

Botanische Reisen in den Mikrokosmos: Gras

Andreas Braun

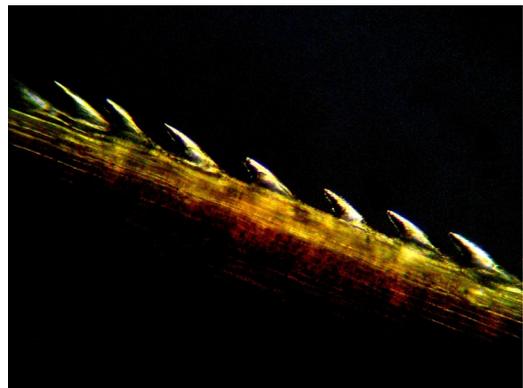
Gras ist hart – und scharf. Leicht kann man sich an einem Grashalm mit sehr feiner, tiefer Schnittwunde schneiden. Und Tiere, die sich wesentlich von Gras ernähren, haben Zähne mit besonders hohen Kronen. Sonst wären die Kauflächen bei dem hohen Abrieb, den das harte Pflanzenmaterial erzeugt, bald erodiert und völlig abgenutzt. Was es mit diesen speziellen Eigenschaften auf sich hat, das zeigt ein Blick durch das Mikroskop. Ein unscheinbarer Grashalm entpuppt sich darunter als eine Welt voller Überraschungen.

Gras – das schon im alt- und mittelhochdeutschen gebäuchliche Wort ist germanischen Ursprungs und kommt aus der Wurzel “ghre” oder “ghra”, was so viel wie keimen, wachsen oder grünen bedeutet. Es bezeichnet also in seinem Ursprung das mit dem frischen Wuchs und dem sprießenden Grün. Allerweltpflanzen sind es, wir treten darüber, sehen es, nutzen es auch, ohne uns je viel Gedanken darüber zu machen. “Gräser sind schwer” sagt der Botanik-Student oder der naturkundlich Interessierte, wenn er Gräser nach den Merkmalen der sehr unscheinbaren Blüten bestimmen soll. Wir sehen die Grasfresser, ohne uns meist bewusst zu sein, dass sie spezielle Zähne und besondere Verdauungsapparate brauchen, um ihre Nahrung überhaupt Zeit ihres Lebens zerkleinern und verwerten zu können.

Gras ist erdgeschichtlich gesehen eine verhältnismäßig junge Entwicklung. Sicher und in größerem Umfang gab es das erst in der Oberkreide-Zeit, vor etwa 70 bis 80 Millionen Jah-

ren. Die Schwierigkeit, Gras zu vermeiden, wenn man digital modellierte Dinosaurier älterer Zeiten, wie etwa bei “Jurassic Park”, in Film-Landschaften pflanzte und sie dort “leben” ließ, war bislang eine der großen Herausforderungen für Dino-Filme-Macher. Neue Funde mikroskopisch kleiner Reste in Kotsteinen (Koprolithen) von Dinosauriern legen aber nahe, dass Gras schon älter, zumindest jurassisch, sein könnte und dass auch dort schon manche Dinosaurier Gras als Ergänzung ihres Speiseplans aufnahmen. Mit einer Veränderung des Klimas und zunehmender Trockenheit, aber auch in kalten Klimazonen, breiteten sich während der Tertiärzeit Grassteppen als vorherrschende Vegetationsform stark aus und immer mehr

Abb. 1: Sieht gefährlich aus – ist es auch, aber nur im Mikromaßstab: Die Kante eines Grashalms im Polarisationsmikroskop vor dunkel ausgelöschtem Hintergrund betrachtet. Diese Mikro-Säge hat schon so Manchem unfreiwillig einen tiefen Schnitt in den Finger beigebracht. V.: 100-fach.



Säugetiere passten sich an das Gras als Hauptnahrung an, was in erster Linie bedeutete, dass sie hochkronige Grasfresser-Zähne entwickelten.

Gras - seine Eigenschaften stecken voller mikroskopischer Geheimnisse

Dass sich hinter dem Gras noch eine Welt mikroskopischer Entdeckungs-Möglichkeiten verbergen muss, wird uns klar, wenn wir uns Grashalme zur Hand nehmen. Mit den Fingern können wir die Härte spüren, wir fühlen die Widerborstigkeit wenn wir versuchen, mit den Fingern über einen Grashalm, entgegen der "vorgeschriebenen Streichrichtung" zu streichen, und wir können uns von der Schärfe eines Grashalms überzeugen, wenn wir je eine scharfe, blutende Schnittwunde von der Kante eines Halms zugefügt bekamen. Auch, wer je Grashalme im Regen beobachtet hat, wird, wahrscheinlich unbewusst, bemerkt haben, dass Regentropfen nicht so richtig den Grashalm benetzen wollen. Sie rollen sich zu runden Tropfen zusammen, die bei einfachem Schütteln leicht abgeworfen werden können. All das muss seine mikroskopischen Ursachen haben - und es lohnt sich, danach zu suchen.

Das Geheimnis der Härte

Da ist die Härte des Grases. Viele der Pflanzenzellen im Grashalm, besonders am Rand und auf den vielen feinen Längsrippen sind "verkieselt", das heißt mit Kieselsäure (SiO_2) durchsetzt und verstärkt. Die Kieselsäure sitzt entweder in den Wänden der Zelle, in feinen Stacheln oder aber sie findet sich in besonderen kleinen Mineralkörnchen, die in die Zellen eingelagert sind. Diese Körnchen sind nur wenige Bruchteile eines Millimeters groß, und sie heißen "Phytolithen", das heißt wörtlich übersetzt "Pflanzensteine". Nachdem das Gras

tot und vergangen ist, sind diese Mineralkörnchen der einzige Rest, der übrig bleibt. Ein bisschen Erde, von einer Wiese zwischen den Gräsern genommen und unter das Mikroskop gebracht, zeigt viele dieser Körperchen. In vielen, lange begrabenen und überdeckten eiszeitlichen Böden, braun gefärbten, verlehmtten Horizonten, wie sie sich in Profilen des eiszeitlichen Löss-Staubs immer wieder finden, sind Kiesel-Phytolithen als mikroskopisch kleine, aber sehr charakteristische Fossilien zu finden. Sie stammen von der Grasbedeckung der eiszeitlichen Steppentundra, die Europa zu jener Zeit über weite Flächen bedeckt hat.



Abb. 2: Im Press-Saft vieler Gräser finden sich außer Blattgrünkörnern und Leitbündeln oft zahlreiche „Phytolithen“. Es sind winzige Mineralkörperchen aus Kieselsäure (SiO_2). Sie geben den Gräsern ihre Stabilität und Härte, führen aber auch dazu, dass sich Gebisse von Gras- und Heufressern besonders stark abnutzen. V.: 500-fach.

Scharf, widerborstig – und kaum benetzbar

Die Eigenschaft "scharf" und "widerborstig" zu sein, wenn man einen breiten Grashalm durch die Finger gleiten lässt, hat das Gras von seinen Kanten und den vielen feinen Längsrippen auf dem Halm. Die Längsrippen und die Kanten

tragen mikroskopisch kleine gebogene Stacheln, die wie an einem sehr feinen Sägeblatt angeordnet, und stark nach einer Richtung gebogen sind. In dieser Richtung bestrichen, fühlt sich ein Grashalm weich an, entgegengesetzt aber sehr rau. Die Mikrosäge am Rand des Grashalms schneidet sehr leicht in die Finger, und die Stacheln auf der breiten Fläche des Grashalms sind es, die die "Widerborstigkeit" verursachen.

Diese Stacheln, zusammen mit den vielen feinen Längsrillen, Längsrippen und Kante sind es auch, die ein unsichtbares Mikrorelief auf

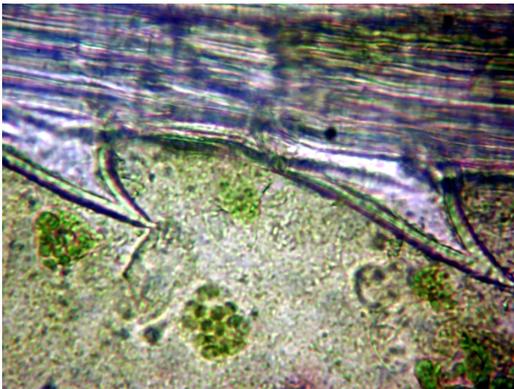


Abb. 3: Die Zellwände auf den Rippen und am Rand des Grashalms sind sägeblattartig bestachelt und zum Teil verkieselt. Das ist der Grund, warum man sich an Grashalmen schneiden kann und warum Gras so hart ist. V.: 400-fach.

dem Halm erzeugen, das Regenwasser daran hindert, sich vollflächig darauf auszubreiten. Es ist eine Abart des Abperl-Effekts bei der Lotus-Blume, die hier zum Tragen kommt. Hier wie dort ist es ja die Mikrorauhigkeit, nicht etwa die Glattheit, die Wassertropfen an der Benetzung der Oberflächen hindert, sie "perlen" und leicht wieder abfallen lässt. Insofern ist jeder Grashalm ein Beispiel für den in unterschiedlichen Varianten entwickelten und

unterschiedlich stark ausgeprägten, technisch aber heute sehr intensiv genutzten Effekt.

Praxiskapitel auch zum Bau der Pflanzen

Die Mikroskopie des einfach zugänglichen Materials "Gras" erlaubt aber auch noch andere, unerwartete und tiefe Einblicke. Dazu muss man noch nicht einmal komplizierte pflanzenanatomische Schnitte herstellen. Einfaches Ausquetschen eines Grashalms auf einem Objektträger unter einem Tesafilmstreifen erlaubt es, Zellen, Chloroplasten, Leitbündel und anderes mehr zu sehen, und damit eine gute praktische Einführung in den Bau der grünen Pflanzen allgemein zu geben.



Abb. 4: Ein Grashalm, mit dem Fingernagel ausgequetscht, zeigt in der austretenden Masse schön die Zellen, die zahlreiche Blattgrünkörner enthalten - und ein Leitbündel mit den feinen Wandversteifungen, die daraus ein formstabiles Rohrsystem machen. V.: 400-fach.

Verfasser: Priv.-Doz. Dr. Andreas Braun, Geologikum & Mikroskopikum, Brauerstraße 5, D-56743 Mendig