sportplatzbau (kurz: Prüfung Hybridrasensysteme)**

Dr. Paul Baader, D-Mannheim

## **1. Einleitung**

Nach zwei Versuchsjahren wird aktuell von den Ergebnissen und den Änderungen der Feldversuche berichtet.

## **2. Material und Methoden**

### **2.1 Versuchsanstellung und Versuchsdurchführung**

Mit zwei bzw. drei Feldversuchen werden verschiedene Systeme zur Armierung von Rasentragschichten und Rasennarben getestet. Ziel der Systeme ist es, die mechanische Belastungsfähigkeit und damit die Nutzungsdauer von Rasensportplätzen, insbesondere von Fußballplätzen zu erhöhen.

Die Versuchsdurchführung mit Untersuchungen erfolgt in Zusammenarbeit mit dem Sportamt der Stadt Basel, dem Bodenlabor FeBoLab und der Baader Konzept GmbH.

Die Feldversuche werden einerseits mit praxisbezogener Belastung auf einem Rasenspielfeld und andererseits unter künstlicher Belastung per Stollenwalze auf einem zusätzlichen Versuchsfeld durchgeführt. Ein dritter Versuch dient dem Testen mechanischer Pflegemaßnahmen an einem Teil der Versuchsglieder. Die Flächen befinden sich alle auf dem Sportzentrum Rankhof, das durch das Sportamt der Stadt Basel betreut wird.

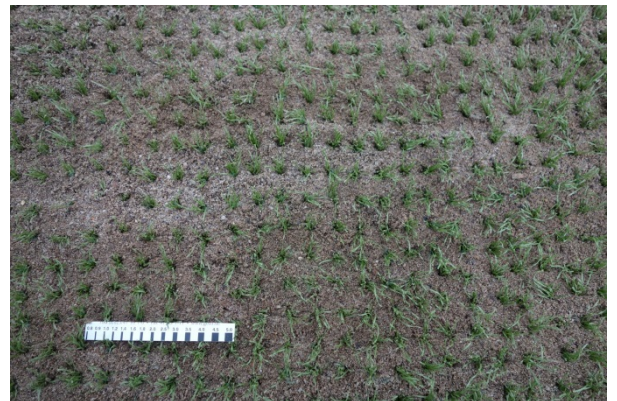
### **2.2 Versuchsglieder**

Folgende 7 Versuchsglieder mit Nummer werden untersucht:

- Airfibre (1)
- Recyceltes Tragschichtsubstrat (2)
- Terrasoil<sup>®</sup> Advance (3)
- XtraGrass<sup>™</sup> (4)
- Eurogreen Combi Grass<sup>®</sup> (5)
- Lavaterr<sup>®</sup> (6)
- Heiler Sporthybrid R (7)

Anstelle von Grassmaster ist im März 2016 das baugleiche Heiler Sporthybrid R installiert worden.

In diesem Zusammenhang und um die Herstellung einer möglichst gleichartigen Ausgangssituation für die Einbeziehung der neuen Variante „Heiler Sporthybrid R“ sicherzustellen, wurde die Rasennarbe des Feldversuchs zuvor mit einer Koro-Fräse entfernt und der Versuch am 19. April 2016 neu eingesät.



## 2.3 Versuchsaufbau

### 2.3.1 Feldversuch Rasenspielfeld

Im Frühjahr 2014 wurde ein bestehender Tennenplatz in ein Rasenspielfeld umgebaut. Im Zuge des Umbaus wurde dieser Feldversuch hergestellt.

Das Spielfeld hat eine Größe von 95 m mal 54 m. In der südlichen Spielhälfte ist die Versuchsfläche mit den 7 Varianten eingerichtet. Der Versuch wurde als randomisierter Versuch angelegt (lateinisches Quadrat). Somit besteht diese Versuchseinheit aus  $7 \times 7 = 49$  Parzellen (7fache Wiederholung).

Die Parzellengröße beträgt 2,5 m x 2,5 m, so dass die Versuchsfläche 17,5 m x 17,5 m misst.

### 2.3.2 Feldversuch mit Belastung durch Stollenwalze

Neben dem Feldversuch mit „natürlicher“, d. h. praxisbezogener Belastung, wird in einem zweiten Feldversuch die Belastung künstlich durch Stollenbewalzung nachgestellt.

Dieser zweite Feldversuch wurde mit 2facher Wiederholung hergestellt. Die Parzellengröße beträgt wiederum 2,5 m x 2,5 m. Die Parzellen werden je zur Hälfte belastet bzw. nicht belastet.

### 2.3.3 Feldversuch zum Testen mechanischer Pflegemaßnahmen

Um vor dem Einsatz von Maschinen zur Lockerung- bzw. Belüftung deren Wirkung auf die drei Systeme Xtra Grass™, Eurogreen Combigrass® und Airfibre zu prüfen, wurde ein zusätzlicher Versuch ohne Wiederholung angelegt.

## 2.4 Durchführung der Feldversuche

Die Feldversuche wurden alle im Frühjahr 2014 angelegt und sollen mindestens 3 bis 4 Jahre durchgeführt werden.

Es werden folgende Parameter untersucht:

- Auflaufverhalten, Narbenbildung, Narbendichte, Narbenzusammensetzung, Rasenaspekt, Krankheitsanfälligkeit, Wurzelbildung/Wurzelmasse
- Lagerungsdichte, Ebenflächigkeit, Scherfestigkeit, Penetrometerwiderstand, Korngrößenverteilung, pH-Wert, Organische Substanz, Wasserdurchlässigkeit, Proctorwerte, Nährstoffgehalte, Kraftabbau, Energierückgabe, Ballroll- und Ballsprungverhalten, Drehwiderstand.

## 3. Ergebnisse

Die Auswertungen erfolgen nach wissenschaftlichen Standards. Die Unterhaltungsmaßnahmen sowie die Nutzung und Belastung der Versuche wird dokumentiert.

- Keimungs- und Auflaufverhalten
- Narbenbildung und Narbendichte unter Belastung
- Narbenregeneration
- Botanische Zusammensetzung
- Wasserdurchlässigkeit
- Test mechanischer Pflegemaßnahmen
- Kraftabbau
- Ballroll- und Ballsprungverhalten
- Drehwiderstand
- Wurzelmasse

An den verschiedenen Substraten der Systeme wurden im Labor folgende Eigenschaften untersucht:

- Korngrößenverteilung
- Gehalt an organischer Substanz
- pH-Wert
- Proctordichte
- Wasserinfiltrationsrate (3 versch. Methoden)
- Scherfestigkeit

### • Narbenbildung

Bei der Narbenbildung ergaben sich erheblich Unterschiede zwischen den Versuchsgliedern, wobei die Systeme mit Kunststoffmatten eine verzögerte bzw. gehemmte Anfangsentwicklung zeigten.

### • Narbendichte unter Belastung

Der Versuch Rasenspielfeld wurde ab dem 06.10.2014 bis 31.03.2015 und dann vom 11.08.2015 bis 15.03.2016 intensiv belastet. Die Narbendichten in diesem Zeitraum und in der Regenerationsphase danach sind in Abb. 1 dargestellt.

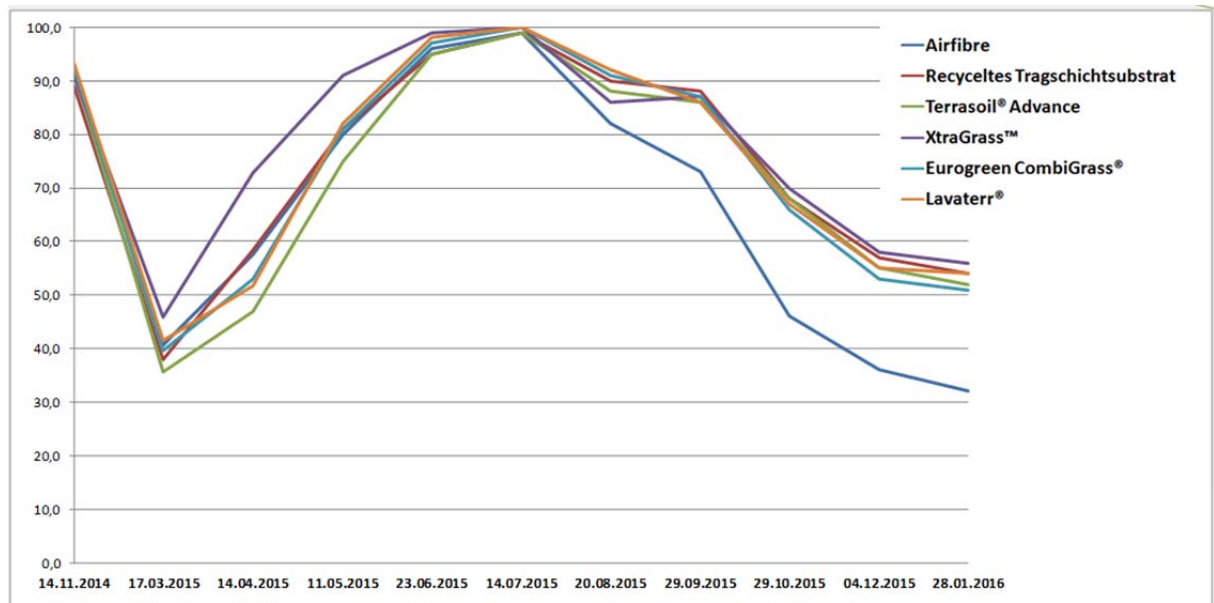


Abb. 1: Narbendichte – Feldversuch Rasenspielfeld unter Belastung

Die intensive Belastung in den ersten Wintermonaten bei überwiegend ungünstigen Witterungsverhältnissen führte zu sehr deutlichen Unterschieden in der Narbendichte. Beispielsweise lag die Narbendichte bei XtraGrass™ am 14.04.2015 im Mittel bei 73 % während sie bei Terrasoil® Advance nur bei 47 % lag.

Diese deutlichen Unterschiede veränderten sich im zweiten Versuchsjahr:

- Mit Ausnahme von Airfibre, das die deutlich schlechteste Narbendichte aufwies, näherten sich die anderen Versuchsglieder einander an.
- Während die Kontrolle (Lavaterr) am 23.02.2016 48 % Narbendichte aufwies, lagen die anderen Varianten im Mittel bei 46 % bis 50 %, d. h. nur unwesentlich abweichend.

### • **Botanische Zusammensetzung**

Bei der botanischen Zusammensetzung ergaben sich vor allem Auffälligkeiten bei dem Versuchsglied „Recyceltes Tragschichtsubstrat“ im Hinblick auf den Anteil an *Poa annua*.

Bereits im ersten Versuchsjahr, 4 Monate nach Ansaat wies dieses Versuchsglied *Poa annua*-Anteile von 35 % auf (s. Abb. 2). Nach weiteren 6 Monaten war der Anteil auf über 50 % angestiegen und im zweiten Versuchsjahr dann auf 80 %. Die hohen *Poa annua*-Anteile sind auf das recycelte Substrat zurück zu führen.

Bei den Anteilen an *Poa pratensis* und *Lolium perenne* ergaben sich bei den anderen Versuchsgliedern vergleichsweise geringe Unterschiede (Abb. 2).

### • **Wasserdurchlässigkeit**

Die Wasserdurchlässigkeiten der Substrate wurden an Rückstellproben im Labor gemessen und können mit den Ergebnissen der in situ-Messungen an dem Feldversuch Rasenspielfeld verglichen werden. Die Ergebnisse wurden auf der Jahrestagung 2015 präsentiert.

Mit Ausnahme des Versuchsgliedes Nr. 1 Airfibre, wo eine viel niedrigere Infiltrationsrate im Feldversuch festzustellen war, werden die Ergebnisse durch die Labormessungen sowohl tendenziell als auch absolut sehr gut bestätigt.

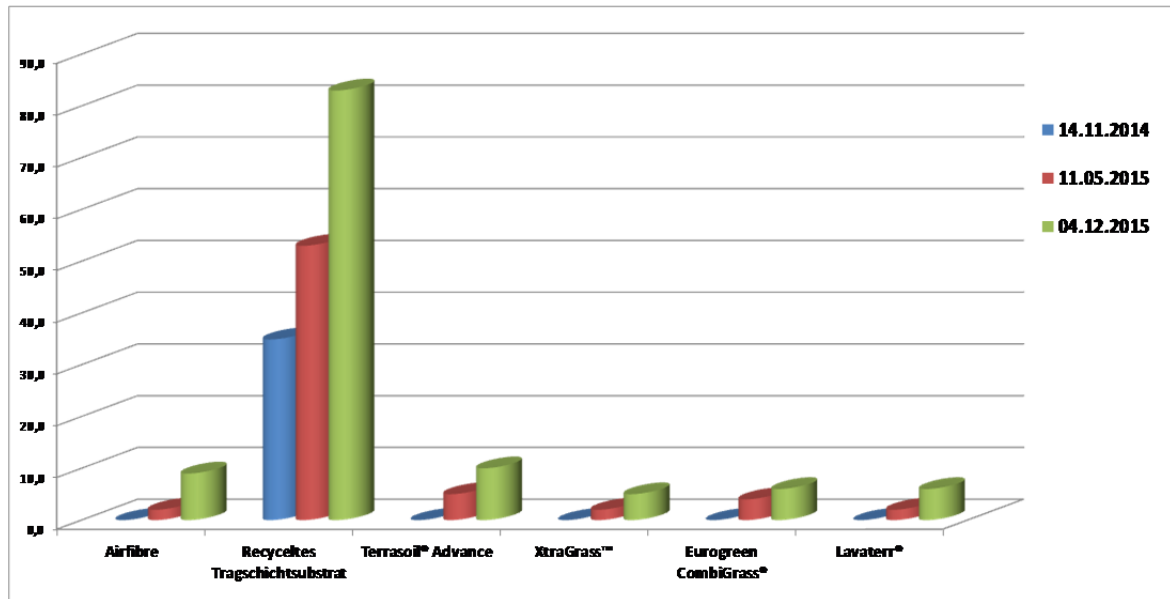


Abb. 2: Poa annua - Anteile

• **Biomechanische Eigenschaften**

Am 14.07.2015 wurden durch das Labor Lehmacher/Schneider die biomechanischen Eigenschaften der Varianten gemessen.

Im Vergleich zur Kontrolle (Lavaterr) zeigten die Varianten XtraGrass™ sowie Airfibre einen höheren und die Varianten Eurogreen CombiGrass® sowie Terrasoil® Advance einen niedrigeren Kraftabbau (vgl. Abb. 3). Den niedrigsten Drehwiderstand (Schwerwiderstand) wies Airfibre auf (41 Nm).

	Produkt (Substrate)	Glühverlust (M.-%)	Proctordichte (t/m³)	Wasserinfiltrationsraten der Substrate			Scherwiderstand (LK100) KPa
				RAL 100 % W <sub>pr</sub>	DIN 18035-4 LK 100	DIN 18035-4 (1974) mm/min	Scherwiderstand bei LK100 (KPa)
1	Airfibre	3,2	1,26	48,0	41,0	42,0	n. b.
2	Recycltes Tragschichtsubstrat	3,0	1,85	0,02	0,01	0,40	60
3	Terrasoil® Advance	2,2	1,77	3,0	2,0	2,7	13
4	XtraGrass™	2,9	1,54	1,8	3,5	1,3	12
5	Eurogreen CombiGrass®	1,1	1,71	3,2	2,8	5,3	21
6	Lavaterr®	1,4	1,69	2,8	3,5	6,2	20

Abb. 3: Biomechanische Eigenschaften der Varianten (Labor Lehmacher/Schneider)

• **Wurzelmasse**

Am 23.02.2016 wurden aus den Parzellen zwei Einzelproben (Steckzylinder,  $\varnothing$  10 cm) aus der Schicht -3 bis -12 cm Tiefe entnommen, um die Wurzelmasse zu bestimmen. Insgesamt wurden somit 84 Proben ausgewaschen; davon konnten 77 ausgewertet werden (bei den Proben von Airfibre konnten die Wurzeln nicht von den Kunststoffäden getrennt werden!).

Die Ergebnisse sind in Tab. 1 dargestellt.

	Variante				
	Recycl. RTS	Terrasoil <sup>®</sup> Advance	XtraGrass <sup>™</sup>	CombiGrass <sup>®</sup>	Lavaterr
<b>Wurzelmasse in g</b>	6,6	1,3	2,2	1,7	1,8
<b>Varianz der Ergebnisse</b>	4,0 – 10,1	1,0 – 1,7	1,5 – 3,8	0,9 – 2,9	1,2 – 2,6

Tab. 1: Bestimmung der Wurzelmasse

**4. Statistische Auswertung**

Die Versuchsergebnisse aus zwei Versuchsjahren wurden einer statistischen Bewertung unterzogen.

Dabei wurde für die Narbendichten, für die die meisten Daten vorliegen und die die mechanische Belastbarkeit widerspiegeln, eine faktorielle Varianzanalyse mit einem Scheffé-PostHoc-Vergleich durchgeführt.

Es zeigte sich, dass die meisten der festgestellten Unterschiede nicht signifikant sind. Lediglich das schlechte Abschneiden von Airfibre ist auch statistisch abgesichert (vgl. Tabelle 2).

**5. Ausblick**

In diesem Sommer werden neben den vorgesehenen monatlichen Erhebungen zu den Rasenarben folgende Aspekte untersucht:

- Bodenluftmessungen

**Tab. 2: Statistische Auswertung**

	2014				2015										2016	
	03.07.	21.08.	10.09.	14.11.	17.03.	14.04.	11.05.	13.06.	24.06.	14.07.	20.08.	29.09.	29.10.	04.12.	28.01.	23.02.
<b>Airfibre</b>	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.						
<b>Rec. RTS</b>	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.
<b>Terrasoil® Advance</b>			n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.
<b>XtraGrass™</b>				n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.		n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.
<b>Eurogreen CombiGrass®</b>			n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.

Statistisch gesicherte Unterschiede (Irrtumswahrscheinlichkeit < 5 %) zur Kontrollvariante Lavaterr  
 grün = besser; rot = schlechter; n. s. = nicht signifikant