## ****Ökosystem Grünland****

**NEU im LehrplanPLUS:** Eine der bedeutendsten Neuerungen im LehrplanPLUS für das Gymnasium ist die Behand­lung jeweils eines anderen Ökosystems in der Unter- und Mittel­stufe. Freilanduntersuchungen mit Protokoll sind dabei erwünscht. Man muss dazu aber keine Ganztages-Exkursionen in weit entfernte Biotope veranstalten und keine überbordenden Protokolle auf dem Niveau einer Seminararbeit anfertigen lassen. Ein Stück Rasen oder Wiese auf dem oder nahe beim Schul­gelände genügt auch. Im Extremfall sät man Grünland modellhaft mit Saatgut einheimischer Wiesenpflanzen in Blumenkästen an. Der Vergleich mit land­wirtschaftlich genutztem Grünland kann dann im Unterrichtsraum anhand von Medien erfol­gen. Wenn es garnicht anders möglich ist, lässt sich die „direkte Naturbegegnung“, die der Lehr­plan fordert, auch durch in den Unterricht mitgebrachtes frisches Pflanzenmaterial erreichen.

Dieses Skript unterscheidet:

[Fachunterricht Ökologie in der Schule (Theorie)](#Theorie)

[Praktische Arbeit Ökologie im Grünland und in der Schule](#Praxis)

#### Fachunterricht Ökologie in der Schule

Die Formulierungen der Lerninhalte zum Lernbereich 2.5 „Ökosystem Grünland“ im Lehr­plan­PLUS sind sehr knapp gefasst und bieten für die Auswahl der Feinlernziele nur wenig Anhalts­punkte oder anders formuliert: große Freiheiten. Ein Blick in die Schulbücher zeigt eine verwirrende und hilflos anmutende Fülle an Fachbegriffen und Spezial­wissen (und fachdidaktischer Fehler). Mein wichtigster Tipp:

**Orientieren Sie sich bei diesem Lernbereich unter keinen Umständen am Niveau der Lehrbücher!**

Was sollten konkret die Lernziele sein? Ausgehend vom LehrplanPLUS versuche ich hier darzustellen, was ich persönlich für das Wesentliche halte (auch wenn die Auswahl an Schulen im ländlichen Bereich vermutlich etwas anders aussehen wird als an Schulen in der Großstadt). Fett hervorgehobene Fachbegriffe benennen vom LehrplanPLUS geforderte Lern­inhalte.

Zunächst sollten die Schüler die ihnen bislang noch unbekannten Begriffe Ökosystem und Grünland kennenlernen:

**Das Ökosystem** ist ein Ausschnitt aus der Natur und besteht aus einem **Lebensraum** und der darin lebenden **Lebensgemeinschaft** von Pflanzen und Tieren. Wortherkunft: *oikos*, gr.: das Haus, *systema*, gr.: das miteinander Verbundene. Dabei sollte klar werden, dass sich in einem Ökosystem die **Umweltfaktoren** und die Lebewesen gegenseitig beeinflussen. Wichtige Um­welt­faktoren der unbelebten Natur sind z. B. Licht, Wind, Niederschlag, Temperatur sowie die Mine­ral­­salze im Boden. Ausgewählte Wechselwirkungen werden altersgemäß und kon­kret thematisiert, z. B.: Pflanzen brauchen Licht, Wasser, Wärme und Mineralsalze zum Wachsen (das ist eigentlich Stoff der 6. Klasse); Pflanzen entziehen dem Boden Mineralsalze; dichter Bewuchs hält das Nieder­schlagswasser zurück; Tiere schützen sich vor Austrocknung, vor der winterlichen Kälte. Lebewesen stellen selbst auch Umweltfaktoren dar: Fressfeind, Nahrungskonkurrent, Beute. Pflanzenfresser verringern den Bestand an Pflanzen, schaffen damit aber auch Platz für neue Pflanzen. Alle diese Beziehungen sind für die Kinder neu, manche davon sollten klar darge­stellt, visualiert und eventuell in einem Rollenspiel gefestigt werden, zu viele dieser Bezie­hun­gen stiften eher Verwirrung, hier gilt ganz besonders: „We­niger ist mehr!“ (Vgl. Geographie, Lernbereich 4 „Ländliche Räume in Bay­ern und Deutsch­land“ u. a. mit den Lerninhalten: *„Natürliche Einflussfaktoren auf die land­wirtschaftliche Nutzung: Bedeutung von Temperatur, Niederschlag und Bodeneigenschaft; konventionelle und ökologische Landwirtschaft; Landnutzung in einem ausgewählten Agrar­raum“*.)

Ich rate davon ab, den Begriff **Grünland** allzu genau zu definieren und zu untergliedern. Grün­­land ist grün, weil Pflanzen darauf wachsen. Das genügt aber nicht als Definition, wesent­lich sind vielmehr zwei Eigenschaften:

* Grünland ist vom Menschen genutzte Fläche (im engeren Sinn durch die Landwirt­schaft, im weiteren Sinn aber auch als Erholungsfläche), gekennzeichnet durch min­destens eine Mahd pro Jahr.
* Grünland wird von Gräsern beherrscht; meist sind dort auch „Blumen“ (eine botanisch exakte Benennung und Unterscheidung halte ich in der Unterstufe für übertrieben) zu finden und vereinzelt auch Gehölze. (Hinweis: Obwohl auch Weizen, Roggen, Gerste, Hafer, Triticale oder Mais Gräser sind, bezeichnet man von ihnen bestandene Felder nicht als Grünland.)
* In der Landwirtschaft unterscheidet man **Wiesen**, die ausschließlich gemäht werden, und **Weiden**, auf die das Vieh zum Fressen getrieben wird. Zu Grünland kann man im Sinne des Lehrplans aber auch andere Ökosysteme zählen wie **naturnahes Grünland** (Biotop-Grünland),  Parkanlagen (Liegewiese), Spielplätze (Spielwiese) oder Brach­flächen. (Feinunterscheidun­gen wie beispielsweise zwischen Heu und Grummet halte ich für hoffnungslos überzogen.)
* Die wesentlichen Spielarten der landwirtschaftlichen Nutzung stehen explizit im Lehr­plan­PLUS: „intensiv und extensiv bewirtschaftetes Grünland“ sowie die zugehörigen Bewirt­schaf­tungsmethoden.
* **Intensive landwirtschaftliche Nutzung** holt aus einer begrenzten Fläche heraus, was geht. Hier wird massiv gedüngt, also die Menge der Mineralsalze vergrößert, damit die Pflanzen schnell und üppig wachsen. Der **Dünger** bewirkt aber gleichzeitig, dass nur die schnell wachsenden Pflanzen sich durchsetzen können und die langsameren auf der intensiv bewirtschafteten Fläche bald nicht mehr zu finden sind. Intensive Bewirtschaftung bedeutet also hohen wirt­schaftlichen Gewinn bei ökologischem Ver­lust durch geringere Artenzahl. Extrem gedüngte Wiesen werden heute mindestens fünf Mal im Jahr gemäht, bisweilen sogar sieben Mal. Das bringt einerseits das Prob­lem mit sich, dass dabei keine Blütenpflanze mehr die Chance hat, Samen zu produ­zieren (leider kommt das Thema „Von der Blüte zur Frucht“ erst im nächsten Schul­jahr dran), und andererseits, dass jede Menge Düngesalze ins Grundwasser und damit ins Trinkwasser sickern bzw. bei Starkregen in die Oberflächengewässer geschwemmt wer­den. Solche Zusammenhänge kann auch ein Zehnjähriger verstehen.
* **Extensive landwirtschaftliche Nutzung** verzichtet auf Düngung und andere teure Bewirtschaf­tungs­methoden. Weil pro Hektar nur wenig Gewinn zu machen ist, sind lohnende extensiv genutzte Flächen in der Regel sehr groß (das passt zwar jetzt nicht zu sauren Wiesen in Bay­ern, wohl aber zur Almwirtschaft und zu den Weideflächen in der argentinischen Pampa).
* **Naturnahes Grünland** bietet Lebensraum für viele Tier- und Pflanzenarten , die auf intensiv genutzten Flächen keine Chance haben. Wenn der Mensch der Natur Flächen wegnimmt, z. B. für Autobahnen, Gewerbegebiete oder Wohnsiedlungen, ist er per Gesetz verpflichtet, Aus­gleichsflächen wie naturnahes Grünland einzurichten (in der Praxis funktioniert das aber nicht immer gut). Manche Bauern verdienen Geld damit, bei ohnehin nur extensiv nutz­baren Flächen auf die Nutzung zu verzichten und diese Flächen ein Mal im Jahr als Pflege­maß­nahme zu mähen, damit sie nicht verbuschen (staatliche Biotopschutz-Programme).
* „Ausgewählte einheimische Pflanzenarten des Grünlands“, wie sie der Lehrplan­PLUS als Lerninhalt vorgibt, lernen die Schüler auch im Rahmen der Behandlung der Pflanzenfamilien kennen (Lernbereich 2.4). Ein paar einheimische Arten sollten sie erkennen und korrekt benennen können, es müssen ja keine seltenen Orchideen sein: Gänseblümchen, Hahnenfuß (da reicht die Gattung, wenn sie nur nicht mehr „Butter­blume“ dazu sagen), Löwenzahn, Breit­wegerich, Schafgarbe, Weiß- und Rotklee – das wäre schon mehr als genug. Insgesamt also: Kenntnis von einigen Arten, Zuordnung einer (kleinen) Auswahl von Wiesenblumen (nicht: Gräsern!) zu wenigen den Schü­lern bekannten Pflanzenfamilien.
* Der Unterricht im Fachraum dient bei diesem Thema auch der Aufarbeitung der Er­gebnisse aus dem Freiland. Die Lehrkraft kann bei­spielsweise anhand einiger Handy-Fotografien der Schüler eine Präsentation zusammenstellen (die Schüler lernen erst in der 6. Klasse in Informatik, wie man eine Präsentation erstellt), in der mehrere der aufgefundenen Pflanzen vorgestellt und ihren Familien zugeordnet werden.

**Praktische Arbeit Ökologie im Grünland und in der Schule**

Intensiv bewirtschaftete Flächen eignen sich selten, um nach blühenden Wiesenpflanzen zu suchen, weil sie so oft gemäht werden. Der Zeitraum von Anfang Mai bis Anfang Juni ist am besten für die Freilandarbeit geeignet, weil dann viele Pflanzen blühen. Etwas später droht auch auf städtischen Grünflächen die Mahd, und ab Juli blühen nur noch vergleichweise wenige Blumen. In den „Ergänzenden Informationen“ des ISB zum Thema Grünland wird ausdrücklich empfohlen, je nach lokalen Bedingungen „auch Parkanlagen, Spielplätze oder Brachflächen zu untersuchen“.

*TIPP: Wenn auf dem Schulgelände eine geeignete Grünland-Fläche existiert, sollte ein Teil davon nur 1 Mal im Jahr (z. B. Ende Oktober) gemäht werden, ein anderer Teil 2 Mal und der Rest im üblichen Rhythmus, also mehrmals.*

Den Vergleich zwischen intensiv und extensiv bewirtschaftetem Grünland werden nicht alle Schulen im Freiland anstellen können (wenn, dann sollte dies vor Pfingsten erfolgen, wenn das extensiv bewirtschaftete Grünland eventuell noch nicht gemäht ist).

Hinweis: Artikel 25 des Bayerischen Naturschutzgesetzes verbietet das Betreten landwirt­schaft­­lich genutzter Flächen abseits der Wege vor der Ernte.

Unterrichtsgänge in einen nah gelegenen Lebensraum während der Biologiestunde sind ohne besonderen Organsiationsaufwand durchführbar und reichen völlig aus. Dagegen ist für eine längerdauernde Exkursion eine Begleitlehrkraft, die Genehmigung der Schulleitung und ein Rundschreiben an die Eltern nötig. Wetterfeste Kleidung bei zweifel­haftem Wetter ist ange­raten; Zecken können ein Problem darstellen, deshalb sollten Arme und Beine von Kleidung bedeckt sein; die Eltern sollen ihre Kinder zuhause auf Befall absuchen.

Sinnvolle Fragen zur Planung einer Freilandarbeit sind beispielsweise:

* Welche Aspekte des Themas erreichen das Schülerherz (affektive Lernziele)?
* Welche Fläche(n) untersuchen wir? Direkt an der Schule?
* Sollen nur Pflanzen berücksichtigt werden oder auch Tiere (bei den Kompetenzen steht immerhin „*Lebensgemeinschaft“*)?
* Was konkret tut jeder einzelne Schüler im Grünland (klare und einfache Arbeitsauf­träge in Einzel-, Partner- bzw. Gruppenarbeit)?

Auf jeden Fall benötigen die Schüler genaue Angaben darüber, was sie im Freiland tun sollen. Dabei kann durchaus Freiraum für eigengesteuerte Tätigkeiten bleiben. Wesentlich ist, dass die Ergebnis­se sorgfältig protokolliert werden, am besten auch per Handyfoto.

Die Exkursion ins Gelände ist im Geographie-Unterricht obligat vorgeschrieben. Es kann deshalb sinnvoll sein, eine fächerübergreifende Exkursion zu veranstalten.

**Sinnvolle Untersuchungs-Möglichkeiten:**

Informationen werden gesammelt, Daten werden erhoben, protokolliert und (wichtig!) an­schließend erklärt bzw. in Beziehung gesetzt.

**Umweltfaktoren** (der unbelebten Natur): Besonders nachhaltig lernen die Schüler hierbei, wenn sie selbst Messungen durchführen und die Ergebnisse erklärt werden, z. B.: Pflanze X kommt am Standort A viel häufiger vor als am Standort B, weil bei A viel mehr Sonne hin­kommt.

**a) Temperatur**: Mit einfachen Thermometern messen die Schüler die Temperatur der Luft. Dabei ist darauf zu achten, dass die Thermometer beschattet werden, weil direkte Sonnen­einstrahlung die Messergebnisse erheblich verfälscht. Vergleichende Messun­gen sind immer am spannendsten, weil sie sofort die Frage nach den Ursache-Wir­kungs-Beziehungen aufwer­fen: an der selben Stelle zu unterschiedlichen Tageszeiten; an der selben Stelle, aber in drei unterschiedlichen Höhen (nah am Boden / in der Mitte / in Höhe der höchsten Blüten); an unterschiedlichen Stellen des selben Grün­land­biotops (an einer besonnten Stelle, im Schat­ten), in der obersten Bodenschicht.

**b) Niederschlag**: Mit einem Niederschlagsmesser (im einfachsten Fall ein Messzylinder, der mit wenig Speiseöl beschickt wird, damit das eingefallene Wasser nicht wieder verdunstet; ein Trichter wird aufgesteckt, um ausgehend von einer größeren Fläche zu sammeln). Das ist eigentlich nur sinnvoll, wenn so ein Messgerät auf dem Schulge­lände aufgestellt und in be­stimmten Intervallen abgelesen wird. Samm­lung der Mess­werte in einer Tabelle, Darstellung als Säulen- oder Linien­diagramm.

**c) Boden**: Zehnjährige können (wenn ihnen diese bekannt ist) die Salzsäure-Probe auf Kalk durchführen, bei der verschiedene Bodenproben (eine davon aus dem untersuch­ten Grünland) in Petrischalen mit einem guten Schuss 1-molarer Salzsäure versetzt werden (Schutzbrille!). Je intensiver sich Bläschen bilden, desto mehr Kalk ist im Boden enthalten. Die Schüler können auch sinnliche Erfahrungen machen, indem sie an einer Bodenprobe riechen oder sie zwischen den Fingern krümeln (aber mehr für die haptische Erfahrung, nicht um den Boden einer Korngrößen-Kategorie zuzuord­nen!). Die Verbalisierung dieser Erfahrungen ist für Zehnjährige so problematisch, dass dafür massive Einhilfen nötig sind wie Wortlisten oder Wortfelder. Weiterführende Bodenversuche sollten der 9. Jahr­gangsstufe vor­behalten bleiben.

**Lebewesen im Ökosystem**

* Einordnen von Wiesenblumen anhand des Aufbaus ihrer Blüten: Die Schüler suchen in einem abgegrenzten Areal verschiedene Blumen und versuchen, sie aufgrund cha­rak­te­risti­scher Blüten-Merkmale (aus dem Vorwissen) einer Pflanzenfamilie zuzuord­nen. Besonders interessierte Schüler können versuchen, sie noch weiter bis zur Gat­tung und ggf. zur Art zu bestim­men.
* Überprüfung der Einordnung anhand der Laubblätter (Blumen mit ähnlichen Blüten lassen sich oft durch ihre Laubblätter eindeutig voneinander unterscheiden).
* Bestimmung der Häufigkeit: An unterschiedlichen Standorten wird je 1 Quadratmeter mit Stöcken und Seilen abgesteckt; die Schüler zählen die Anzahl der Individuen von einer zuvor festgelegten Pflanzenart ab. (Das ist am spannendsten, wenn zwischen diesen Standorten ein Umweltfaktor augenscheinlich variiert und somit die Häufigkeit beeinflusst.)
* Stockwerke beschreiben: Die Schüler ordnen in einem abgesteckten Quadratmeter Grünland den drei Wuchshöhen (nah am Boden / in der Mitte / hoch) jeweils einige Pflanzen zu.
* Zuordnung von Pflanzen zur Bestäubungsart: Von Insekten bestäubte Pflanzen zeigen auffällige Blüten, vom Wind bestäubte wie Gräser dagegen unscheinbare.
* Tiere im Grünland (nicht im Lehrplan, aber sinnvoll, wenn es sich gerade ergibt): Hier genügt eine sehr grobe Einordnung (eine Maus, eine Spinne, eine Heuschrecke) und die Erkenntnis, dass Grünland auch Lebensraum („Wohnung“) für Tiere ist.

**Hinweise zur Pflanzenbestimmung:**

* Wurden im Unterricht zuvor schon Pflanzenfamilien besprochen, können die Schüler vor­ge­fundene Pflanzen nach sicheren Kennzeichen diesen Familien zuordnen bzw. sicher sagen, dass sie keiner der ihnen bekannten Familien angehört.
* Bestimmung nach einfachen Bilder-Bestimmungsbüchern wie „Was blüht denn da?“ von D. Aichele, die zunächst nach der Blütenfarbe fragen und dann nach dem Biotop (hier: Wiese) bzw. der Blütenform.
* Arbeit mit einer Bestimmungs-App: Die Schüler fotografieren die Blüte mit dem Handy und geben das Bild in einer Bestimmungs-App ein (z. B. Garden Blumen Identifizieren, Pl@ntNet, LikeThat Garden, AndyGreen). Die App schlägt daraufhin in einem Ranking mehrere Pflanzenarten vor, die in Frage kommen, und die Schüler forschen mit Internet-Seiten oder einem einfachen Bilder-Bestimmungsbuch weiter nach, bis sie ihre Pflanze eingeordnet haben. Mit einem Foto von einem Laubblatt lässt sich die Auswahl der App meist eingrenzen.
* Die Intention des Lehrplans zielt aber nicht auf möglichst genaue Bestimmung bis zur **Art** ab, sondern lediglich auf Zuordnung zu einer von wenigen Pflanzen**familien** sowie der Kenntnis von einigen einheimischen Arten!
* Für diese Art der Pflanzenbestimmung ist es nicht notwendig (und in der Unterstufe auch kontraproduktiv), jede Menge neuer Fachbegriffe einzuführen wie radiär- und bilateral­symmetrisch, ganze und geteilte Blätter usw. Soweit solche Phänomene herangezogen werden sollen, lassen sie sich auch durch (möglichst wenige!) Bilder darstellen. (Die Darstellung auf S. 3 der Aufgabe „Forscher auf der Wiese“ des ISB als Link beim Lernbereich 2.5 Ökosystem Grünland würde nach meiner Erfahrung typische Unterstufenschüler deutlich überfordern.)
* Gräser sind ganz erheblich schwerer zu bestimmen als „Blumen“, man kann deshalb getrost auf ihre Bestimmung verzichten, solange den Schülern klar ist, dass im Grünland v. a. Gräser wachsen und dass es davon auch sehr unterschiedliche Typen gibt. Beispielsweise kann man den Beobachtungsauftrag stellen: „Sehen alle Gräser in unserem Grünland gleich aus? Finde drei verschiedene Gräsertypen.“
* Keine Angst vor Schülerfragen! Wenn die Lehrkraft eine Pflanze nicht näher bestim­men kann, so ist das in Ordnung, denn das ist Spezialwissen, über das nicht jeder Bio­loge verfügt. Dies kann man den Schülern so auch erklären.
* In den „Ergänzenden Informationen“ zum Thema Grünland schlägt das ISB vor, dass die erste Schülergruppe, die eine bestimmte Pflanzenart „entdeckt“ hat, dieser einen **Phantasie­namen** gibt. Der kann später in den echten Namen übersetzt werden, wenn es gelingt, die Pflanze bis zur Art zu bestimmen. (Vgl. S. 2 der Aufgabe „Forscher auf der Wiese“ des ISB als Link beim Lernbereich 2.5 Ökosystem Grünland.)

**Weitere Hinweise für die Freiland-Arbeit:**

* Laminierte Ausdrucke (z. B. von Blütenfotografien) ersetzen den Beamer.
* Ein altes Bettlaken ersetzt den Arbeitstisch und verhindert, dass kleinere Objekte „verschwinden“.
* Becherlupen ermöglichen die genauere Betrachtung von Blüten und Kleintieren über einen längeren Zeitraum.
* Zusammenarbeit mit Geographie: Der Lernbereich 1 *„Geographische Arbeitstech­ni­ken“* im LehrplanPLUS für die 5. Klasse nennt u. a. (teilweise obligat, teilweise nur als Beispiel) die Bestimmung von Himmelsrichtungen (mit dem Kompass), die Arbeit mit Karten einschließlich Maßstab und Bestimmung von Distanzen, einfache Messun­gen z. B. zu Temperatur und Niederschlag, Untersuchungen zur Bestimmung von Boden und Gestein, Auswerten und Anlegen von Diagrammen, Erstellung von Karten­skizzen und Profilzeichnungen sowie die Beteiligung an der Durchführung einer themen­orientierten Erkundung.

*Die hier aufgeführten Beispiele für praktisches Arbeiten zum Thema Grünland sind in der Regel gut machbar. Wählen Sie daraus aus, was am besten zu Ihren Schülern, zu Ihnen selbst und zu den äußeren Gegebenheiten passt. Aber übertreiben Sie nicht, stellen Sie nur wenige Aufgaben im Freiland.*

**Fazit**: Wichtig ist, dass die Schüler Grünland als Lebensraum für Tiere und Pflanzen wahr­nehmen, und das tun sie am besten anhand von Arbeitsaufträgen im Freiland, deren Ergeb­nisse im Unterricht besprochen werden. Es genügt, die Fachbegriffe und Inhalte zu berück­sichtigen, die im LehrplanPLUS aufgeführt sind. Mehr wäre weniger!

vgl. ALP Blatt 09\_3\_v14: Pflanzenkunde einmal anders („Bio? – Logisch!“, 2. Auflage)