

## **Pflanzenarten für Hühnerfreilandausläufe – Wachstum und Eignung**

K. Küchenmeister<sup>1</sup>, L. Breitsameter<sup>1</sup>, F. Küchenmeister<sup>1</sup>, N. Wrage<sup>2</sup>, J. Isselstein<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Forschungs- und Studienzentrum Landwirtschaft und Umweltschutz, Am Vogelsang 6, 37075 Göttingen, E-Mail: kai.kuechenmeister@agr.uni-goettingen.de

<sup>2</sup> Abteilung Graslandwissenschaft, Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Georg-August-Universität Göttingen, von-Siebold Str. 8, 37075 Göttingen

### **Einleitung und Problemstellung**

Freilandausläufe sind in der ökologischen Geflügelhaltung verpflichtend. Die Vegetationsdecke im Auslauf wird dabei durch das Scharren und Picken der Hühner einer großen Belastung ausgesetzt, so dass vor allem im stark frequentierten stallnahen Bereich einzelne Areale verkahlen (ELBE, 2006). Sie können ihre Pufferfunktion hinsichtlich Erosion und Nährstoffaustrag verlieren. Daher sind pflanzenbauliche Strategien zu entwickeln, mit deren Hilfe auch bei starker Belastung eine intakte und funktionsfähige Grasnarbe in den Auslauflächen erhalten werden kann.

Vor diesem Hintergrund wurden in der vorliegenden Studie zwölf Grünlandarten – sowohl züchterisch bearbeitete Arten als auch Wildtypen – auf ihre Eignung für die Begrünung von Auslauflächen in der Hühnerfreilandhaltung getestet. Im Rahmen eines Gewächshausexperiments wurden Wachstum und Regeneration der Arten nach simuliertem Scharren durch Hühner aufgezeichnet und aus den Daten zur Bildung oberirdischer Biomasse und zur Trockenmasse der Wurzeln die Toleranz der einzelnen Arten gegenüber unterschiedlich starker mechanischer Schädigung abgeleitet.

### **Material und Methoden**

Für den Versuch wurden zwölf Arten bzw. Sorten (Tab. 4) anhand ihrer Tritt- und Weideverträglichkeit sowie ihrer Toleranz gegenüber erhöhten Salzkonzentrationen ausgewählt (DIERSCHKE & BRIEMLE, 2002). Die untersuchten Pflanzen wurden in Töpfen (13x13x13 cm) auf Komposterde zur Keimung gebracht und bei monokotylen Arten jeweils zehn Keimlinge, bei dikotylen Arten jeweils zwei Keimlinge unter Gewächshausbedingungen kultiviert (Temperaturen tagsüber 18-24°C, nachts 11-18°C, Beleuchtung: 16 h Licht aus Natriumdampflampen; Ausschluss von Nährstofflimitation durch insgesamt drei Gaben NPK-Dünger). Der Versuchsaufbau entsprach einem dreifach replizierten, randomisierten Experiment.

Die oberirdische Biomasse (Erstaufwuchs) wurde bei allen Töpfen 94 Tage nach der Aussaat durch Schnitt in 3 cm Höhe über dem Boden abgeerntet und ihre Trockenmasse bestimmt. Im Abstand von jeweils 30 Tagen wurde zwei

weitere Male auf dieselbe Weise die oberirdische Biomasse geerntet und ebenfalls die Trockenmassen bestimmt (Wiederaufwuchs). Aus den Biomassewerten wurden für jede Art die Wachstumsrate von Erstaufwuchs und Wiederaufwuchs berechnet.

**Tab. 4:** Liste der verwendeten Arten bzw. Sorten. In Klammern: hier verwendete Artnamenkürzel

Art	Kultivar
<b>Monokotyle Arten</b>	
<i>Agrostis stolonifera</i> (As)	Barifera (Barenbrug Holding BF/Niederlande)
<i>Deschampsia caespitosa</i> (Dc)	Wildtyp (Appels Wilde Samen GmbH)
<i>Elymus repens</i> (Er)	Wildtyp (RUDLOFF Feldsaaten GmbH)
<i>Festuca arundinacea</i> (Fa)	Mustang (Feldsaaten Freudenberger GmbH & Co. KG)
<i>Festuca rubra rubra</i> (Fr)	Rossinante (DLF-TRIFOLIUM Deutschland GmbH)
<i>Festuca trichophylla</i> (Ft)	Barcrown (Barenbrug Holding BF/Niederlande)
<i>Lolium perenne</i> (Lp)	Bargold (Barenbrug Holding BF/Niederlande)
<i>Poa pratensis</i> (Pp)	Julius (Innoseeds bv/Niederlande)
<i>Poa supina</i> (Ps)	Supreme (Saatzucht Steinach GmbH)
<b>Dikotyle Arten</b>	
<i>Achillea millefolium</i> (Am)	Wildtyp (Appels Wilde Samen GmbH)
<i>Taraxacum officinale</i> (To)	Wildtyp (Appels Wilde Samen GmbH)
<i>Trifolium repens</i> (Tr)	Rivendel (DLF-TRIFOLIUM Deutschland GmbH)

Mithilfe einer „künstlichen Hühnerkrallen“ wurde den Kulturen nach dem dritten Schnitt in 3 cm Höhe eine mechanische Schädigung zugefügt, welche das Scharren der Hühner simulieren sollte. Bei der „künstlichen Hühnerkrallen“ handelte es sich um eine runde Holzscheibe von ca. 12 cm Durchmesser, welche an der Unterseite mit ca. 2,5 cm langen Schrauben versehen ist. Sie wurde mit einem Gewicht von 10 kg beschwert, um eine standardisierte Kraft auszuüben. Durch Aufsetzen der Krallen auf den Töpfen und Drehung wurde eine Schädigung der Pflanzen in unterschiedlichem Ausmaß erreicht. Drei Stufen mechanischer Schädigung wurden untersucht: leichte Schädigung (Vierteldrehung der Krallen), mittlere Schädigung (halbe Drehung), starke Schädigung (Dreivierteldrehung). Als Kontrolle diente die nicht geschädigte Kultur. Nach 14 Tagen wurde erneut eine Schädigung der Kulturen in den beschriebenen Stärken ausgeübt. Nach weiteren 14 Tagen wurde bei allen Töpfen die oberirdische Biomasse durch Schnitt in 3 cm Höhe abgeerntet, die gesamte Wurzelmasse ausgewaschen und jeweils die Trockenmasse bestimmt.

## Ergebnisse und Diskussion

### Wachstumsraten der einzelnen Pflanzen bei Erst- und Wiederaufwuchs

Die untersuchten Arten unterschieden sich in Hinsicht auf ihre Wachstumsraten in Erst- und Wiederaufwuchs sehr stark. Während *Lolium perenne*, *Festuca arundinacea* und *Taraxacum officinale* beim Aufwuchs nach dem zweiten Schnitt Werte von 0,25 bis 0,29 g Trockenmasse pro Tag erreichten, lagen *Festuca trichophylla* und *Achillea millefolium* bei nur 0,14 bis 0,15 g/Tag (Tab. 5).

### Wachstumsraten der einzelnen Pflanzen bei mechanischer Schädigung

Mit zunehmender mechanischer Schädigung wurden die Wachstumsraten der oberirdischen Biomasse bei allen Arten deutlich reduziert. Ein besonders starker Rückgang der Wachstumsrate konnte bei *Elymus repens*, *Achillea millefolium* und *Agrostis stolonifera* beobachtet werden, bei denen bei hohem Schädigungsniveau weniger als 30% der Wachstumsrate der nicht geschädigten Kontrolle erreicht wurde (Tab. 5).

**Tab. 5:** Wachstumsraten in g Trockenmasse/Tag der untersuchten Arten im Erstaufwuchs (EA), nach zweimaligem Schnitt in 3 cm Höhe (2. WA) sowie nach Schnitt in 3 cm Höhe und zusätzlicher mechanischer Schädigung von unterschiedlicher Intensität (A: leichte Schädigung, B: mittlere Schädigung, C: starke Schädigung, K: nicht geschädigte Kontrolle)

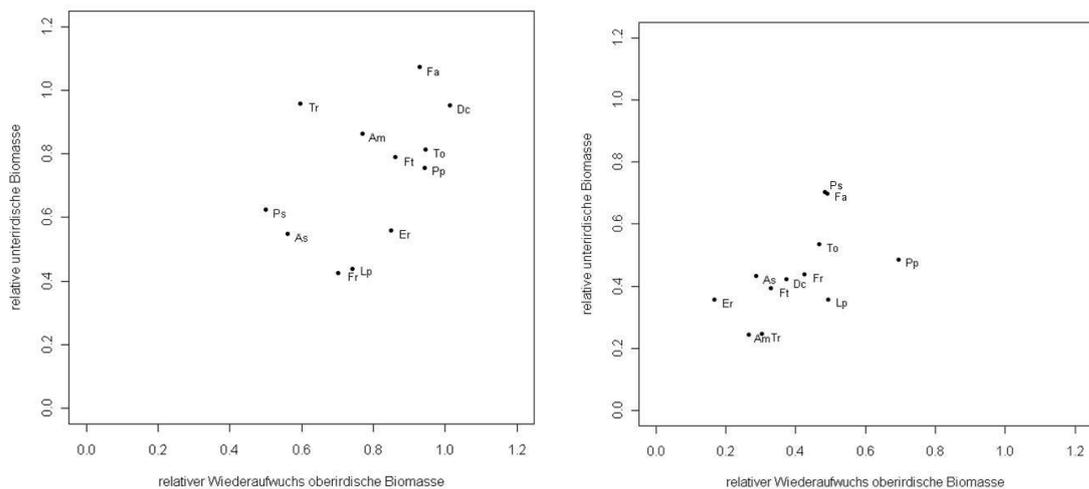
Art	EA	2. WA	Wiederaufwuchs nach Schädigung			
			K	A	B	C
<i>Agrostis stolonifera</i>	0,13	0,19	0,23	0,13	0,07	0,06
<i>Deschampsia caespitosa</i>	0,09	0,23	0,19	0,20	0,12	0,07
<i>Elymus repens</i>	0,17	0,20	0,18	0,16	0,13	0,03
<i>Festuca arundinacea</i>	0,20	0,27	0,20	0,19	0,14	0,10
<i>Festuca rubra rubra</i>	0,08	0,19	0,22	0,16	0,09	0,09
<i>Festuca trichophylla</i>	0,08	0,14	0,15	0,13	0,08	0,05
<i>Lolium perenne</i>	0,19	0,25	0,23	0,17	0,13	0,11
<i>Poa pratensis</i>	0,04	0,17	0,16	0,15	0,09	0,11
<i>Poa supina</i>	0,13	0,18	0,18	0,09	0,07	0,09
<i>Achillea millefolium</i>	0,15	0,15	0,20	0,16	0,06	0,05
<i>Taraxacum officinale</i>	0,18	0,29	0,31	0,30	0,11	0,15
<i>Trifolium repens</i>	0,08	0,19	0,29	0,18	0,10	0,09

### Auswirkung mechanischer Schädigung auf ober- und unterirdische Biomasse

Parallel zu einer verringerten Produktion oberirdischer Biomasse war bei allen untersuchten Arten bei steigender mechanischer Schädigung auch eine

Verringerung der Biomasse der Wurzel zu beobachten, deren Ausmaß allerdings artspezifisch unterschiedlich war und bei einigen Arten (*Achillea millefolium*, *Trifolium repens*) bis zu 76% der Masse der nicht geschädigten Kontrolle betrug. Es konnte eine hoch signifikante Abhängigkeit der Trockenmasse der Wurzeln bzw. der oberirdischen Biomasse von der Pflanzenart und von der Stärke der mechanischen Schädigung (in beiden Fällen  $p < 0,001$ ) nachgewiesen werden. Auch die Kombination beider Faktoren erwies sich als signifikant ( $p < 0,01$  bei den oberirdischen Biomassen;  $p < 0,05$  bei den Wurzeln) Grundsätzlich war bei fast allen Arten die relative Abnahme der Trockenmasse der Wurzel größer als der relative Rückgang im Wiederaufwuchs oberirdischer Biomasse (Abb. 2).

Der mit dem verringerten Wiederaufwachsen oberirdischer Biomasse einhergehende Rückgang der unterirdischen Trockenmasse bei mechanischer Schädigung wird als Schutzmechanismus der Pflanze interpretiert, welcher hohen Respirationsverlusten über die Wurzeln bei geringen Mengen an photosynthetischem Gewebe vorbeugt. So ist bei einigen Arten ein Aussetzen des Wurzelwachstums und ein Rückgang der Stoffwechselraten in der Wurzel als Folge eines Verlusts an oberirdischer Biomasse durch Schnitt dokumentiert worden (DAVIDSON und MILTHORPE, 1966). CULLEN *et al.* (2006) beschreiben bei verschiedenen Grasarten eine Verringerung des Wurzel:Spross-Verhältnisses infolge des Verlusts an oberirdischer Biomasse. Allerdings konnte im vorliegenden Experiment nicht bestimmt werden, zu welchem Anteil der Rückgang der Wurzeltrockenmasse aufgrund von Zerstörung des Wurzelgewebes durch die „Hühnerkrallen“ oder durch die aus der Drehbewegung resultierenden Torsionskräfte im Versuchsgefäß verursacht wurde, beziehungsweise zu welchem Anteil es sich um Geweberückbildung in Anpassung an die reduzierte oberirdische Biomasse handelte.



**Abb. 2:** Relativer Wiederaufwuchs oberirdischer Biomasse (Trockenmasse in g) und relative Trockenmasse der Wurzel der untersuchten Pflanzen nach leichter (links) und starker (rechts) Schädigung in Bezug zur nicht geschädigten Kontrolle. Artnamenkürzel siehe Tabelle 1

## Schlussfolgerungen

Zusammenfassend lässt sich aus den vorliegenden Daten erkennen, dass Wachstumsraten und Reaktionen auf mechanische Schädigung bei den untersuchten Arten speziesspezifisch sehr unterschiedlich sind. Bei *Festuca arundinacea* und *Taraxacum officinale* ist sowohl eine hohe Wachstumsrate im nicht geschädigten Zustand als auch ein vergleichsweise geringer Rückgang von Wurzelmasse und Wiederaufwuchs oberirdischer Biomasse nach mechanischer Schädigung zu beobachten. Somit könnten diese Arten für die Begrünung von Geflügel-Auslaufflächen gut geeignet sein. Die Bewertung von *Festuca arundinacea* als für die Hühnerweide gut geeignete Art stimmt mit den Ergebnissen des Feldversuchs von BOCKHOLT und DITTMANN (2007) überein. Laufende Untersuchungen unserer Arbeitsgruppe im Freiland sollen zeigen, inwieweit die hier vorliegenden Ergebnisse des Gewächshausversuchs für die Bewertung der Belastungsfestigkeit der Arten unter tatsächlichen Bedingungen der Geflügelweide relevant sind.

## Literatur

- BOCKHOLT, R. und DITTMANN, L. (2007): Ein Experiment zur Prüfung verschiedener Gräser als Hühnerweide. In: Neue Funktionen des Grünlands: Ökosystem, Energie, Erholung. Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Grünland und Futterbau, Band 8
- CULLEN, B.R., CHAPMAN, D.F., QUIGLEY, P.E. (2006): Comparative defoliation tolerance of temperate perennial grasses. *Grass and Forage Science* 61, 405-412
- DAVIDSON, J.L., MILTHORPE, F.L. (1966): The effect of defoliation on the carbon balance of *Dactylis glomerata*. *Annals of Botany* 30, 185-198
- DIERSCHKE H., BRIEMLE G. (2002): Kulturgrasland: Wiesen, Weiden und verwandte Staudenfluren. Stuttgart: Ulmer Verlag
- ELBE U. (2007): Freilandhaltung von Legehennen unter besonderer Berücksichtigung der Auslaufnutzung, des Stickstoff- und Phosphoreintrages in Boden und des Nitrateintrages in Grundwasser. Göttingen, Sierke Verlag