

Ressourcenschonung in der Rasensportplatzpflege – Evaluierung hitze- und trockenheitstoleranter Sportrasengräser*

Boetzel, J.

Zusammenfassung

Klimatische Veränderungen wie steigende Temperaturen, längere Trockenperioden und eine zunehmende Wasserknappheit stellen die Pflege und Bewässerung von Rasensportplätzen in Deutschland vor große Herausforderungen. Ziel der vorliegenden Untersuchung war es, verschiedene Sportrasenmischungen hinsichtlich ihrer Belastbarkeit zu vergleichen. Auf dem DFB-Campus in Frankfurt am Main wurden vier Varianten mit unterschiedlichen Gräserarten – darunter *Lolium perenne* (diploid und tetraploid), *Festuca arundinacea*, *Poa pratensis* und *Cynodon dactylon* – angelegt und über mehrere Monate untersucht. Die Ergebnisse zeigen, dass insbesondere Mischungen mit *Festuca arundinacea* und tetraploiden *Lolium perenne*-Sorten eine hohe Vitalität aufweisen. Damit liefern die Resultate wichtige Anhaltspunkte für eine zukünftige ressourcenschonende Pflege von Rasensportflächen unter sich wandelnden klimatischen Bedingungen.

Summary

Climatic changes such as rising temperatures, longer dry periods and increasing water scarcity pose major challenges for the maintenance and irrigation of grass sports fields in Germany. The aim of this study was to compare different sports turf mixtures in terms of their resilience. Four variants with different grass species – including *Lolium perenne* (diploid and tetraploid), *Festuca arundinacea*,

Poa pratensis and *Cynodon dactylon* – were planted on the DFB campus in Frankfurt am Main and studied over several months. The results show that mixtures containing *Festuca arundinacea* and tetraploid *Lolium perenne* varieties in particular exhibit high vitality. The results thus provide important insights for the future resource-efficient maintenance of turf sports fields under changing climatic conditions.

Einführung

Der Klimawandel führt zu deutlichen Veränderungen der klimatischen Rahmenbedingungen in Deutschland. Seit Beginn der Wetteraufzeichnungen im Jahr 1881 hat sich die Jahresmitteltemperatur um rund 1,6 °C erhöht. Besonders die Sommermonate sind zunehmend von Hitzewellen und längeren Trockenphasen geprägt (KASPAR u. MÄCHEL, 2023). Gleichzeitig nehmen regionale Niederschlagsdefizite und Extremwetterereignisse zu (FRIEDRICH, 2023).

Diese Entwicklung hat erhebliche Auswirkungen auf den Betrieb und die Pflege von Sportanlagen. In Deutschland existieren rund 45.000 Rasensportplätze (DFB, 2024), deren Bewässerung in den Sommermonaten einen beträchtlichen Anteil am kommunalen Wasserverbrauch ausmacht. Ein durchschnittlicher Fußballplatz mit einer Fläche von etwa 7.500 m² benötigt bei zehn Bewässerungsgängen pro Jahr rund 1.000 m³ Wasser (NONN, 2024).

Wasserknappheit zählt weltweit zu den größten Herausforderungen der kommenden Jahrzehnte (WEF, 2019). Auch in Deutschland kam es in den Jahren 2018 bis 2020 zu ausgeprägten Dürreperioden mit sinkenden Grundwasserständen und regionalen Bewässerungsbeschränkungen (MARX, 2023; UMWELTBUNDESAMT, 2024).

Ziel moderner Rasenforschung ist daher die Entwicklung von Rasenflächen, die mit weniger Wasser auskommen, ohne dabei an Belastbarkeit, Regenerationsfähigkeit oder optischer Qualität zu verlieren. Neben Anpassungen im Pflegemanagement, wie optimierter Düngung und Bodenbelüftung, rückt vor allem die Auswahl geeigneter Gräserarten und -sorten in den Mittelpunkt. Trockenheitstolerante Arten wie *Festuca arundinacea* oder *Cynodon dactylon* sowie neu gezüchtete tetraploide *Lolium perenne*-Sorten gelten als potenziell vielversprechend (NONN, 2020; FLL, 2023; MÜLLER-BECK, 2023).

Die vorliegende Arbeit untersucht, inwieweit diese trockenheitsresistenten Gräser für den Einsatz auf Fußballplätzen in Deutschland geeignet sind.

Material und Methoden

Standort und Versuchsbedingungen

Die Versuchsanlage wurde 2024 auf dem Gelände des DFB-Campus in Frankfurt am Main angelegt. Der Standort ist durch ein warmes, niederschlagsarmes



Abb. 1: Versuchsfläche am 04.10.2024. (Alle Abbildungen: J. Boetzel)

*Auszug aus der gleichnamigen Masterarbeit, Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur, Hochschule Osnabrück

Klima gekennzeichnet. Die Jahresmitteltemperatur liegt zwischen 10,6 °C und 12,1 °C, der Jahresniederschlag beträgt im Mittel 600 mm. Sommerliche Temperaturen über 30 °C sind häufig, die Sonne scheint bis zu 2.000 Stunden im Jahr (WIKIPEDIA, 2024).

Die Versuchsanlage befand sich auf einem bestehenden Trainingsfeld. Die Fläche ist frei von Beschattungseinflüssen und verfügte über eine Bewässerungsanlage und wurde regelmäßig durch Greenkeeper gepflegt.

Versuchsanlage und Aufbau

Nach der Entfernung der alten Grasnarbe im April 2024 wurde die Fläche mit einer Rasenbaumaschine eingesät. Das Versuchsfeld bestand aus zwölf Parzellen, die in vier Varianten zu je drei Wiederholungen angelegt waren. Die Parzellen wurden regelmäßig gemäht, gedüngt und in der Etablierungsphase gleichmäßig bewässert, um vergleichbare Startbedingungen zu gewährleisten.

Nach Abschluss der Etablierungsphase begann im August 2024 die Belastungssimulation. Hierbei wurde jede Parzelle regelmäßig mit einer Stollenwalze belastet, um den sporttypischen Verschleiß durch Spielerbewegungen zu imitieren.

Gräsermischungen

Folgende vier Varianten wurden geprüft:

1. RSM 3.1 (*Lolium perenne* diploid)

- *Lolium perenne* 'Europitch' 30 %
- *Lolium perenne* 'Eurobeat' 20 %
- *Poa pratensis* 'Limousine' 25 %
- *Poa pratensis* 'Dauntless' 25 %

2. RSM 3.1 (*Lolium perenne* tetraploid)

- *Lolium perenne* 'Double' 30 %
- *Lolium perenne* 'Fabian' 20 %

- *Poa pratensis* 'Limousine' 25 %
- *Poa pratensis* 'Dauntless' 25 %

3. Festuca-/Poa-Mischung

- *Festuca arundinacea* 'Melyane' 40 %
- *Festuca arundinacea* 'Regenerate' 40 %
- *Poa pratensis* 'Miracle' 20 %

4. *Cynodon dactylon*

- 'Monza' 100 %

Die Aussaatmengen betrugen 25 g/m² für die RSM-Mischungen, 35 g/m² für die Festuca/Poa-Variante und 12 g/m² für *Cynodon dactylon*.

Datenerfassung

Zur objektiven Bewertung der Mischungen wurden folgende Parameter untersucht:

- Projektive Bodendeckung (digital)
- Deckungsgrad der erwünschten Arten (Bonitur)
- Vitalität (NDVI)
- Narbenfarbe (Bonitur)
- Aspekt (Bonitur)
- Drehwiderstand (Drehwiderstandsgerät)
- Oberflächenhärte (Clegg-Hammer)
- Filzdicke (mm)
- Krankheitsbefall (visuell)

Die Datenerfassungen erfolgten im Zeitraum vom 04.09.2024 – 29.11.2024 im zweiwöchigen Rhythmus. Die statistische Auswertung basierte auf Varianzanalysen und Tukey-Tests.

Ergebnisse

Etablierung und Anfangsentwicklung

Alle Varianten keimten erfolgreich. *Lolium perenne* (diploid) zeigte die schnellste Keimung und Flächenbedeckung, gefolgt von der tetraploiden Variante. Die Mischung aus *Festuca arundinacea*/

Poa pratensis etablierte sich etwas langsamer, bildete aber früh kräftige Triebe. *Cynodon dactylon* zeigte aufgrund der späten Aussaat und hohen Anforderungen an die Keimtemperatur eine verzögerte Etablierung; erst im Hochsommer schloss sich die Grasnarbe vollständig.

Projektive Bodendeckung

Am Ende der Versuchsstrecke zeigte *Festuca arundinacea* mit > 90 % die höchste projektive Bodendeckung (Abbildung 2). Die diploide *Lolium perenne*-Variante lag knapp darunter, während *Cynodon dactylon* durch Herbstverfärbung und Wachstumsstopp deutlich abfiel. Aufgrund des steigenden Anteils des unerwünschten Bewuchs (vor allem *Agrostis stolonifera*), stieg die projektive Bodendeckung von Variante 4 zum Ende der Beobachtung wieder an und war am Versuchsende vergleichbar mit der Bodendeckung der tetraploiden *Lolium perenne*-Variante.

Deckungsgrad der erwünschten Arten

Abbildung 3 zeigt deutlich die Entwicklung der erwünschten Gräserarten. Während die Mischungen 1 bis 3 während des Versuchszeitraums einen zu vernachlässigenden Fremdartenanteil aufwiesen und fast zu 100 % aus den gewünschten Gräserarten bestanden, sank der Anteil an *Cynodon dactylon* in Variante 4 zwischen den Terminen 1 und 3 um ca. 60 %. Zu Versuchsende lag er noch bei etwa 15 %. Die entstehende Freifläche wurde vor allem von *Agrostis stolonifera* besiedelt, sodass in Summe die projektive Bodendeckung zu Versuchsende wieder anstieg (Abbildung 2).

Vitalität und Narbenfarbe

Die Messungen der Vitalität mittels NDVI (Abbildung 4) ergaben signifikante Unterschiede zwischen den Cool-Season Gräsern und dem Warm-Season

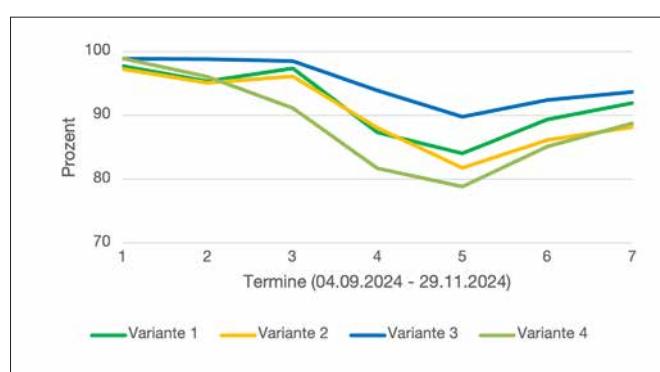


Abb. 2: Verlauf der projektiven Bodendeckung.

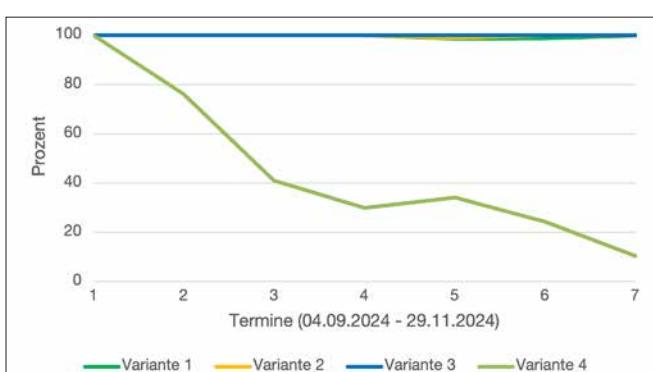


Abb. 3: Deckungsgrad der erwünschten Arten.

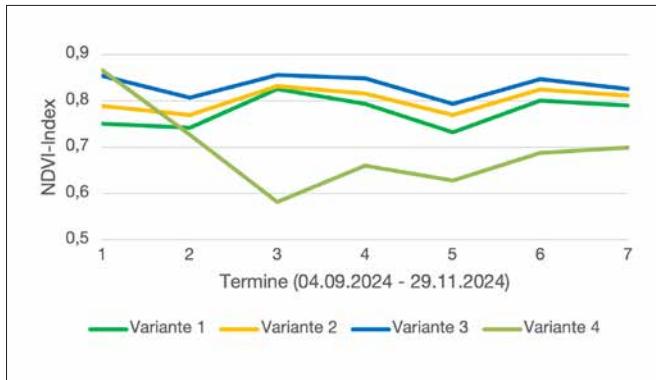


Abb. 4: Verlauf der Vitalität (NDVI-Index).

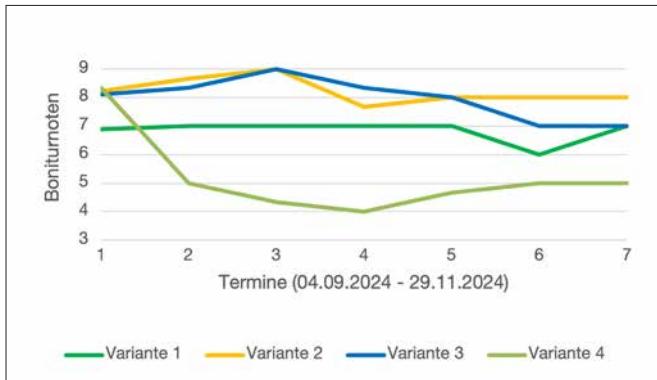


Abb. 5: Verlauf der Narbenfarbe.

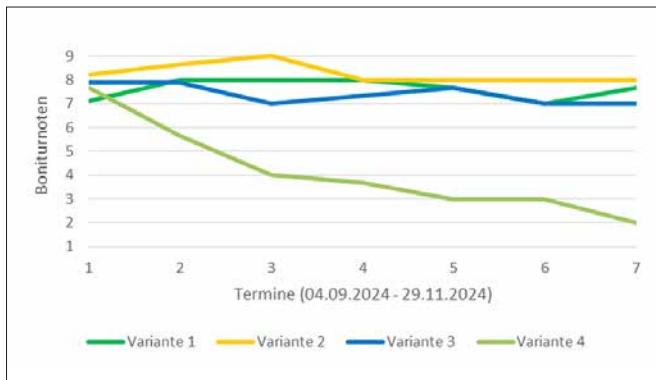


Abb. 6: Verlauf der Aspektbonitur.

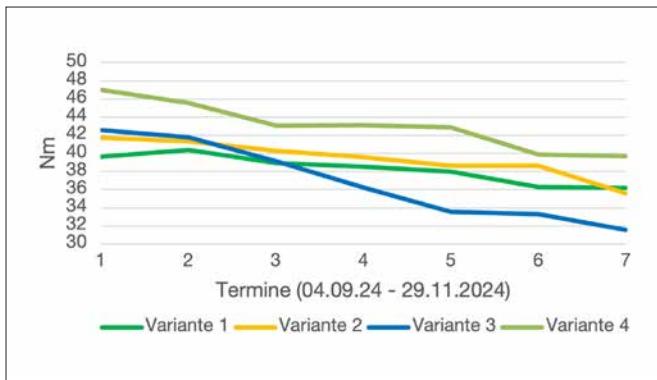


Abb. 7: Verlauf des Drehwiderstandes.

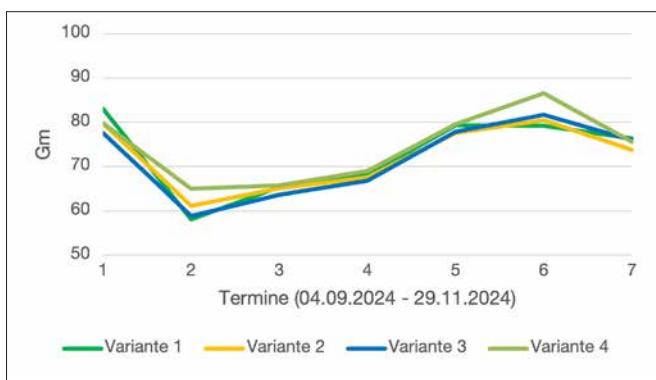


Abb. 8: Verlauf der Oberflächenhärte.

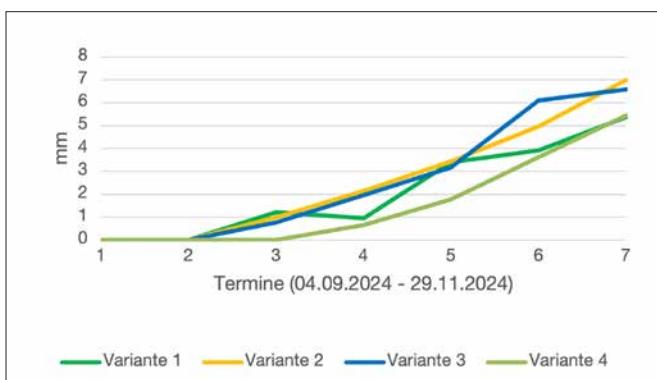


Abb. 9: Verlauf der Filzdicke.

Bermudagrass. Die *Festuca arundinacea*-Mischung wies durchgängig die höchste Vitalität auf. Die Varianten 1 und 2 zeigten einen vergleichbaren Verlauf, wenn auch auf leicht niedrigerem Niveau. Sie blieben mit Werten oberhalb von 0,75 vital, zeigten jedoch im Verlauf eine leicht gelbliche Färbung. *Cynodon dactylon* verfärbte sich ab Mitte Oktober vollständig braun und trat in Dornanz.

Bei der Bonitur der Narbenfarbe sticht der Verlauf von Variante 4 hervor (Abbildung 5). Zu Beginn der Untersuchung erreicht sie mit der Note 8,3 die beste Bewertung. Anschließend fällt die Bewertung jedoch innerhalb von zwei Wochen rapide ab, zunächst auf Note

5 und dann auf Note 4. Variante 2 und 3 zeigen während des Untersuchungszeitraums Anfang Oktober die Bestbewertungen 9.

Aspekt

Die Bewertung des Rasenaspaktes (Abbildung 6) von Variante 4 nahm über den Versuchszeitraum kontinuierlich ab, von 7,8 zu Beginn der Untersuchung auf 2 an Termin 7 (Versuchsende). Bei der Variante 2 mit tetraploidem *Lolium perenne* hingegen stieg die Bewertung bis Anfang Oktober auf die Note 9, um danach bis zum Versuchsende bei der Boniturnote 8 zu verharren. Die Varianten 1 und 3 zeigten einen Verlauf mit Bewertungen zwischen 7 und 8.

Drehwiderstand

Der höchste Drehwiderstand wurde beim Bermudagrass (*Cynodon dactylon*) gemessen (Abbildung 7). Er blieb über die gesamte Versuchszeit über 40 Nm und somit höher als bei den anderen drei Varianten. Die RSM 3.1 Varianten erreichten ebenfalls gute Werte, die von etwas über 40 Nm zu Versuchsbeginn auf ca. 36 Nm zu Versuchsende abfielen. Ab Termin 3 lag der Drehwiderstand der Variante 3 deutlich unterhalb der übrigen Varianten und erreichte zum Abschluss der Erhebungen 32 Nm.

Bei allen Varianten wurde, bis auf einen leichten Anstieg der Variante 1 am Termin 2, tendenziell eine Abnahme des

Drehwiderstand während des Versuchszeitraums gemessen.

Oberflächenhärte

Die Oberflächenhärte variierte im Beobachtungszeitraum zwischen 60 und 85 Gm (Abbildung 8). Die Werte lagen somit im oberen Drittel des für den Amateurfußball angegebenen Sollbereichs. Zwischen den Varianten waren die Unterschiede relativ gering mit einer leicht höheren Tendenz bei der *Cynodon dactylon*-Variante, die ab Termin 3 von *Agrostis stolonifera* dominiert wurde.

Filzdicke

Zu Beginn der Untersuchung (04.09.2024) wiesen alle Varianten noch keinen Rasenfilz auf (Abbildung 9). Im Verlauf der Untersuchung nahm die Filzdicke aller Varianten zu, jedoch mit unterschiedlicher Geschwindigkeit. Variante 3 zeigte den schnellsten Anstieg der Filzdicke und erreichte an Termin 6 mit 6,1 mm den höchsten Wert. Variante 2 zeigte einen gleichmäßigen Anstieg und erreichte am Ende der Untersuchung (29.11.2024) eine Filzdicke von 7 mm. Die Varianten 1 und 4 wiesen den geringsten Anstieg der Filzdicke auf und erreichten am Ende des Versuchs eine Dicke von ca. 5,5 mm.

Krankheitsbefall

Ein leichter Befall durch Rotspitzigkeit trat lediglich bei den Mischungen RSM 3.1 auf. Die Mischung aus *Festuca arundinacea* mit *Poa pratensis* und die Reinsaat von *Cynodon dactylon* zeigten keinerlei Krankheitsanzeichen.

Diskussion und Schlussfolgerungen

Die Versuchsergebnisse verdeutlichen das Potenzial trockenheits- und hitzotoleranter Gräserarten für den Einsatz auf deutschen Sportrasenflächen.

Die in diesem Versuch geprüften Varianten 2 und 3 stellen Alternativen zu der bisher üblichen Mischung RSM 3.1 Sportrasen Neuanlage mit diploiden *Lolium perenne*-Sorten dar. Beide Mischungen überzeugten während des, zugegeben zeitlich eingeschränkten, Versuchs durch einen guten bis sehr guten Gesamteindruck. Variante 2 (mit tetraploidem *Lolium perenne*) wies einen höheren Drehwiderstand auf und zeigte eine dunkelgrüne Färbung und dichtere Grasnarbe. Lediglich die leicht höhere Filzbildung ist als negativer Aspekt zu vermerken. Tetraploide *Lolium perenne*-Sorten verfügen durch ihren höheren Gehalt an wasserlöslichen Kohlenhydraten über eine verbesserte Stressresistenz (MÜLLER-BECK, 2023). Für stark frequentierte Plätze mit saisonaler Bewässerung bieten sie eine Alternative zur Standardmischung.

Variante 3 (*Festuca arundinacea/Poa pratensis*) überzeugt vor allem durch die beste Vitalität, der optimalen projektiven Bodendeckung und der teilweise sehr dunkelgrünen Narbenfarbe. Die niedrigen Werte bei den Ergebnissen der Drehwiderstandsprüfung zum Ende des Untersuchungszeitraumes zeigen jedoch

eine mögliche Problematik. Eventuell erschwert die relativ grobe und harte Blattstruktur des Rohrschwingels das Eindringen der Stollen in die Grasnarbe und reduziert somit die Messwerte. Wie bei Variante 2 ist die Tendenz zur Filzbildung auch bei dieser Variante bei Auswahl und Intensität der Pflegemaßnahmen zu berücksichtigen. Das tiefreichende Wurzelsystem von *Festuca arundinacea* könnte eine bessere Nutzung des Bodenwassers ermöglichen und somit zur Reduktion der Bewässerungsfrequenz beitragen. Werden Rasensportplätze nach der DIN 18035-4 mit einer flächigen Drainschicht gebaut, bleibt offen, inwiefern der Rohrschwingel sein Potenzial zu tiefreichenden Wurzeln ausschöpfen kann. Hier sind berechtigte Zweifel angebracht. Augenmerk ist auch auf die im Winter eingeschränkte optische Qualität zu legen, die eine angepasste Herbstdüngung erfordert (NONN, 2020).

Auf der Variante mit *Cynodon dactylon* wurde zwar ein hoher Drehwiderstand gemessen, aufgrund der unerwünschten Dominanz von *Agrostis stolonifera* können jedoch die Werte nicht eindeutig zugeordnet werden. Zudem ist Bermudagrass aufgrund seiner Dormanphasen und der unzureichenden Winterhärte nur eingeschränkt für mitteleuropäische Standorte geeignet (PIEPER, 2022). Sein Einsatz könnte künftig in wärmeren Regionen oder auf Trainingsplätzen mit saisonaler Nutzung sinnvoll sein.

Zukünftige Forschung sollte sich auf Langzeitversuche unter praxisnahen



Abb. 10: Vergleich Bermudagrass (Parzelle 4) 04.09.2024 links, 04.10.2024 Mitte, 29.11.2024 rechts.

Bewässerungsintervallen konzentrieren, um die tatsächlichen Einsparpotenziale und Regenerationsdynamiken über mehrere Vegetationsperioden hinweg zu quantifizieren.

Danksagung

An erster Stelle möchte ich Professor Dr. Wolfgang Prämaßing danken, der mir diese interessante und spannende Möglichkeit für meine Masterarbeit geboten und mich jederzeit unterstützt hat.

Mein weiterer Dank gilt dem Greenkeeping-Team am DFB-Campus, namentlich Sebastian Breuing und der Firma heiler. Ohne deren Einsatz, Koordination und Durchführung der Pflegearbeiten wäre dieser Versuch nicht möglich gewesen.

Literatur

- BUNDESSORTENAMT, 2023: Beschreibende Sortenliste Rasengräser; Bundessortenamt, Hannover.
- DFB, 2024: Faktencheck Spielflächen: <https://www.dfb.de/ueber-uns/der-dfb/fussballinfrastruktur/spielflaechen>, abgerufen am 08.10.2024.
- FLL, 2023: RSM Rasen 2023. Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V., Bonn, Ausgabe 2023.
- FRIEDRICH, K., 2023: Temperatur inklusive Hitzewellen. In: BRASSEUR, Guy P. (Hrsg.) Klimawandel in Deutschland (S. 62-70), Springer Verlag, Berlin, 2. Auflage.
- KASPAR, F. u. H. MÄCHEL, 2023: Beobachtung von Klima und Klimawandel in Mitteleuropa und Deutschland. In: BRASSEUR, Guy P. (Hrsg.), Klimawandel in Deutschland (S. 20-28). Springer Verlag, Berlin, 2. Auflage.
- MARX, A., 2023: Dürren und Waldbrände unter Klimawandel. In: BRASSEUR, Guy P. (Hrsg.), Klimawandel in Deutschland (S. 214-225). Springer Verlag, Berlin, 2. Auflage.
- MÜLLER-BECK, K., 2023: Rasenthematik: Juli 2023; Starke Gräser für den Sommer – tetraploide Sorten bei Rasengräsern, Deutsche Rasengesellschaft e.V.: www.rasengesellschaft.de/rasenthematik/juli-2023-2.html, abgerufen am 06.11.2024.
- NONN, H., 2020: Hitze und Trockenheit –welche Rasengräser sind geeignet? Neue Landschaft: <https://neulandschaft.de/artikel/hitze-und-trockenheit-welche-rasengraeser-sind-geeignet-7177> abgerufen 10.10.2024.
- NONN, H., 2024: Bewässerung von Sport- und Hausrasen. Deutsche Rasengesellschaft e.V.: rasengesellschaft.de/rasenthematik-detailansicht/august-2024-2.html abgerufen 20.10.2024.
- PIEPER, M., 2022. Wachstumsbedingungen für heimische Bermudagrass-Ökotypen. Deutsche Rasengesellschaft e.V.: <https://www.rasengesellschaft.de/rasenthematik-detailansicht/juli-2022-2.html> abgerufen 28.10.2024.
- UMWELTBUNDESAMT, 2024: Trockenheit in Deutschland – Fragen und Antworten: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/extremereignisseklimawandel/trockenheit-in-deutschland-fragen-antworten#trockenheit-aktuelle-situation> abgerufen am 03.11.2024.
- WIKIPEDIA, 2024: Frankfurt am Main, Wikipedia: https://de.wikipedia.org/wiki/Frankfurt_am_Main#Geographische_Lage abgerufen am 15.11.2024.
- WEF, 2019: The Global Risks Report 2019. World Economic Forum, Geneva, 14. Auflage.

Autor:

Jonathan Boetzel
M. Eng. Landschaftsbau
jonathan.boetzel@aol.com