

Christoph Manns, Oliver Hensel und Imke von Gersdorff

Eignung der Fertigrasentechnik zur Kräuteretablierung in Grünland

Die sichere Etablierung von Kräutern in geschlossenen Grünlandbeständen ist im Saatverfahren oft problematisch. Ein Lösungsansatz besteht in einer Vorzucht und dem Verpflanzen von Kräutersoden ähnlich der Technik im Sportplatzbau. Aufgrund der morphologischen Differenzen zwischen Gräsern und Kräutern sind hier jedoch noch viele Fragen, insbesondere zum Anwuchsverhalten, offen. Bisher ist nicht geklärt, ob durch den unterschiedlichen Aufbau der Wurzelsysteme ein sicheres Anwachsen von Kräutersoden möglich ist. Daher wurde ein für Fertigrasensoden entwickelter Versuchsaufbau zur Ermittlung des Anwuchsverhaltens auf Kräutersoden übertragen.

Schlüsselwörter

Kräuter, Soden, Fertigrasen

Keywords

Herbs, sods, turf

Abstract

Manns, Christoph; Hensel, Oliver and von Gersdorff, Imke

Ability for turf techniques to establish herbs in grassland

Landtechnik 66 (2011), no. 5, pp. 366–369, 2 figures, 1 table, 12 references

The sowing of herbs in an area of high plant density grassland is often very problematic. Nonetheless, a commonly accepted solution to this is to cultivate and plant herbal sods which are similar to the established turf techniques. Due to morphological differences between grasses and herbs many questions still remain to be answered in particular the characteristics of the incrustation of fouling matter. Until now it remains to be seen if an incrustation of fouling matters of herbal sods is possible due to the differences of the components of its roots. Hence, an experiment with turf sods was designed in order to extrapolate the probable impact of herbal sods on the incrustation of fouling matter.

Grünlandbestandes ausmachen [4]. Da durch erhöhte Nutzungsintensität die Artenvielfalt in Beständen sinkt [5], wird zur Aufwertung eine Etablierung von Kräutern erforderlich. Jedoch ist die Saat von Kräutern sowohl in Neuanlagen als auch nachträglich problematisch, da diese gegenüber anderer Vegetation in ihrer Wuchs- und Keimzeit unterlegen sind [6]. Eine Möglichkeit, diese Pflanzengruppe dauerhaft zu etablieren, könnte eine Pflanzung nach Art der seit Jahren bewährten Fertigrasentechnik sein. Jedoch unterscheiden sich Kräuter im Vergleich zu Fertigrasen in ihrer Morphologie. Fertigrasen besteht weitgehend aus monokotylen Pflanzen in Form von Gräsern, während es sich bei Kräutern um dicotyle Pflanzen handelt [7]. Dicotyle Pflanzen weisen im Gegensatz zu monokotylen Pflanzen, welche feine und flach wurzelnde Sprosswurzelsysteme haben, stärkere polwurzelartige oder sprossbürtige Wurzelsysteme auf (**Tabelle 1**). Eine erfolgreiche Etablierung von Soden kann nach einiger Zeit durch die Bildung neuer Wurzeln in das Anwuchssubstrat nachgewiesen werden. Turgeon entwickelte in den 1970er-Jahren eine Methode zur Untersuchung des Anwuchsverhaltens von 1,8 cm starken Wiesenrispengrassoden (*Poa pratense L.*) unter verschiedenen Boden- und Nährstoffbedingungen. Die Soden wurden auf Metallsieben, die in 30 x 30 cm großen Metallrahmen eingespannt waren und 1 cm² Maschenweite aufwiesen, gelegt. Unterschiedliche Anwuchssubstrate wurden in Holzrahmen gefüllt, welcher vom darunterliegenden Boden isoliert war. Nach 3 Wochen wurde jeder Rahmen mit einer Winde aus dem Pflanzmedium herausgezogen, die benötigte Kraft mit einer Messapparatur gemessen und so auf den Grad der Etablierung geschlossen [8].

Im Gegensatz zu Grassoden wurden bisher keine Versuche zum Anwurzelverhalten von Kräutersoden unternommen. Im Folgenden wird daher, basierend auf der beschriebenen Messmethodik, die Etablierung von Soden aus Kräutern untersucht.

■ Kräuter erfüllen für Nutzinsekten [1] wichtige Funktionen in der Natur und in Kulturlandschaften und tragen durch ihre Inhaltsstoffe zur Schmackhaftigkeit von Futter bei [2, 3]. Der Anteil von Kräutern sollte hierfür ca. 1/3 des

Tab. 1

Untersuchte Kräuter und deren Wurzelsystem

Table 1: Tested herbs and their root system

Botanischer Name/Botanical name	Name/Name	Wurzelsystem [7, 10, 11]/Root system [7, 10, 11]
<i>Achillea millefolium</i> L.	Schafgarbe/yarrow	sprossbürtig/scion shaped
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	Beifuß/mugwort	sprossbürtig/scion shaped
<i>Lotus corniculatus</i> L.	Hornklee/birdsfood trefoil	polbürtig/pin shaped
<i>Plantago lanceolata</i> L.	Spitzwegerich/narrow-leaved plantain	heterorhizie/hetero shaped
<i>Sanguisorba minor</i> Scop.	Kleiner Wiesenknopf/salat burnet	polbürtig/pin shaped

Material und Methoden

Der Versuchsaufbau von Turgeon wurde zur Messung des Anwuchsverhaltens von Kräutersoden modifiziert [8]. Anders als im Versuchsansatz von Turgeon wurde keine Anwuchsuntersuchung in Abhängigkeit von Bodensubstraten, sondern unter Variation der Kräuterart durchgeführt. Die Stärke der Soden betrug im vorliegenden Versuch ca. 3 cm statt 1,8 cm bei Turgeon. Auch wurde in vorliegendem Versuch der Oberbewuchs der Soden jeweils vor dem Verpflanzen und vor der Bergung gemäht. Der Versuchszeitraum wurde anders als bei den schnell anwachsenden Gräsern von 3 auf 4 Wochen erhöht [9].

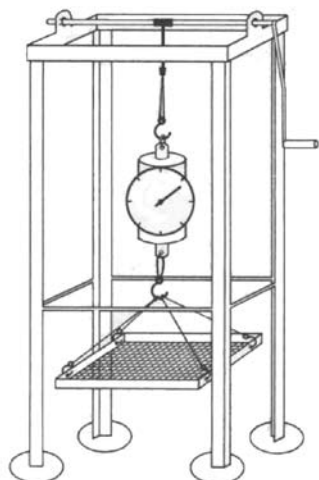
Die relevanten Gerätschaften für den Versuch wurden nach Turgeon (**Abbildung 1**) angefertigt:

- Vierbeinbock mit Messeinrichtung
- Metallrahmen mit Siebbespannung zum Einsatz der Soden

Metallrahmen und Vierbeinbock

Die Metallrahmen entsprachen dem oben erwähnten Aufbau. An ihren Seitenwänden befanden sich an den Ecken Bohrungen, die ein Einhaken der Hebevorrichtung des Vierbeinbockes ermöglichten.

Abb. 1



Vierbeinbock und Metallrahmen nach Turgeon [8]
Fig. 1: Stand and frame of metal by Turgeon [8]

Der Vierbeinbock wies eine kopfseitig aufgebaute Handkurbelwinde auf, an der ein Stahlseil mit 2 mm Stärke befestigt war. An dessen abgehenden Ende befand sich eine elektronische Zugwaage mit Speicherfunktion, von der 4 Stahlseile mit Haken nach unten abgeführt wurden. Diese ließen sich in die seitlichen Bohrungen der Rahmen fixieren. Für einen stabilen und sicheren Stand des Vierbeinbockes sorgte eine Unterlage der Standfüße. Die Zugwaage wies eine Messgenauigkeit von ± 10 g auf.

Verwendete Kräuter

Für die Untersuchung zur Anwurzelung von Kräutersoden wurden hinsichtlich der Morphologie unterschiedliche Pflanzen verwendet, welche typische Vertreter in traditionellem Kulturgasland darstellen. Zum Vergleich erfolgte zusätzlich die Aussaat von klassischem Fertigrasen aus Handelsware. Der Versuch wurde in 2 Gruppen mit unterschiedlichen Vorzuchtorten durchgeführt, um evtl. Aufschluss über ein geeignetes Verfahren zur Vorzucht zu geben:

- Gruppe 1: Soden, Alter 3 Jahre, Vorzucht unter natürlichen Bedingungen im Freiland
- Gruppe 2: Soden, Alter ½ Jahr, Vorzucht unter standardisierten Bedingungen im Gewächshaus

Versuchsvorbereitungen

Die für den Versuch benötigten Kräutersoden mussten schon frühzeitig vorgezogen werden. Die Ansaat der Gruppe 1 fand im Juli 2007 unter Freilandbedingungen in Breitsaat mit einer Aussaatstärke von 0,4–1,5g/m² statt. Beiwuchsregulierungen erfolgten bis zum Stechen der Soden im Juli 2010 regelmäßig. Die Vorzucht der Gruppe 2 in einem Gewächshaus erfolgte unter standardisierten Bedingungen in Form einer sterilisierten Substratmischung und Steuerung optimaler Wachstumsverhältnisse. Der Anbau hierfür fand im Zeitraum Februar bis August 2010 statt. Die Aussaatstärke und -art entsprach der Gruppe 1. Beide Gruppen wiesen randomisierte Positionen in den Anzuchtbeeten auf.

Nach dem Stechen der Soden aus der Vorzucht wurden diese in die Metallrahmen eingesetzt. Die Einpassung der Soden in die Rahmen machte bei der Gruppe 2 eine Anfeuchtung des Substrates auf ca. 40 % Bodenfeuchte nötig. Vorversuche zeig-

ten, dass bei ca. 20 % Bodenfeuchte und aufgrund des nicht gewachsenen und wenig durchwurzelten Pflanzsubstrates eine Stabilität dieser Soden nicht gewährleistet war.

Die in den Metallrahmen eingesetzten Soden wurden zeitversetzt (Gruppe 1: Juli 2010, Gruppe 2: August 2010) in die für die Anwuchsversuche vorgesehene Fläche eingebracht. Bei dem Standort handelte es sich um eine ebene und homogene Fläche. Das vorherrschende Substrat bestand aus anlehmigen Sand des Bodentyps „Brauner Auenboden“. Vorbereitungsmaßnahmen waren eine wiederholte Bodenbearbeitung zur Bewuchsregulierung, um ein optimales Pflanzbeet zu schaffen. Die Fläche wurde vor dem Verpflanzen der Soden in 30 x 30 cm große Parzellen eingeteilt, auf denen die Verpflanzung der Soden randomisiert erfolgte.

Bis zur Versuchsauswertung erforderte die Witterung (Juli 2010) das regelmäßige Bewässern der Gruppe 1 nach [12], so dass 10 cm des Oberbodens durchfeuchtet waren.

Datennahme der Anwurzelung

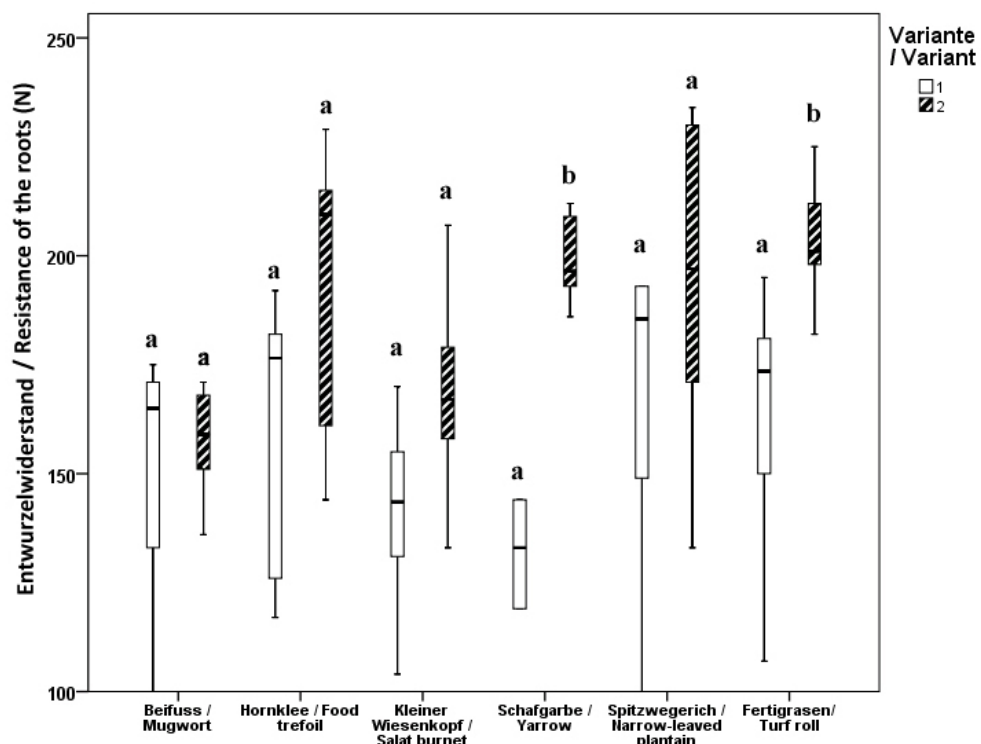
Die Datenerhebung der Anwurzelung der Soden fand in Gruppe 1 Anfang August und in Gruppe 2 Anfang September 2010 statt. Hierbei wurden die in die Metallrahmen eingesetzten Soden einzeln mit dem Hebegestell geborgen und der Messwert aufgezeichnet. Nachdem die Kraft zum Ausziehen ermittelt wurde, konnte das Soden- mit Rahmengewicht von dem angezeigten Wert subtrahiert und die gewonnenen Daten in Newton (N) umgerechnet werden.

Ergebnisse und Diskussion

Der Versuch zeigte, dass auch Kräutersoden trotz ihres andersartigen Wurzelauftbaues durchaus anwurzeln. Während des Versuches kam es zu keinen Ausfällen – weder innerhalb der einzelnen Pflanzenarten noch bei den 2 Vorzuchtgruppen. Die Anwurzelung von Kräutersoden ist unter Berücksichtigung der Mittelwerte des Entwurzelwiderstandes vergleichbar mit Rasensoden (**Abbildung 2**). Somit können stabile und dauerhafte Kräuterbestände in Grünland durch diese Etablierungsart geschaffen werden.

Werden die Vorzuchtgruppen miteinander verglichen, so fällt auf, dass die Mittelwerte der Gruppe 2 (Vorzucht Gewächshaus) tendenziell etwas höher liegen als die der Gruppe 1 (Vorzucht Freiland). Die Soden von Fertigrasen und Schafgarbe weisen zwischen den Gruppen 1 und 2 signifikante Unterschiede in der Höhe der aufzuwendenden Zugkräfte auf, während bei den restlichen Pflanzen keine signifikanten Unterschiede bestehen (**Abbildung 2**). Beide Mittelwerte der Gruppe 2 (Vorzucht Gewächshaus) sind bei der Schafgarbe sowie beim Fertigrasen höher. Bei der Schafgarbe könnte dies eventuell darauf zurückgeführt werden, dass das Wurzelsystem sprossbürtig und drahtig aufgebaut ist [10] und so für höhere Entwurzelwiderstände gesorgt haben könnte. Der Aufbau des Wurzelsystems der monocotylen Gräser ist ebenfalls sprossbürtig [11]. Dies könnte eine Erklärung für höhere Messwerte beim Fertigrasen sein, welcher zudem ein Zukaufprodukt darstellte, dessen Herstellungsort, Alter und Herstel-

Abb. 2



Entwurzelwiderstand in Newton (N), a = Messwerte ohne signifikante Unterschiede, b = Messwerte mit signifikanten Unterschieden
 Fig. 2: Resistance to uproot in Newton (N), a = dates without significant differences, b = dates with significant differences

lungsweise unbekannt war. Ein weiterer Einfluss für ein unterschiedliches Anwuchsverhalten der Gruppen könnte auch die unterschiedliche Witterung während des Anwuchszeitraumes gewesen sein. Der Anwuchszeitraum der Gruppe 1 (Vorzicht Gewächshaus) im Juli 2010 zeichnete sich durch hohe Durchschnittstemperaturen und geringe Niederschläge aus, wobei allerdings eine regelmäßige Bewässerung von ca. 15–20 l/m² nach guter fachlicher Praxis [12] erfolgte. Der Anwuchszeitraum der Gruppe 2 (August 2010) hatte eine um ca. 4 °C niedrigere Durchschnittstemperatur, jedoch um ca. 100 mm/m² höhere Niederschläge.

Schlussfolgerungen

Der Versuch zeigt, dass das Anwachsen von Kräutern in Form von Soden möglich ist. Die vor der Verpflanzung auf 3 cm verkürzten Polwurzeln und die stärkeren Sprosswurzeln der Kräuter bildeten genügend neue Wurzelmasse, um sicher anzuwachsen. Dementsprechend ist grundsätzlich eine erfolgreiche Etablierung von Kräutern mithilfe der Fertigrasentechnik möglich. Weitere Untersuchungen müssen klären, inwiefern vorhandene Technik aus dem Fertigrasenbau auch für Kräutersoden anwendbar ist. Da der Versuch hinsichtlich des Anwuchsverhaltens keine klare Aussage zur Eignung der Vorzuchtorte und des -alters zuließ, müssen auch hierzu weitere Untersuchungen durchgeführt werden. Des Weiteren sollte mit einer größeren Anzahl an Wiederholungen und mit Pflanzen morphologisch ähnlicher Ausprägungen gearbeitet werden, um die Ergebnisse zu festigen.

Literatur

- [1] Heynitz, K.v.; Merken, G. (1987): Das biologische Gartenbuch. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart
- [2] Brünner, F.; Schöllhorn, J. (1972): Bewirtschaftung von Wiesen und Weiden. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart
- [3] Geßl, E. (1985): Das Grünland. Leopold Stocker Verlag, Graz und Stuttgart
- [4] Buchgraber, K.; Gindel, G. (2004): Zeitgemäße Grünlandbewirtschaftung. Leopold Stocker Verlag, Graz
- [5] Stöger, E.; Zollisch, W.; Knaus W. (2003): Ökologische Rinderfütterung. Österreichischer Agrarverlag, Leopoldsdorf/Österreich
- [6] Briemle, G. (1997): Farbatlas Kräuter und Gräser in Feld und Wald. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart
- [7] Kutschera, L.; Sobotik, M. (1992): Wurzelatlas mitteleuropäischer Grünlandpflanzen, Band 2 Pteridophyta und Dicotyledoneae, Teil 1 Morphologie, Anatomie. Verlag Gustav Fischer, Stuttgart, Jena, New York
- [8] Voigtländer, G.; Voss, N. (1979): Methoden der Grünlanduntersuchung und -bewertung. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart
- [9] Degenbeck, M. (2007): Basiswissen Rasenbau - Anlage und Pflege von Rasenflächen, veränderter Nachdruck, erschienen in: Deutscher Gartenbau 2006, Heft 4, 6, 8, 10, 12, Veitshöchheim
- [10] Kutschera, L. (1960): Wurzelatlas mitteleuropäischer Ackerunkräuter und Kulturpflanzen. DLG-Verlags-GmbH, Frankfurt/Main
- [11] Kutschera, L.; Lichtenegger, E. (1982): Wurzelatlas mitteleuropäischer Grünlandpflanzen, Band 1 Monocotyledoneae. Verlag Gustav Fischer, Stuttgart, New York
- [12] Lehr, R. (Bgr.); Beier, H.E.; Niesel, A.; Pätzold, H. (Hrsg.) (1997): Taschenbuch für den Garten- und Landschafts- und Sportplatzbau. Blackwell Wissenschafts-Verlag, Berlin, Wien

Autoren

Christoph Manns war wissenschaftlicher Mitarbeiter des Fachgebietes Agrartechnik am Fachbereich Ökologische Agrarwissenschaften der Universität Kassel, 37213 Witzenhausen, E-Mail: cmanns@uni-kassel.de

Prof. Dr. Oliver Hensel ist Leiter des Fachgebietes Agrartechnik am Fachbereich Ökologische Agrarwissenschaften der Universität Kassel, 37213 Witzenhausen, E-Mail: agrartechnik@uni-kassel.de

Imke von Gersdorff untersuchte im Rahmen ihrer Bachelorarbeit das Anwuchsverhalten von Kräutersoden am Fachgebiet Agrartechnik, Fachbereich Ökologische Agrarwissenschaften der Universität Kassel, 37213 Witzenhausen

Aus der Luft in die Nahrungskette: Maximale Immissions-Werte für Chrom

RICHTLINIE VDI 2310 BLATT 39 – MAXIMALE IMMISSIONS-WERTE – MAXIMALE IMMISSIONS-WERTE FÜR CHROM ZUM SCHUTZ DER LANDWIRTSCHAFTLICHEN NUTZTIERE UND DER VON IHNEN STAMMENDEN LEBENSMITTEL

■ Chrom tritt in der Umwelt und in der Nahrungskette zumeist in dreiwertiger und in sechswertiger Form auf. Das sechswertige Chrom ist insbesondere wegen seiner oxidativen DNA-Schädigung hoch toxisch und stellt ein erhebliches Gesundheitsrisiko für Mensch und Tier dar. Die Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN veröffentlicht in einer neuen Richtlinie Maximale Immissions-Werte (MI-Werte) für Chrom als Höchstgehalte im Futter landwirtschaftlicher Nutztiere. Dabei wird davon ausgegangen, dass sich chromhaltige Emissionen auf Futterpflanzen ablagern oder sich im Boden anreichern und über diesen in oder auf die Pflanzenteile gelangen.

Werden die MI-Werte eingehalten, sind Gesundheit und Leistungsfähigkeit der Nutztiere selbst bei langfristiger Aufnahme von Chrom vor Beeinträchtigungen geschützt. Ebenso kann eine bedenkliche Kontamination der aus diesen Tieren gewonnenen Lebensmittel ausgeschlossen werden, so dass Schädigungen der menschlichen Gesundheit nicht zu befürchten sind.

Die Herleitung der MI-Werte erfolgt im Hinblick auf die biologischen Wirkungen auf die Tiere und den Übergang von Chrom aus dem Futter in von ihnen stammende Lebensmittel. Zugrunde liegen langfristige Chrom-Belastungsversuche zur Ermittlung von Dosis-Zeit-Wirkungsbeziehungen. Die Richtlinie wendet sich insbesondere an

alle Personen, die mit den aufgeführten Nutztierarten und den von ihnen stammenden Lebensmitteln umgehen.

Der aktuelle Richtlinienentwurf ist Teil der Richtlinienreihe „Maximale Immissions-Werte zum Schutz der landwirtschaftlichen Nutztiere und der von ihnen stammenden Lebensmittel“. Darin werden Schadstoffe berücksichtigt, die in der Regel futtermittelrechtlich nicht geregelt sind.

Die Richtlinie VDI 2310 Blatt 39 ist zum Preis von 54,80 € beim Beuth Verlag in Berlin in deutsch/englischer Fassung erhältlich. Sie ersetzt den Entwurf vom Januar 2010. Weitere Informationen und Onlinebestellungen sind unter [www.vdi.de/richtlinien](http://www.vdi.de/) oder www.beuth.de möglich.