Zusatzdokument: WIESEN GENAUER BETRACHTET

Dieses Dokument ist eine Ergänzung zum Artikel «Wiesen – genauer betrachtet» von Anni Heitzmann und Danièle Martinoli, erschienen in SCHULEkonkret 2/2016. Es werden hier zusätzliche Materialien bereitgestellt:

- Grundlageninformation und Hintergrundwissen zum Thema. Diese können unterschiedlich genutzt werden, z.B. von der Lehrperson zur Unterrichtsvorbereitung oder auch von Schülerinnen und Schülern für vertiefende oder selbstständige Arbeiten. Die vier Kapitel des Hintergrundwissens können z.B. auch als Grundlagendokumente für ein Gruppenpuzzle dienen.
- eine zusätzliche Arbeitskarte: „Gräser können nachwachsen“, mit der Schülerinnen und Schüler Gräser selbst erkunden und besser kennen lernen können.
- Bestimmungshilfen für die Zeigerarten von Wiesen

Grundlageninformation

1. Was ist überhaupt eine Wiese? – Verschiedene Wiesentypen 2

2. Wiesenkräuter und Wiesengräser sind Überlebenskünstler 6

3. Wiesen und Nutztiere – eine lange Geschichte 7

4. Biodiversität von Wiesen – im Konflikt zwischen Ökologie und Ökonomie 9

Arbeitskarte „Gräser können nachwachsen“

Bestimmungshilfe für Zeigerarten

1. Gräser bestimmen
2. Wiesenkräuter und Wiesenblumen bestimmen

Grundlageninformation

1. Was ist überhaupt eine Wiese? – Verschiedene Wiesentypen

Wiesen sind Grünlandflächen mit einem Grasanteil von ca. 70%. Obwohl es unter bestimmten klimatischen Bedingungen auch natürliche, vom Menschen nicht beeinflusste Graslandschaften gibt (z.B. Felsensteppen im Wallis, alpine Rasen oberhalb der Waldgrenze oder Wiesen auf nassen Böden), kann man sagen, dass Wiesen hauptsächlich „menschengemacht“ sind.

Grundsätzlich kann man drei Haupttypen von wiesenartigen Grünflächen unterscheiden: Wiesen, Weiden und Rasen. Eine Wiese ist gekennzeichnet durch ihren hohen Grasanteil von meist hochwüchsigen Gräsern und einem Krautanteil aus lichtliebenden, anpassungsfähigen Kräutern. Von Weide spricht man, wenn eine Grünfläche regelmässig durch Tiere beweidet wird. Kennzeichen des Rasens ist das häufige Mähen auf einer Höhe von wenigen Zentimeter und ein oft sehr einheitlicher Grasbestand aus kurzwüchsig gezüchteten Grassorten. In der Praxis ist der Unterschied zwischen diesen Haupttypen aber oft nicht so eindeutig: Es gibt Wiesen, die zeitweise geweidet werden; Weiden, die ab und zu gemäht werden und der Begriff Rasen wird botanisch auch für Wiesen auf trockenen Standorten verwendet. Die Bewirtschaftung bestimmt die Artenzusammensetzung einer Wiese. Werden extensive, artenreiche Wiesen gedüngt, verdrängen angepasste Krautpflanzen, z.B. Löwenzahn, die anderen Wiesenpflanzen. Wird häufig geschnitten, so werden vor allem Gräser und Rosettenpflanzen gefördert. Je nach der Häufigkeit und der Stärke der Eingriffe, die der Mensch vornimmt, spricht man von intensiver oder extensiver Bewirtschaftung, vgl. Abbildung 1 unten.

Abb. 1: Bewirtschaftung. (Schneider & Pavlovic, 2012; Bilder W. Dietl, AGFF).

Wiesenpflanzen sind krautige, ausdauernde „Oberflächenpflanzen“. Sie haben ihre Überdauerungsorgane meist gerade an der Erdoberfläche oder knapp darunter versteckt. Diese sind oft noch zusätzlich durch Blätter geschützt. Wiesenpflanzen können deshalb schlechte Bedingungen wie Kälte oder Trockenheit gut überstehen und bei guten Bedingungen rasch wieder austreiben. So sind viele Wiesenpflanzen Rosettenpflanzen, d.h. Pflanzen mit einer grundständigen Blattrosette wie das Wiesenschaumkraut und der Löwenzahn oder sie bilden Horste aus Blättern wie die Horstgräser, z.B. Rotschwingel oder Knaulgras. Andere sind so genannte Schaftpflanzen wie der Gilbweiderich oder die wilde Möhre (Rüebli), welche eine senkrechte Wurzel bilden, an deren Schaft sich die Pflanze nach der Überwinterung erneuert. Wieder andere sind Kriechpflanzen, die an der Oberfläche Ausläufer (Stängel- oder Wurzelsprosse) bilden und sich so ausbreiten können wie der Weissklee. Die Standortbedingungen, die Zusammensetzung der Arten im Wiesenbestand und die Art der Bewirtschaftung beeinflussen den Ertrag einer Wiese. Bei verschiedenen Wiesen kann sich der Ertrag erheblich unterscheiden. Neben dem Ertragsgewicht spielt aber auch die Futterqualität eine Rolle, vgl. Abbildung 2 unten. Die Qualität einer Wiese darf demnach nicht nur nach ihrem Ertrag beurteilt werden, es kommt auch darauf an, welche Pflanzen darauf wachsen.

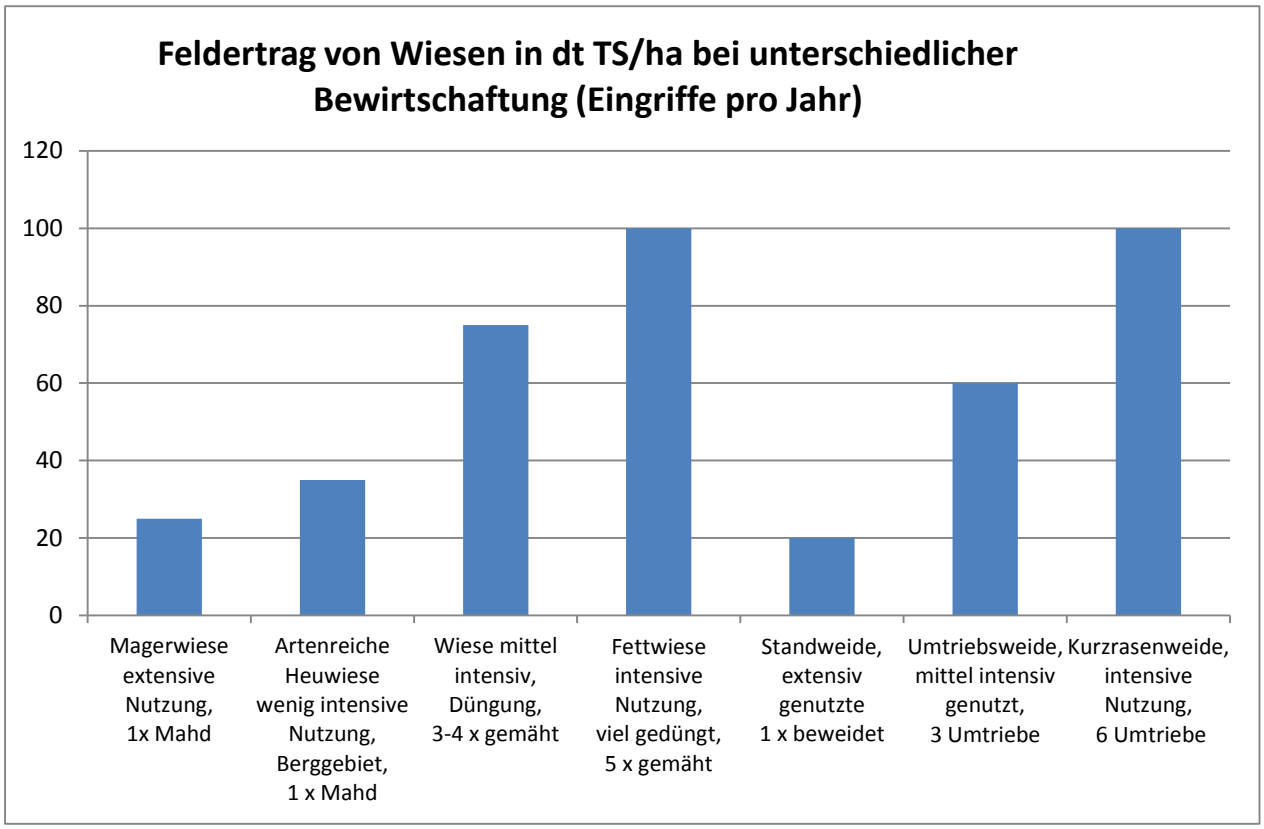


Abb. 2: Ertrag von Wiesen (Heitzmann verändert nach Baer, 2009)

Die vier bedeutendsten Wiesentypen mit je zwei wichtigen Zeigerarten

I) Intensive ein-bis zweijährige Kunstwiese (Raygraswiese): rechts oben Raygras, rechts unten Inkarnatklee

II) Intensive mehrjährige Wiese (Knaulgraswiese): rechts oben Knaulgras, rechts unten Löwenzahn

III) Artenreiche Fromentalwiese (Glatthaferwiese): rechts oben Glatthafer (= Fromental), rechts unten Witwenblume

IV) Tespen - Halbtrockenrasen mit Wundklee: rechts oben Aufrechte Trespe, rechts unten Zittergras

2. Wiesenkräuter und Wiesengräser sind Überlebenskünstler

Viele krautige Wiesenpflanzen sind Rosettenpflanzen (z.B. Wiesensalbei, Gänseblümchen, Ferkelkraut). Mit ihren bodenständigen Blättern werden sie beim Mähen oder Weiden nicht lebensgefährlich verletzt, sie können rasch wieder einen neuen Stängel bilden. In Wiesen finden wir auch viele Pflanzen der Familie der Schmetterlingsblütler (Fabaceae = Leguminosen) z.B. Klee, Wicken, Erbsen. Sie können dank ihren Knöllchenbakterien in den Wurzeln den Boden mit Stickstoff anreichern und sorgen für eine natürliche Düngung. Die Leguminosen sind deshalb für die Landwirtschaft interessant und werden oft gezielt den Saatmischungen beigegeben.
Die Überlebensstrategie von Gräsern ist ‚Leichtbau und Regeneration'. Damit können sie in einer Wiese oder Weide überleben, das heisst Mahd und Beweidung überstehen. Gräser sind äusserst stabil und leicht gebaut: ihre hohlen Stängel geben ihnen Festigkeit und sind dennoch biegsam. Ihr dichtes Wurzelwerk erlaubt eine gute Verankerung. Entscheidend ist aber die Lage des Vegetationspunktes: Das ist das Pflanzengewebe aus dem neue Zellen gebildet werden (auch Bildungsgewebe genannt). Bei Gräsern liegt der Vegetationspunkt in Bodennähe am Grund der Blätter, während er bei den meisten krautigen Pflanzen an der Stängelspitze liegt. Werden also Gräser oben abgeschnitten oder an ihren Blättern abgefressen, wachsen sie wieder nach, während die meisten Krautpflanzen das nicht können, da der Vegetationspunkt entfernt wurde. Nur Gräser, krautige Rosettenpflanzen und andere angepasste Wiesenpflanzen, deren Erneuerungsknospen ganz zuunterst am Stängel etwas versteckt im Boden liegen, können rasch wieder austreiben. Sie haben dank ihren dicht auf dem Boden liegenden Blättern genügend Reserve, um aus ihrem ruhenden Bildungsgewebe wieder austreiben zu können.

Oft sterben die oberirdischen Teile von Gräsern bei Trockenheit oder im Winter ab. Sie schützen das darunter liegende Bildungsgewebe, das bei guten Bedingungen dann wieder schnell austreiben kann. Gräser können deshalb im Gegensatz zu vielen krautigen Pflanzen schnell wieder regenerieren und nachwachsen.

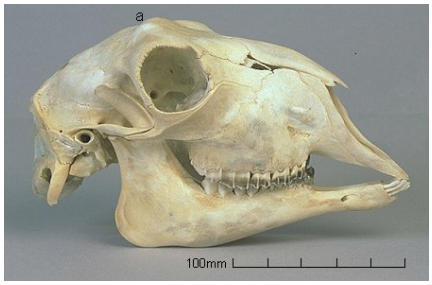
Auch aus einem andern Grund sind Gräser speziell. Sie haben viele kleine Blüten, oft in Ähren oder Rispen angeordnet, die sehr stärkereich und deshalb begehrte Nahrung für Mensch und Tier sind. Viele unserer, aber auch weltweit verwendeten, wichtigen Kulturpflanzen wie Weizen, Gerste, Mais und Reis sind durch Züchtung veränderte Gräser, die einen grossen Ertrag geben und für den Menschen eine wichtige Nahrungsquelle bilden.
Gräser können verschiedene Wuchsformen haben, siehe dazu auch die Abbildung „Wuchsformen von Gräsern" im Heftteil. Sie können als sog. Horste („kleine Hügel") wachsen, z.B. das Knaulgras und viele Riedgräser. Ausläufer findet man bei vielen Gräsern, die auf Pionierstandorten wie Strassen- oder Ackerrändern wachsen, z.B. der Quecke. Die Rasengräser haben längere, niederliegende Sprossabschnitte, die den Boden dicht abdecken, z.B. das englische und italienische Raygras.

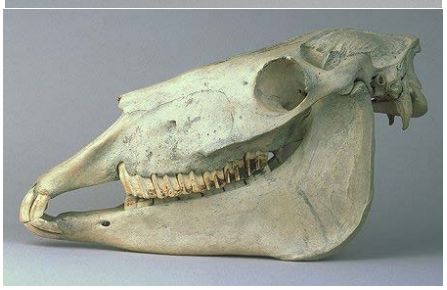
3. Wiesen und Nutztiere – eine lange Geschichte

Weiden unterscheiden sich im Aspekt von Wiesen durch ihre Uneinheitlichkeit. Manche Pflanzenarten werden nicht gefressen und bilden dann „Inseln“, auch ist der Bestand durch den Huftritt und ungleichmässig verteilte Nährstoffeinträge (Kuhfladen, Lägerstellen) oft lückig. Diese Lücken werden dann oft durch bestimmte Arten wie z.B. Blacke oder Scharbockskraut besetzt.

Abb. 3: Weiden sind oft an ihrer „Inselstruktur“ (Bsp. li) oder an offenen Bodenstellen erkennbar (Bsp. re). Einzelne Pflanzen werden nicht gefressen, z.B. Hahnenfuss, dadurch bilden sich kleine Inseln (Bildquelle A. Heitzmann).

Für eine Weide spielt es eine Rolle, von welchen Tieren sie beweidet wird. Verschiedene Nutztiere fressen eine Weide ganz unterschiedlich ab. Da Pferde im Ober- und Unterkiefer Zähne haben, ziehen sie über die Weide und fressen Gras tief unten ab, sie fressen kleine Portionen aufs Mal. Rinder und Kühe hingegen rupfen mit ihrem zahnlosen Oberkiefer das Futter ab und verschlingen grosse Mengen aufs Mal. Das Gras wird mehrmals wiedergekaut, dabei kann unverdaubare Zellulose dank der Darmbakterien und des besonderen Wiederkäuer-Verdauungssystems verwertet werden.





Am Aspekt einer Weide ist oft gut zu erkennen, von welchen Tieren sie beweidet wird.

Nutztiere stehen am Anfang der Entwicklung von Wiesen. Wiesen sind entstanden als in der Menschheitsgeschichte die Menschen von den Jägern und Sammlern zu Ackerbauern und Viehzüchtern wurden. Sie rodeten Wald und hielten Nutztiere auf Grasflächen. Dadurch wurde ein Wiederaufkommen des Waldes verhindert, es entwickelten sich wiesenartige Graslandschaften. In einem Klima mit kalten und schneereichen Wintern mussten diese Nutztiere auch im Winter ernährt werden. So hat sich im Laufe der Zeit aus der Weidewirtschaft eine Vorratswirtschaft entwickelt. Gras wird zu Heu getrocknet, damit ist es haltbar und verfault nicht. Durch das Trocknen verliert es zwar Nährstoffe, hat aber immer noch ausreichend, um die Tiere im Winter zu ernähren. Gras kann auch durch Säurebildung haltbar gemacht werden (vergleichbar mit Sauerkraut). Heutzutage wird es dazu siliert, d.h. in Plastik eingepackt und mit Hilfe von Mikroorganismen vergoren.

4. Biodiversität von Wiesen – im Konflikt zwischen Ökologie und Ökonomie

Die Biodiversität, insbesondere die Artenvielfalt von Wiesen, ist in mehrfacher Hinsicht wichtig für die landwirtschaftliche Produktion. Je höher die Artenvielfalt, desto grösser ist der ökologische Wert der Wiese und entsprechend ihre „Dienstleistungen“: Zum Beispiel ermöglicht eine Gemeinschaft von Pflanzen höhere Ernteerträge in Wiesen als eine reine Monokultur. Auch zeigen Wiesen mit einer grösseren Biodiversität mehr Widerstandsfähigkeit gegenüber aussergewöhnlichen Wettereinflüssen und tragen so langfristig zur Ertragsstabilität bei. Blühende Wiesen bieten auch Nützlingen einen Lebensraum und helfen dem Bauern bei der Schädlingsbekämpfung.
Diese Ökosystemdienstleistungen sind vielfältig, einen Überblick über einige wichtige Dienstleistungen von Wiesenökosystemen gibt die untenstehende Tabelle.

	Allgemeine „Dienstleistungen“ der Wiesen	**Nutzen und Gewinn für den Menschen**
Bereitstellende Dienstleistungen	Produktion von Gras, Heu, Silofutter.	Produkte von Nutztieren (Fleisch, Milch, Leder, Wolle) oder Qualitätssteigerung dieser Produkte
	Bereitstellen von Biomasse zu erweiterter Nutzung	Treibstoffgewinnung
	Förderung von Bestäubern und Nützlingen	Erhöhung des Ernteertrags in der Landwirtschaft
Kulturelle Dienstleistungen	Erhaltung landwirtschaftlich und ökologisch wertvoller Strukturen und Landschaften	Förderung des gesellschaftlichen Zusammenhalt, des ästhetischen Vergnügen, der Erholung und Freizeit in der Natur und des Tourismus
Regulierende Dienstleistungen	Positive Wirkung auf Klimawandel: CO2 kann absorbiert und im Boden gespeichert werden	Abschwächung negativer Auswirkungen des Klimawandels
	Absorption und Abbau von Schadstoffen	Bessere Luft-, Wasser- und Bodenqualität
	Wasserspeicherung und Wasserrückhaltevermögen	Trinkwasser, Gebrauchswasser, Vorbeugung von Überschwemmungen
	Erhaltung der genetischen Vielfalt von Pflanzen, Pool für Samenbanken	Nutzung der genetischen Ressourcen für neue Züchtungen, Medizin, Natur- und Landschaftspflege.

Abb. 5: Wiesen erbringen auch für den Menschen viele wichtige Dienstleistungen und Produkte: man unterscheidet zwischen bereitstellenden, kulturellen und regulierenden Dienstleistungen. (Angepasst von: Technical Reports of the UK National Ecosystem Assessment).

Untersuchungen zeigen, dass die Artenvielfalt von Wiesen seit 1950 dramatisch abgenommen hat, dies vor allem wegen der Intensivierung der Landwirtschaft und weil mehr kurzlebige, intensive Kunstwiesen überhandgenommen haben. Seit etwa 25 Jahren wurden in der Landwirtschaft Massnahmen eingeführt, um die Artenvielfalt zu erhalten und zu fördern. Bauern pflegen und legen spezielle, artenreiche, extensiv genutzte mehrjährige «Ökowiesen» (sog. Biodiversitätsförderflächen) an. Diese haben zwar einen geringeren Ertrag, tragen aber zur Förderung des ökologischen Gleichgewichts bei. Die bisherigen Bemühungen der Landwirtschaft im Bereich Biodiversität haben einen positiven Einfluss, aber reichen nicht, um die Biodiversität im Kulturland zu erhalten.

Wiesentyp	Nährstoffe	Nutzung	Artenvielfalt	Düngung	Futter-wert	Schnitt
Trespen-Halbtrocken-rasen	nährstoffarm	extensiv	sehr gross (ca. 40 Arten pro Are)	keine	gering	1 – 2 frühester Mähtermin 1.Juli
Fromental-wiesen	mittel	wenig intensiv	gross (30 - 35 Arten pro Are)	Mist oder wenig Jauche	mittel	2 – 3 frühester Mähtermin 15 Juni
Knaulgras-wiesen	nähr-stoffreich	mittel intensiv	mittel (20 Arten pro Are)	Jauche oder Kunst-dünger	hoch	3 - 4
Raygras-wiesen	sehr nährstoffreich	sehr intensiv	gering (15 Arten pro Are)	Jauche oder Mineral-dünger	sehr hoch	bis 6

Abb. 6: Artenvielfalt und Wiesentypen: Der Nährstoffreichtum und die Nutzungsintensität beeinflussen die Artenvielfalt.

Die Artenvielfalt von Wiesen einzuschätzen ist nicht ganz einfach, da viele, verschiedene Faktoren berücksichtigt werden müssen.

Mit der Arbeitskarte 4 „der Wert einer Wiese“ können Schülerinnen und Schülern versuchen die Biodiversität von Wiesen vergleichend zu bestimmen, z.B. durch das Messen des Ertrags auf einer definierten Fläche innerhalb einer bestimmten Zeiteinheit und den Vergleich von Struktur- und Artenvielfalt.

Arbeitskarte: „Gräser können nachwachsen“

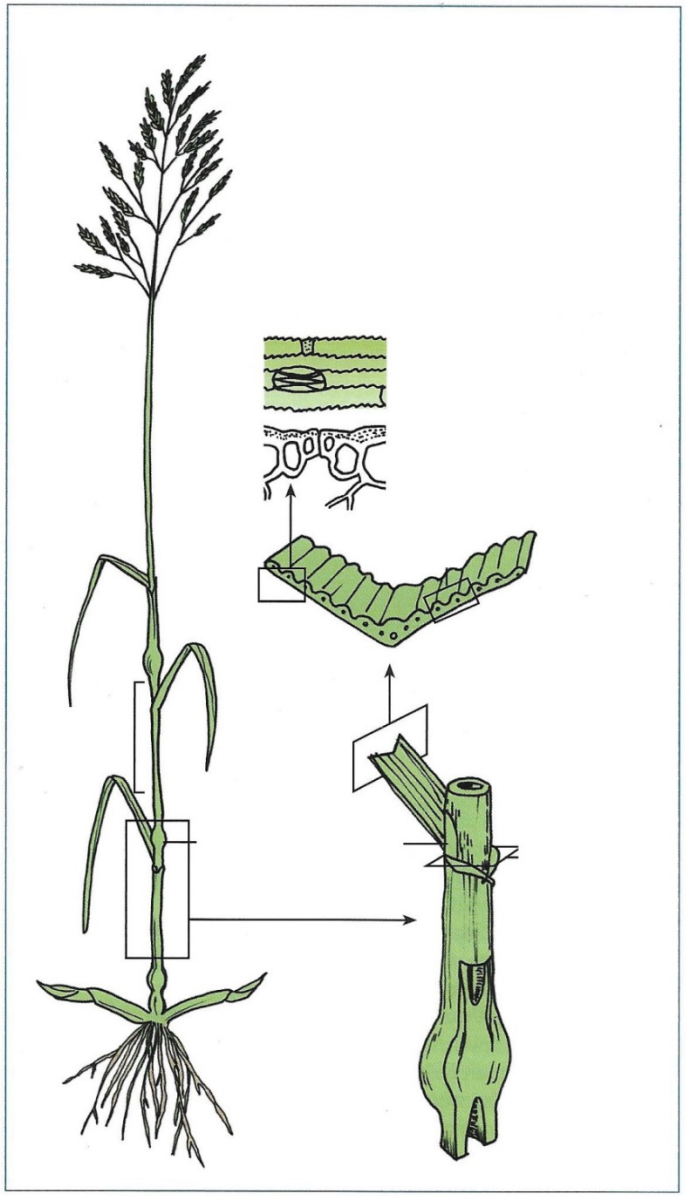
1. Beschrifte die nebenstehende Abbildung eines Grases mit den Begriffen:
    1. Blütenstand
    2. Ährchen
    3. Blattspreite
    4. Blatthäutchen
    5. Knoten
    6. Blattscheide
    7. Stängel oder Halm
    8. Internodium (Bereich zwischen den Knoten)
    9. Blattnerven (=Blattadern, Leitgefässe)

2. Suche an drei Gräsern, die du in deiner Umgebung findest, diese Stellen an der Pflanze – kontrolliere dein Begriffswissen, indem du dich von einer Kollegin oder einem Kollegen abfragen lässt.

3. Erkläre deiner Kollegin/deinem Kollegen, warum Gräser im Gegensatz zu Krautpflanzen in der Wiese einen Vorteil haben und bei Mahd oder nach dem Abfressen gut nachwachsen können.

4. Zeige ihr/ihm im Vergleich an verschiedenen Gras- und Krautpflanzen das aktive und das ruhende Bildungsgewebe, d.h. den Ort der teilungsfähigen Zellen, die neues Gewebe bilden können.

5. Markiere dieses Bildungsgewebe auf der Abbildung mit rot.



Bestimmungshilfen - Zeigerarten von Wiesen

1. Gräser bestimmen

Das Bestimmen von Gräsern ist nicht einfach. Anhand einfacher Bestimmungsschlüssel (siehe Kasten) und mit Hilfe der folgenden Beschreibungen können jedoch die wichtigsten Grasarten gut voneinander unterschieden werden.

Abbildungen und Beschreibungen können zusammen mit einem einfachen Bestimmungsschlüssel in einem pdf der Bayrischen Landesanstalt für Landwirtschaft (Diepolder&Raschbacher) unter dem Link „Kleine Gräserkunde“ heruntergeladen werden:

http://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/iab/dateien/graeserkunde_2.pdf

Im folgenden werden die Namen und die Synonyme von 10 wichtigen Wiesengräsern genannt und stichwortartig einige sehr auffällige Merkmale beschrieben:

1. **Knaulgras *(Dactylis glomerata)*:** Knäuelige Blüte, Horstgras, abgeflachte Stängel und Blattscheiden
2. **Englisches Raygras* = englisches Weidelgras = englischer Lolch *(Lolium perenne)***: ährige Blüte mit kleinen Ährchen, kleine Horste mit Ausläufern, Blattunterseite stark glänzend, unterste Blätter gefaltet
3. **Italienisches Raygras* = italienisches Weidelgras = italienischer Lolch = welsches Weidelgras *(Lolium multiflorum)*:** ährige Blüte mit grösseren, begrannten Ährchen (stehen mit Schmalseite zur Halmachse), rauher Halm (*Von den Raygräsern (Weidelgräsern) gibt es auch viele Zuchtformen, z.B. das Westerwoldische Weidelgras oder das Bastard Weidelgras, sie sind alle Futtergräser in Kunstwiesen)
4. **Wiesenfuchsschwanz *(Alopecurus pratensis)*:** typische fuchsschwanzartiger, länglicher Blütenstand, Einzelährchen mit einer Granne, kurzes, eher dunkles Blatthäutchen
5. **Wiesenlieschgras = Timothee *(Phleum pratense)*:** auffälliger, walzenförmiger Blütenstand, Einzelährchen „stiefelknechtförmig“ mit zwei Grannen, grosses Blatthäutchen mit zwei Zähnen
6. **Einjähriges Rispengras= jähriges Rispengras *(Poa annua)*:** Rispe mit ca. 3mm langen Ährchen, niederwüchsig, langes, weisses Blatthäutchen, oft in Rasen
7. **Wiesenrispengras *(Poa pratensis)*:** hochwüchsiges Gras (über 20-60 cm), sehr kurzes Blatthäutchen, Blätter mit Skispur - ähnlich ist das gemeine Rispengras (Poa trivialis), das viele Kriechtriebe hat und ein spitzes, längeres Blatthäutchen zeigt.
8. **Glatthafer *(Arrhenatherum elatius):*** hochwüchsiges Gras, grosse Ährchen mit einer etwas geknickten langenGranne, gefranstes Blatthäutchen
9. **Quecke *(Agropyron repens):*** ährige Blüte, Ährchen stehen mit Querseite zur Halmachse (Unterschied zu Weidelgräsern), graugrün, meist behaarte Blätter, lange unterirdische Ausläufer
10. **Honiggras *(Holcus lanatus):*** auffallend samtige, weiche, behaarte Blätter, rötlich schimmernder Blütenstand

2. Wiesenkräuter und Wiesenblumen bestimmen

Krautartige Pflanzen können mit Hilfe von Bestimmungstafeln identifiziert werden. Einfach und übersichtlich sind die Materialien, die das Naturama (Aargauisches Naturmuseum) für Lehrpersonen zusammengestellt hat.

Im Museum gibt es eine Werkstatt zum Thema (***naturama**.ch/bildung/schulraum/PDF/Wunder%20**Wiese**.pdf*), die Materialien sind elektronisch verfügbar.

http://www.naturama.ch/1000blumen/

http://www.**naturama**.ch/bildung/bildungsdoks/was_sind_**wiesen**.pdf

http://www.naturama.ch/1000blumen/wie_elearning.cfm

Weitere nützliche Links sind:

Schüleraufträge und Dossiers:
http://www.naturama.ch/1000blumen/wie_materialien.cfm

Auf den folgenden Bildtabellen, die mit Erlaubnis des Naturama hier dargestellt werden, können wichtige Wiesentypen und ihre Arten bestimmt werden

Zeigerarten für eine intensive, ein- bis zweijährige Kunstwiese „Raygraswiese“

Intensiv genutzte Wiese. Düngung mit Gülle und stickstoffhaltigen Mineraldüngern, sehr hoher Ertrag. Artenzahl gering (ca. 15 Arten pro Are). Mehrere Schnitte pro Jahr.

Zeigerarten für eine intensive mehrjährige Dauerwiese (Knaulgraswiese)

Intensiv genutzte, stark gedüngte Dauerwiese (Gülle und Mist), hoher Ertrag. Artenzahl gering (ca. 20 pro Are). 3 – 4 Schnitte pro Jahr

Rote Waldnelke

Wiesenschaumkraut

Kriechender Günsel

Gundelrebe

Löwenzahn

Weisses Labkraut

Rotklee

Kriechender Hahnenfuss

Spitzwegerich

Zeigerarten für eine Glatthaferwiese (=Fromentalwiese)

Wenig intensiv genutzte Dauerwiese, nur Düngung mit Mist. Blumenreich, Artenzahl 30 – 35 pro Are.
2 – 3 Schnitte pro Jahr, der erste nicht vor dem 15. Juni.

Kohldistel

Kuckuckslichtnelke

Wiesen-Flockenblume

Wiesen-Pippau

Wiesen-Salbei

Wiesen-Bocksbart

Feld-Witwenblume

Gemeine Margerite

Wilde Möhre

Zeigerarten für Trockenwiesen (Halbtrockenrasen)

Extensiv bewirtschaftete Dauerwiese, keine Düngung, geringer Ertrag. Sehr artenreich (ca. 40 Arten pro Are). 1 Schnitt (nicht vor dem 1. Juli)

Zittergras

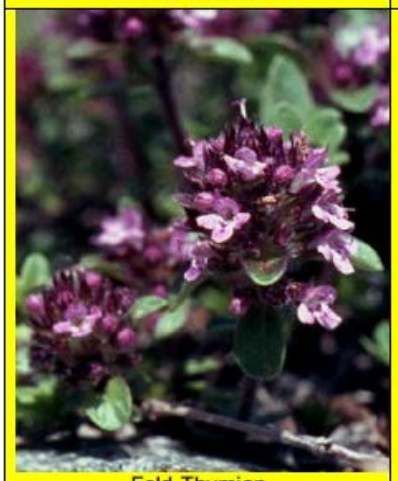
Kleiner Wiesenknopf

Gewöhnlicher Hornklee

Echter Wundklee

Frühlingsschlüsselblume

Saat-Esparsette


Feld-Thymian

Knäuelblütige Glockenblume

Echtes Labkraut