

Auswirkungen des Schnittes auf das Wachstum der Gräser

Bocksch, Martin

Einleitung

Wie bilden sich eigentlich Grasblätter und wie schnell geht das? Wie viele Blätter kann ein Trieb bilden und wie alt können diese dann werden?

Es waren Fragen wie diese, die den Anstoß zu diesem Vortrag gaben. Bei der Recherche fand sich ein Vortrag von SCHNYDER, (2005) „Physiologische und morphogenetische Grundlagen zum Regenerationsvermögen der Gräser“. Er sollte Grundlage dieser Ausführungen werden.

Vorab noch Folgendes, denn es wird wichtig für das Verständnis verschiedener Zusammenhänge: Weltweit dominieren ausdauernde Gräser mit vegetativer Vermehrung durch klonale Triebe, die sich bestocken, das Grasland und die Rasenflächen. Gräser im Grünland und Rasen zeichnet also die Fähigkeit zur vegetativen und generativen Vermehrung aus.

Wachstum und Alterung der Grasblätter

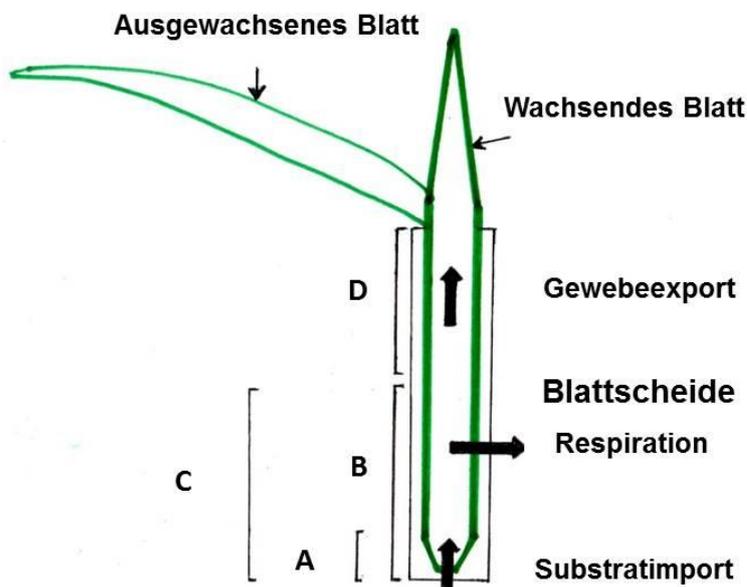


Abb. 1: Schematische Darstellung der Blattbildung A) Zellproduktion, B) Zellstreckung, C) Wachstumszone, D) Zelldifferenzierung. Quelle: Knödler nach SCHNYDER, 2006

Am meristematischen Gewebe des Vegetationspunktes des Triebes (A.) kommen Nährstoffe und der Zucker aus der Photosynthese der Blätter an. Sie werden zum Aufbau neuer, undifferenzierter Blattzellen verwendet. An diesen Bereich schließt sich eine Streckungszone an (B.) in der sich die Zellen vergrößern und die übrigen Teile des Blattes nach oben schieben. Ist die Zellstreckung abgeschlossen, ist das eigentliche Wachstum des Blattes beendet und es folgt eine Ausdifferenzierung der Blattzellen. Wenn diese abgeschlossen ist, verlässt das Blatt Stück für Stück die schützende Blattscheide und wird dem Licht ausgesetzt. Sofort beginnen die Blattteile, die der Sonne ausgesetzt sind mit der Photosynthese. Es gibt also regelmäßig Blätter an den Gräsern, die unten noch nicht „fertig“ sind, oben aber bereits Fotosynthese betreiben.

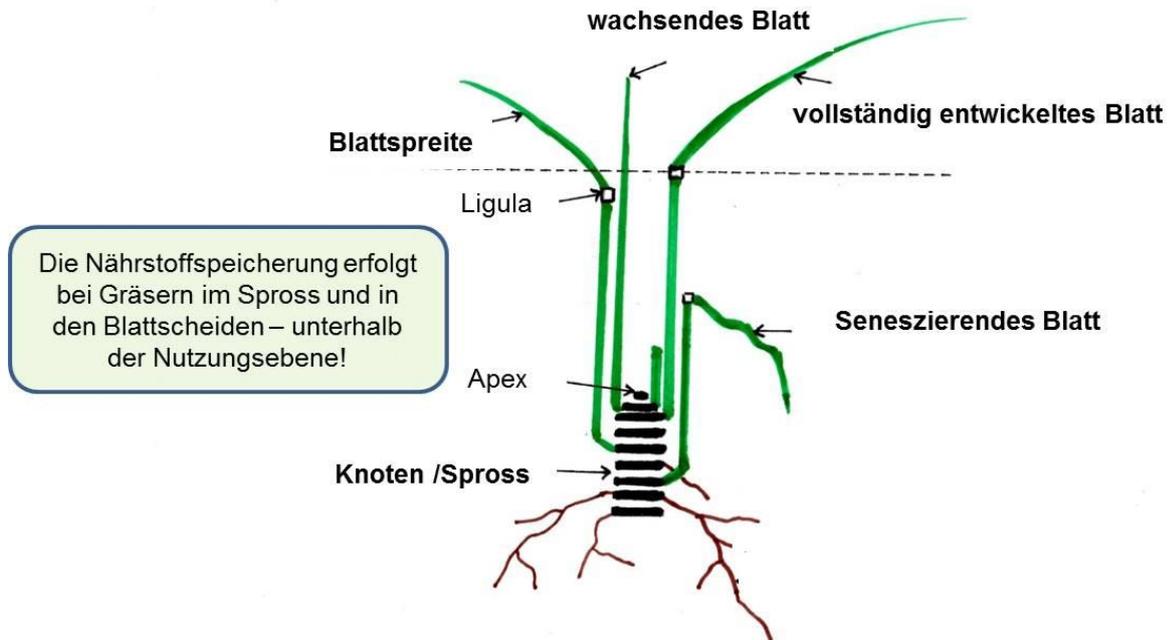


Abb. 2: Vollständige Blattausstattung eines Grastriebes Quelle: Quelle: Knödler nach SCHNYDER, 2006

Betrachtet man einen kompletten Trieb, dann sieht man, dass sich daran immer 3 – 6 Blätter befinden. 1 – 2 im Werden, 1 – 2 in voller Photosyntheseleistung und 1 – 2, die sich bereits im Vergehen (Seneszenzstadium) befinden. In der Regel sind jeweils 3 – 4 Blätter grün.

Die Blattbildungsrate bzw. -geschwindigkeit wird maßgeblich von der Temperatur beeinflusst. STARZ (2013) schreibt, dass sich bei 14°C etwa alle 15 Tage ein neues Blatt bildet. Diese und die meisten weiteren konkreten Angaben beziehen sich auf *Lolium perenne*, die in dieser Hinsicht am besten untersuchte Grasart. Es können bis zu 1 – 2 mm Blattfläche pro Stunde gebildet werden.

Bei *Lolium* werden die Blätter in Abhängigkeit von Düngung, Witterung und Blattanzahl 20 – 50 Tage alt. Generell werden die Blätter etwa 3x so alt wie ihre Entstehung dauert. Wichtig: ein Vegetationspunkt kann in seinem Leben nur eine begrenzte und genetisch festgelegte Anzahl von Blättern produzieren.

Die Alterung eines Blattes beginnt früh. Bereits nach rund 20 Tagen fängt der Chlorophyllgehalt im Blatt an zu sinken. Grundsätzlich gilt: mit dem Erscheinen des neuen Blattes beginnt das nächst ältere Blatt zu altern. Dabei werden viele Inhaltsstoffe des Blattes in die neuen Blätter transferiert und wiederverwertet. So auch bis zu 80 % des enthaltenen Stickstoffes.

Schnittflächen sind Wunden für die Gräser!

So viel zu Wachstum und Alterung der Blätter. Vielfach haben Blätter aber nicht die Chance zu altern, da sie vorher abgefressen oder abgeschnitten werden. Was passiert dabei?

Es wird – ganz banal – ein Teil des Blattes entfernt und damit gehen dem Trieb Biomasse, Nährstoffe, Energie, Enzyme, Wasser und anderes, was im Blatt enthalten war, verloren. Der Blattverlust bedeutet einen Verlust an Photosynthesefläche und in der Folge eine geringere Energieausbeute. Zuallererst, ist da aber eine „offene Wunde“.

Diese Wunde ist für den Trieb zunächst das vordringlichste Problem, denn durch diese können Krankheitserreger, Parasiten, Verunreinigungen oder Gifte in die Pflanze gelangen. Durch abgerissene Xylembahnen verliert die Pflanze zudem Wasser und Nährstoffe. Es ist daher für die Gräser, wie für alle Lebewesen, wichtig, dass sie in der Lage sind, solche

Wunden rasch zu schließen. Bei den Pflanzen geschieht dieses durch „induzierten Zelltod“ an der Schnitt- oder Bissfläche, ausgelöst durch die Verletzung der Zellen an dieser Stelle. So kommt es an der Wunde zum Absterben von Zellen und der Bildung einer Art Borke. Sie stellt eine wirkungsvolle Barriere für die genannten Probleme dar.

Wie die Wunde aussieht hängt jedoch auch von der Art der verwendeten Schnitttechnik ab. Es macht für die Pflanzen einen Unterschied, ob ein Sichel- oder ein Schnittverfahren gewählt wird. Ebenso, ob die Messer scharf oder abgenutzt sind. Je schärfer die Messer und je besser sie eingestellt sind, desto besser ist auch das Schnittbild und desto sauberer ist die Schnittfläche und die Verletzung der Graspflanze somit geringer.

Einfluss auf das Schnittbild haben auch die Grasarten mit ihrer spezifischen Blattstruktur. So ist es anspruchsvoller, eine *Festuca rubra spp.* oder *Festuca arundinacea* – Narbe mit ihren harten, derben Blättern sauber zu schneiden, als das bei *Poa Arten* oder *Lolium perenne* der Fall ist. Bei Letzterer hängt es zudem vom Wassergehalt der Blätter ab. Je trockener das Blatt ist, desto schwieriger wird der Schnitt. Dann kann es zu „herausstehenden“ Xylemstrukturen kommen, wie in Bild 1 zu sehen.



Foto1: Stumpfe Messer können ein Grund für einen unsaubereren Schnitt sein

Für einen zügigen Wundschluss ist es wichtig, dass die Schnittfläche gerade und somit möglichst klein ist. Solche „sauberen“ Wunden verheilen wesentlich schneller als solche wie in Bild 1. Auch hat der Trieb insgesamt weniger Stress und regeneriert sich viel rascher, wie TURGEON (2002) darstellt:

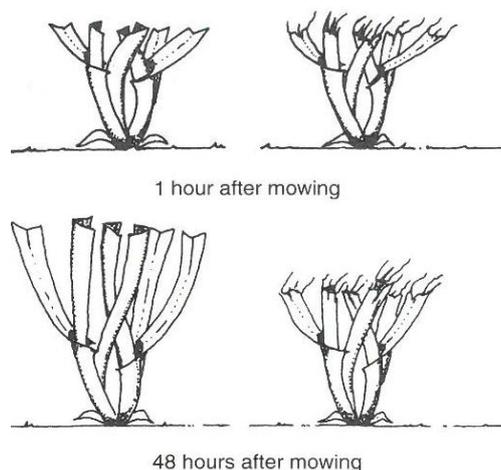


Abb. 3.: Einfluss der Schnittqualität auf das Regenerationsvermögen von Gras. (TURGEON, 2002)

Die Schnitthöhe – wenige Millimeter haben großen Einfluss

Ein weiterer wichtiger Schnittparameter ist die Schnitthöhe. Die fällt je nach Rasentyp, aber auch je nach Rasengrasart unterschiedlich aus. In direkter Folge hat das Einfluss auf die Häufigkeit des Schnittes und die Anzahl von Schnitten in der Vegetationsperiode. Die Einhaltung der „optimalen Schnitthöhe“ für die Gräser ist wichtig, da damit vieles in der Pflanze gesteuert wird. So z.B. die verbleibende Photosynthesefläche oder auch die Reservestoffeinlagerung und sogar der Wurzeltiefgang.

Beginnend mit dem Einfluss auf die Wurzelbildung, lohnt es sich, einen generellen Blick auf das Wurzelsystem der Gräser zu richten. Gräser besitzen im Gegensatz zu krautigen Pflanzen ein Sekundär- oder Adventivwurzelsystem aus Wurzeln, die sich aus dem meristematischen Gewebe des Sprosses oder dem der Halmknoten bilden. In der Regel beträgt die Lebensdauer dieser Wurzeln etwa ein Jahr. Adventivwurzeln sind nicht zu sekundärem Dickenwachstum befähigt und scheiden daher als Speicherort für Nährstoffe etc. aus.

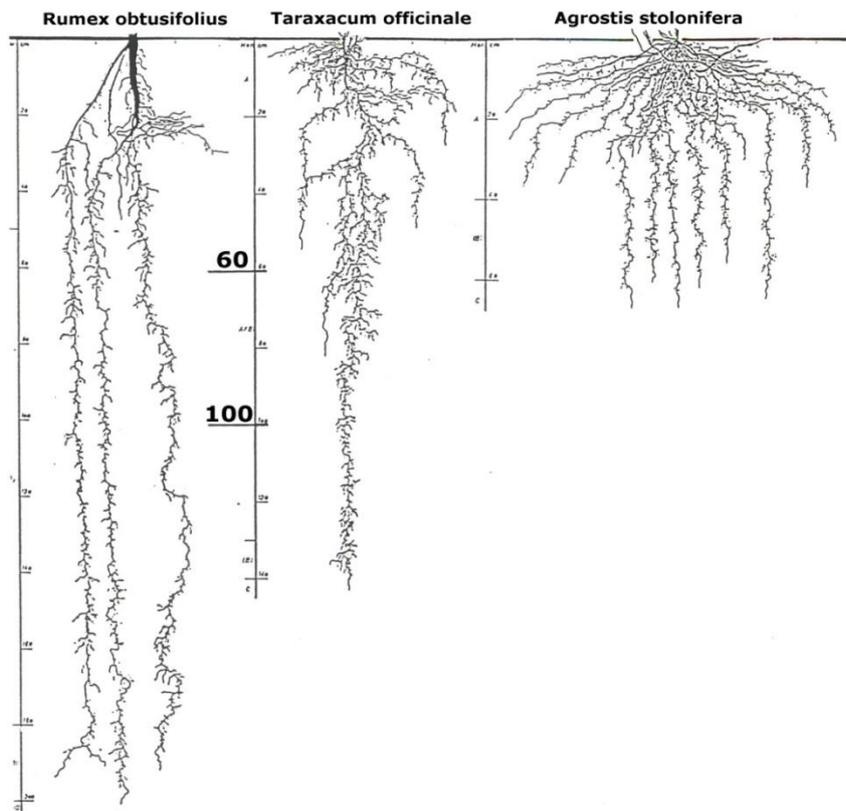


Abb. 4: Vergleich von primärem und sekundärem Wurzelsystem.
Quelle: SCHNEIDER verändert nach KUTSCHERA, 1960.

Sekundäre Wurzelsysteme streichen in der Regel flacher und sind weniger tiefgehend. Zudem konzentriert sich die Hauptmasse der Wurzeln auf die ersten 5 – 6 cm.

Höhere oder niedrigere Schnitthöhen haben physiologische Auswirkungen auf die Grastriebe: Tiefer geschnittene Triebe sind kleiner und feiner. In der Folge stehen sie dichter als höher geschnittene Triebe, die insgesamt größer und gröber sind.

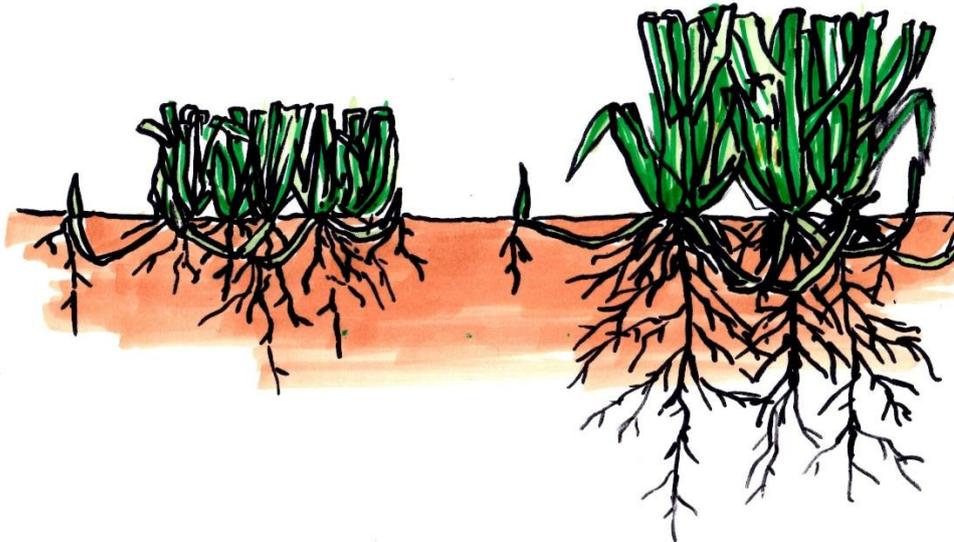


Abb. 5: Auswirkungen unterschiedlicher Schnitthöhen auf die Triebbildung. Quelle: Knödler nach TURGEON, 2002.

Dazu kommt ein generelles Gleichgewicht zwischen der oberirdischen und der unterirdischen Masse eines Triebes. Somit kann durch die Änderung der Schnitthöhe Einfluss auf die Wurzelmasse genommen werden. Mit reduzierter Schnitthöhe wird auch eine geringere Neubildung von Wurzeln und mittelfristig eine Reduzierung der Wurzelmenge einhergehen. Zudem sinkt die Wurzeltiefe.

Umgekehrt – als Erhöhung der Schnitthöhe – machen sich Rasenpfleger diese Wirkung im Sommer zunutze und verbessern damit die Trockentoleranz und Stressresistenz der Gräser.

Ein weiterer wichtiger Effekt ist die Entfernung der Photosynthesefläche. Damit steht dem Trieb weniger Energie zur Verfügung.

Die Auswirkungen einer niedrigen Schnitthöhe kann man wie folgt zusammenfassen: Vermehrte Seitentriebbildung, höhere Dichte feinerer Triebe, geringeres Wurzel- und Rhizomwachstum, geringere Kohlehydratbildung und -einlagerung, die Graspflanzen weisen einen höheren Wassergehalt auf. Für Viele bildet sich damit ein „schönerer Rasen“ aus, der jedoch eine geringere Stresstoleranz und eine höhere Krankheitsanfälligkeit besitzt.

Wo und wie lagern die Gräser Nährstoffe ein?

Da die Wurzeln als effektiver Nährstoffspeicher ausfallen, müssen die Gräser ihre Nährstoffe für die Winterhärte und den Wiederaustrieb (nicht nur im Frühjahr) an anderer Stelle einlagern. Für die Ausbildung der notwendigen Winterhärte erfolgt dies in jeder einzelnen Zelle durch die Einlagerung von Zuckern und Nährsalzen in die Vakuole. Die größte aller Zellkompartimente einer Pflanzenzelle ist damit so etwas wie der „Frostschutz“ für seine Zelle. Für den Wiederaustrieb (im Frühjahr) haben diese Nährstoffe jedoch kaum Bedeutung. Hier spielen die Blattscheiden die entscheidende Rolle. Also jener Teil des Blattes unterhalb des „Blattgrundes“ mit den klassischen Gräser-Bestimmungsmerkmalen Blatthäutchen (Ligula) und Blättörchen (Auricula). Siehe Abbildung 2. – unterhalb der gestrichelten Linie.

Für Gräser ist es wenig sinnvoll Nährstoffe in einem Bereich einzulagern, der regelmäßig verbissen oder abgemäht wird. Daher passt sich die Pflanze an eine immer wiederkehrende Nutzungsebene / Schnitthöhe bei der Nährstoffeinlagerung an und bleibt unter dieser.

Problematisch wird es für die Graspflanze dann, wenn die „normale“ Schnitthöhe unterschritten wird. Dann gehen diese Nährstoffe der Pflanze unwiederbringlich verloren und verzögern die Regeneration im Allgemeinen und den Wiederaustrieb im Speziellen.

Die Blattscheiden als Speicherort sind zudem günstig, da die eingelagerten Zucker direkt darüber in den fotosynthetisch aktiven Blattspreiten produziert und somit keine großen Transportaktivitäten nötig werden. Zudem liegt der Ort des größten Nährstoffbedarfs direkt darunter im Spross.

Was passiert aber bei einer vollständigen Entblätterung einer Graspflanze. Erst Forschungen in der jüngeren Zeit mit radioaktiv markiertem Kohlenstoff, den die Pflanze in Zuckermoleküle einbaute, konnten diese Frage klären. Mit überraschenden Resultaten: Nach der Entblätterung liefen zunächst 2 Tage lang die Prozesse der Zellteilung und Zellstreckung, wie in Abbildung 1 dargestellt, weiter. Alle Prozesse der Wurzel- und Triebbildung wurden jedoch gestoppt. Erst nach 2 Tagen verlangsamte sich die Blattbildung etwas. Es zeigte sich, dass es im Spross einen Nährstoffpool gibt, der diese Zeit genutzt wird. Aber die in diesem „Notmodus“ gebildeten Blätter sind einfacher als normale Blätter aufgebaut. Ihre Aufgabe erfüllen sie jedoch vollkommen und sofort nach Erscheinen – sie leisten Photosynthese und liefern neue Energie für die Bildung weiterer neuer Blätter. Nach kurzer Zeit laufen die Prozesse wieder im normalen Modus. Es scheinen daher gar nicht so große Nährstoffvorräte notwendig zu sein, da die Graspflanze in der Lage ist, „flexibel“ auf die Situation durch Bildung einfacherer Blätter zu reagieren, die schon wenige Stunden später selbst fotosynthetisch aktiv sind.

Schnitt hat auch Einfluss auf die Narbenbildung

Betrachtet man eine keimende Graspflanze, dann ist dieser Prozess der Keimung und der Bildung des ersten Blattes (Keimblatt) ein in hohem Maße energieverbrauchender Prozess – dargestellt durch die rote Linie in Abbildung 6.

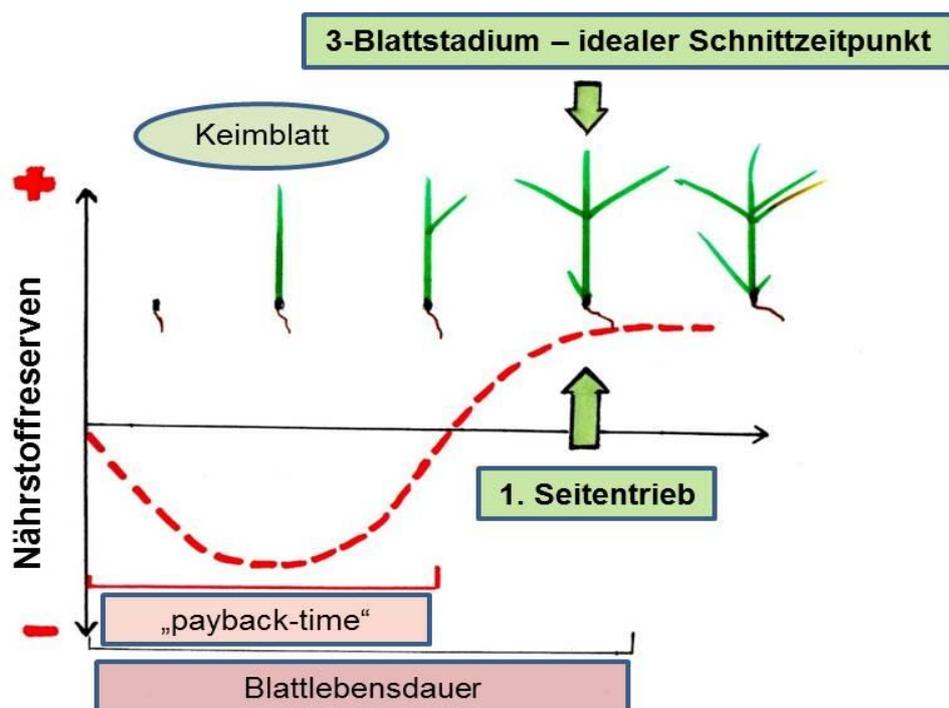


Abb. 6.: Darstellung der „PayBack – Time“ und der Bedeutung des 3-Blattstadiums für den jungen Trieb Quelle: Knödler nach STEINWIDDER, STARZ, 2013.

Mit dem vollständigen Erscheinen des fotosynthetisch aktiven Keimblattes werden die Nährstoffreserven entlastet. Es vermag soviel Nährstoffe zu bilden, dass die Pflanze mit dem Erscheinen des zweiten Blattes erstmals Nährstoffreserven aufbauen kann. Diese führen zeitgleich mit dem Erscheinen des dritten Blattes zur Bildung eines ersten Seitentriebes. In der Folge wird mit jedem neuen Blatt ein weiterer neuer Trieb gebildet. Je mehr und je schneller neue Blätter entstehen, desto mehr Seitentriebe gibt es auch und die Narbe wird dichter. Erfolgt der Schnitt jedoch zu früh, bleibt die Seitentriebbildung aus, bzw. verzögert sich. Ein optimaler Schnitt führt auch zu einer verkürzten Lebensdauer der Blätter und damit zu einer beschleunigten Bildung neuer Blätter. In der Vegetationsperiode werden daher mehr Blätter und Seitentriebe gebildet und es entstehen dichtere Rasennarben.

Das heißt in der Schlussfolgerung: Arten, die nutzungs- und schnitttolerant sind, können ihre Nährstoffreserven schnell zur Blattbildung mobilisieren. Die Blätter sind einfacher – man könnte auch sagen „billiger“ gebaut und kurzlebiger. Der Energieverbrauch für ihre Herstellung ist geringer, damit ist jedes Blatt schneller in der Lage, seine „Produktionskosten“ durch Fotosyntheseprodukte wieder einzuspielen – die „PayBack-Time“ wird rascher erreicht.

Im Umkehrschluss bedeutet das für weniger nutzungs- und schnitttolerante Arten, dass sie nicht in der Lage sind, Nährstoffreserven rasch zu mobilisieren oder schlicht weniger davon haben. Zudem ist ihr Blatt aufwändiger (teurer) gebaut und es dauert in der Folge wesentlich länger bis die Herstellungskosten durch Photosynthese eingespielt werden. Solche Blätter müssen daher langlebiger sein.

Mit jedem abgeschnittenen Blatt verliert die Pflanze Nährstoffe. Für Stickstoff allein hat man einen Wert von ca. 5 mg / g Trockenmasse bestimmt und das unabhängig davon, ob das Blatt lang- oder kurzlebig ist. Der Verlust dreier Kurzlebiger in der Zeit eines langlebigen Blattes bedeutet somit den dreifachen Nährstoffverlust.

Pflanzen mit einer kurzen Blattlebensdauer haben daher große Blätter um eine hohe Photosyntheserate zu erzielen und sind bei häufigem Schnitt besonders auf nährstoffreichen Standorten sehr konkurrenzstark. Auf nährstoffarmen Standorten bietet dagegen die Strategie der Nährstofferhaltung durch langlebige Blätter Konkurrenzvorteile. Da sie mehr Zeit haben, ist die Blattfläche kleiner und die Photosyntheseleistung daher auch geringer.

Kenntnisse über solche Zusammenhänge sind wichtig um seine Pflegemaßnahmen richtig einschätzen und die Auswirkungen richtig abschätzen zu können.

Zusammenfassung

In Abhängigkeit von der Temperatur wachsen die Grasblätter kontinuierlich nach. Schon Teilblätter sind dabei photosynthetisch aktiv. Beim Alterungsprozess der Blätter werden viele Inhaltsstoffe in jüngeren Blättern wiederverwendet. Durch Schnitt oder Verbiss entstehen an den Blättern Wunden die wieder geschlossen werden müssen. Die Geschwindigkeit mit der dies geschieht ist temperatur- und von der Struktur der Wunde abhängig. Je glatter und sauberer die Wunde, desto schneller verheilt sie und die Pflanze kann sich wieder um Wachstum kümmern.

Die Wahl der für die Gräser optimalen Schnitthöhe hat Einfluss auf die Wurzelmenge und die Ausformung der Grasnarbe. Sekundäre Wurzeln wie die der Gräser scheiden als Nährstoffspeicher aus. Gräser speichern Nährstoffe in den Blattscheiden. Wie hoch dabei eingelagert wird, darüber entscheidet bei einem Rasen die gewählte Schnitthöhe.

So läuft das Wachstum kontinuierlich weiter. Bei kompletter Entblätterung passierte das jedoch auch. Andere Prozesse, wie die Wurzelbildung, wurden gestoppt, das Blattwachstum läuft 48 h nach vollständiger Entfernung der Photosynthesefläche unvermindert weiter. Aber die dabei gebildeten Blätter verändern sich. Sie sind größer und einfacher gebaut. Schon kurze Zeit später sind sie voll photosynthetisch aktiv.

Ab dem „Drei-Blatt-Stadium“ wird mit jedem neuen Blatt ein vegetativer Trieb gebildet. Je mehr und schneller neue Blätter entstehen, desto dichter wird somit die Rasennarbe. Schnitttolerante Grasarten bilden schneller neue Blätter und diese sind einfacher gebaut. Bei Arten, die Schnitt weniger gut vertragen sind die Blätter aufwändiger gebaut. Ihre Bildung dauert länger und sie können nicht so schnell durch neue Blätter ersetzt werden. Mit jedem Blatt verliert der Grastrieb etwa gleichviele Nährstoffe. Schnellwüchsige Gräser benötigen daher mehr davon, während auf nährstoffarmen Standorten der langsame Wuchs hilft Nährstoffe zu sparen.

Literatur

BOCKSCH, M., 2017: Auswirkungen des Schnittes auf die Gräser. Vortrag 125. DRG-Rasenseminar, Heilbronn.

HOPE, F., SCHULZ, H., 1983; „Rasen“, Ulmer Verlag, Stuttgart.

KNÖDLER, U., 2017; Schriftliche Mitteilungen, Echterdingen.

KUTSCHERA, L., LICHTENEGGER, E., 1982: Wurzelatlas mitteleuropäischer Grünlandpflanzen, Bd. 1 Monocotyledonae. Gustav Fischer, Stuttgart.

SCHNYDER, H., 2006: „Physiologische und morphogenetische Grundlagen zum Regenerationsvermögen der Gräser“, Rundgespräche der Kommission für Ökologie, Bd. 31 „Gräser und Grasland“, S. 39-46, Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München.

STARZ, W., 2013: Vortrag im Rahmen der Weidepraktiker-Ausbildung „Pflanzenwachstum auf Weiden – Erträge und Qualitäten“, Bio-Institut LFZ Raumberg-Gumpenstein, 04.06.2013

STEINWIDDER, A., STARZ, W., 2013: Bio-Institut LFZ Raumberg-Gumpenstein; „Gräserwachstum für Weideplanung kennen und verstehen“; Zeitschrift „Der fortschrittliche Landwirt“ 13/2013 S. 22/23

TURGEON, A. J., 2002: „Turfgrass Management“ (6. Auflage), PrenticeHall Verlag, Seiten 157ff.

Autor

Prof. Martin Bocksch
Unabhängiger Rasenberater
Hochschule Geisenheim University
Verbandsreferent Deutscher Rollrasen Verband e.V.
Schenkenstr. 17
D – 70771 L.- Echterdingen
E-Mail: info@rasenzeit.de