

**Zeitschrift:** Bündner Schulblatt = Bollettino scolastico grigione = Fegl scolastic grischun  
**Herausgeber:** Lehrpersonen Graubünden  
**Band:** 33 (1973-1974)  
**Heft:** 6

**Artikel:** Pflanzen und ihr Lebensraum  
**Autor:** Brunies, Peider Andri / Buchli, Ulrich / Huder, Martin  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-356459>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 01.04.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**



## Pflanzen und ihr Lebensraum

### Vorwort

Die Arbeit «Pflanzen und ihr Lebensraum» ist auf Wunsch der Oberstufenlehrer des Oberengadins entstanden. Sie soll eine Ergänzung zu bestehenden Lehrmitteln sein und unsere Region besonders berücksichtigen. Es war uns ein Anliegen, durch unsere Arbeit den Sinn für Zusammenhänge in der Natur zu fördern. So soll sie indirekt ein Aufruf zur Erhaltung unseres Lebensraumes sein.

Wir haben versucht, auch eine Anzahl von Beobachtungs- und Überlegungsaufgaben zusammenzustellen. Diese können durch einzelne Schüler, durch Schülergruppen oder durch die ganze Klasse gelöst werden. Einzelne Aufgaben stammen aus Lehrbüchern:

«Jahreskalender» Schweizer Realbogen 121

«Das Leben» Kruse-Blume

«Pflanzenkunde» Chanson/Egli und andere.

Die Fotos wurden uns freundlicherweise von Herrn Dr. Erwin Steinmann zur Verfügung gestellt. Wir danken ihm recht herzlich dafür.

Wenn unsere Arbeit auch anderen Kollegen eine Anregung oder Hilfe

sein kann, hat sie ihren Zweck erfüllt. Vielleicht könnte ein Kollege aus «tieferen Regionen» eine Ergänzung durch weitere Lebensräume anbieten? Das würde uns ganz besonders freuen.

Peider Andri Brunies  
Ulrich Buchli  
Martin Huder

### Textteil

#### Äussere Faktoren, die das Leben der Pflanzen bestimmen

##### 1. Temperatur

Sehr viele chemische Vorgänge im Innern der Pflanze können nur ablaufen, wenn eine minimale Temperatur herrscht. Unter dieser Temperatur kann die Pflanze weder wachsen noch assimilieren, und wenn die Temperatur noch tiefer sinkt, stirbt die Pflanze ab. Nur innerhalb enger Grenzen arbeitet die Pflanze voll; sobald es zu warm wird, werden die Lebensvorgänge wieder

langsamer, und etwa bei 60 ° wird das Eiweiss im Zellinnern verändert, ähnlich wie das Eiweiss in einer Eisuppe.

Atmung, Wachstum und CO<sub>2</sub>-Assimilation sind sehr stark temperaturabhängig. Steigt die Temperatur einmal im Sommer für zwei Stunden auf 30 °, so kann die Pflanze während dieser Zeit ebensoviel wachsen wie in 4 bis 6 Stunden bei 20 ° oder in 8 bis 12 Stunden bei 10 °.

Diese Temperaturschwellen, bei denen das aktive Leben ein- oder aussetzt, sind bei den Pflanzen sehr verschieden. Tropische Pflanzen wachsen erst bei etwa 15 °, während Pflanzen des Polargebietes sogar unter 0 ° noch wachsen können. Gerade diese Verschiedenheit verändert das Bild der Pflanzenwelt so stark, wenn wir von kälteren in wärmere Gegenden wandern oder fahren.

## 2. Frost

Der Gefrierpunkt ist eine entscheidende Temperaturschwelle. Besonders gefährlich sind Nachfröste, wenn die Pflanzen wachsen und atmen. Im Zellsaft können sich Eiskristalle bilden, die die Zellwand schädigen. Oft könnte die Pflanze aber einen Frost überstehen, wenn sie nicht am Morgen «verdurstet» würde. Aus sehr kaltem Boden können die Wurzeln nämlich kein Wasser aufsaugen. Die ersten Sonnenstrahlen bewirken dann, dass die Pflanze welkt.

## 3. Schneeverhältnisse

Dass eine lange Schneebedeckung das Leben der Pflanze beeinflusst,

ist wohl klar. Blütenpflanzen brauchen eine schneefreie Zeit von mindestens 1 bis 2 Monaten, um blühen und fruchten zu können.

Nun hat die Schneedecke aber auch gute Einflüsse auf die Pflanze: Sie wirkt isolierend und hält die Pflanze «warm» und feucht. Unter einer tiefen Schneeschicht ist die Bodentemperatur kaum tiefer als 0 °.

## 4. Licht

Mit Hilfe der Lichtenergie kann die Pflanze Zucker aufbauen; viel Licht ist für die Pflanze sehr günstig. Gebiete mit viel Sonnenschein sind also auch für Pflanzen sehr vorteilhaft, nicht nur für den Fremdenverkehr.

Das Licht hat eine interessante Wirkung auf das Wachstum der Pflanzen. Man hat entdeckt, dass ein «Wuchsstoff» (Auxin) das Wachstum fördert und steuert. Dieser Wuchsstoff entsteht in der Sprossspitze und wird durch das Licht zerstört. Wenn eine Pflanze viel Licht erhält, wird ihr Wachstum gebremst. Pflanzen, die nur von einer Seite beleuchtet werden, wachsen gegen das Licht, weil der Wuchsstoff auf der Lichtseite zerstört wird, während die Schattenseite der Pflanze weiter wachsen kann.

## 5. Wind

Starker Wind kann Pflanzen ausreißen, knicken oder Pflanzenteile (Blätter und Blüten) beschädigen.

Die Hausfrauen wissen, dass der Wind mithilft, die Wäsche zu trocknen. Die Wäsche gibt die Feuchtig-

keit zuerst an die nahen Luftschichten ab. Wenn diese immer weggeblasen werden, ist immer wieder trockene, «durstige» Luft um die Wäsche herum. Ähnlich verhalten sich auch die Blätter im Wind, nur ist das Austrocknen der Blätter nicht so erwünscht wie das der Wäsche!

## 6. Wasserverhältnisse

Die Pflanze muss das Wasser, das die Blätter an die Luft abgeben, durch die Wurzeln wieder aufnehmen, sonst trocknet sie aus. Daher ist sie auf eine gewisse Bodenfeuchtigkeit angewiesen. Wieder können verschiedene Pflanzen trockene Böden unterschiedlich ertragen.

Nun gilt aber nicht einfach «je nasser, desto besser». Die Wurzeln müssen nämlich auch atmen. Das können sie aber nur, wenn der Boden genügend durchlüftet wird (Regenwurm). In nassen Böden werden die Bedingungen also wieder schlechter.

## 7. Nährstoffe

Die Pflanze kann das Eiweiss für ihre Zellen weitgehend selbst aufbauen, ohne andere Lebewesen zu «fressen». Dazu braucht sie aber Nährstoffe aus dem Boden. Besonders wichtig sind gewisse Stickstoffverbindungen, ohne die kein Eiweiss, also kein Zellplasma entstehen kann. Solche Stickstoffverbindungen entstehen als Ausscheidungsprodukte der Tiere und bestimmter Bakterien. Wo Pflanzenteile verfaulen, entstehen solche Stickstoffverbindungen.

Gut gedüngte Böden geben also

bessere Lebensbedingungen als sandige, kiesige und felsige Untergründe.

## Zusammenfassung:

### Lebensraum, Standort

Das Zusammenspiel der besprochenen (und anderer) Faktoren ergibt nun bestimmte Lebensräume. Pflanzen, die sich an einem Standort besonders wohl fühlen, breiten sich rasch aus und nehmen dann schwächeren Pflanzen das Licht — und oft auch Wasser und Nährstoffe — weg. Es entsteht ein Konkurrenzkampf auf Leben und Tod — oder, besser gesagt, auf Bleiben oder Auswandern. Samen einer bestimmten Pflanze werden an einem Standort unterliegen, an anderen aber gedeihen. Es ist nicht immer gesagt, dass Pflanzen, die an einem Standort gedeihen, sich dort auch besonders wohl fühlen; vielleicht gedeihen sie nur gut, weil ihre Konkurrenten an diesem Standort zu schwach sind, um sie zu verdrängen.

### Beispiele einiger Lebensräume mit ihren Pflanzen

#### A. Arven - Lärchenwald

Arve und Lärche ertragen im Winter besonders harte Fröste. Das ist der Hauptgrund, warum sie der Fichte in hohen Lagen überlegen sind. Wie ist das nun möglich? Die **Lärche** wirft im Herbst ihre Nadeln

ab und ist darum weitgehend unempfindlich. Die **Arve** zieht aus ihren Nadeln viel Wasser zurück. In diesem «eingedickten» Zustand ertragen die Arvennadeln bis ungefähr  $-40^{\circ}$  Kälte. (Salzwasser gefriert auch weniger schnell als reines Wasser.) Im Sommer sind die Arven viel empfindlicher, Fröste von  $-8^{\circ}$  können ihnen schon schaden. Für die Alpenrose, die ja ein häufiger Begleiter im Arven-Lärchenwald ist, wird eine Frosthärte von ungefähr  $-28^{\circ}$  angegeben. Sie braucht also die schützende Schneedecke im Winter.

Die Zeit des aktiven Lebens ist für die Arve und Lärche fast gleich. Die Arvennadeln haben auch eine Ruhezeit im Winter. Die Spaltöffnungen sind geschlossen, die Nadeln enthalten wenig Blattgrün (Winterfarbe der Nadeln), und es wird nur das  $\text{CO}_2$  assimiliert, das durch die Atmung entsteht. Die kurze Sommerzeit können Arve und Lärche gut ausnützen, um zu wachsen und Früchte zu tragen. Beide Bäume wachsen in unseren Höhen langsam und bilden enge Jahrringe. Bei Arven werden oft bis 1000 Jahrringe gezählt. Die Lärche wird weniger alt, höchstens etwa 700 Jahre, meistens aber 300 bis 400 Jahre.

Wir sehen, dass Arve und Lärche etwa gleichwertige Konkurrentinnen sind, nun kommt aber doch ein wesentlicher Unterschied: Die Lärchensamen sind klein und haben wenig Nahrungsreserve, während die Arve ihren Keimlingen in den Zirbelnüsschen eine gute Nahrungsreserve mitgibt. Auf Böden mit dicken Humusdecken sind die Lärchenkeimlinge unterlegen: An trockenen Standorten trocknen sie

aus, bevor sie zur Erde gelangen, und an feuchten werden sie häufig von Pilzen befallen, die sie umbringen. So ist die Lärche zur Keimung an rohe Böden gebunden. Ihre geflügelten Samen erreichen solche Stellen dafür viel besser als die schweren Arvensamen: Gletschermoränen, Bachränder, Rutschgebiete und Stellen, an denen Tiere durch ihren Tritt die Erde blosslegen. Auf alten Waldböden sind also junge Arven häufiger, auf frische Böden gelangen aber mehr Lärchen.

Häufige Pflanzen im Lärchen-Arvenwald:

Alpenrose, Geissblatt, Heidelbeere, Preiselbeere, Moorbeere, Moosglöckchen, Wachtelweizen, Alpenlattich, Reitgras.

## **B. Fichtenwald**

(Fichte = Rottanne)

Weil die Fichte rasch wächst und gutes Holz gibt, wird sie oft auch in Gegenden angepflanzt, wo sie von Natur aus der Konkurrenz unterliegen würde. Im Schweizer Mittelland sind viele Fichtenwälder durch den Menschen entstanden. Die Buche wächst nämlich in ihrer Jugend (bis ca. 30 Jahre) ziemlich viel schneller als die Fichte. Gegenüber der Buche hat die Fichte aber einen wesentlichen Vorteil: Sobald die nötige Temperatur herrscht, können ihre Nadeln assimilieren, die Buche muss zuerst aber Blätter bilden. Darum ist die Fichte der Buche überlegen, wo die Sommer (mit genügender Wärme für aktives Leben) kurz sind.

Die Fichte erträgt Fröste bis unge-



Arven-/Lärchenwald bei Pontresina

fähr —34°. Darum wird sie in Gegenden mit besonders kalten Winternächten durch Lärche und Arve ersetzt, die wir ja schon als besonders frosthart kennengelernt haben.

Pflanzen, die die Lebensbedingungen auf der Wiese ertragen, unterscheiden sich oft durch ihre Ansprüche an den Feuchtigkeits- und Stickstoffgehalt des Bodens. Viele Pflanzen wurden in dieser Beziehung geprüft, und die Ergebnisse wurden zusammengefasst.

Mit Hilfe der Tabelle der Grünlandpflanzen (nach Ellenberg, vereinfacht) kann man die Wiesen etwas unterscheiden.

F 1 bis F 5: sehr trockene bis sehr nasse Böden

N 1 bis N 5: stickstoffarme bis überdüngte Böden

F 0 und N 0: Wasser- und Stickstoffverhältnisse spielen keine grosse Rolle für die Pflanze.

Bei der Tabelle ist zu beachten, dass sie nur das Hauptvorkommen erfasst, also Böden angibt, auf denen die Pflanzenart konkurrenzkräftig ist.

#### Tabelle der Grünlandpflanzen

Schafgarbe	F 0	N 0
Ruchgras	F 0	N 0
Spitzwegerich	F 0	N 0
Heidekraut	F 0	N 1
Prachtsnelke	F 0	N 1
Erika	F 0	N 1
Borstgras	F 0	N 1
Preiselbeere	F 0	N 1
Heidelbeere	F 0	N 1
Zittergras	F 0	N 2

Rotklee	F 0	N 2
Klappertopf	F 0	N 2
Scharfer Hahnenfuss	F 0	N 3
Löwenzahn	F 0	N 4
Taubnessel	F 0	N 5
Fetthenne	F 1	N 1
Berg-Gamander	F 1	N 1
Königskerze	F 1	N 2
Witwenblume	F 2	N 0
Silberdistel	F 2	N 1
Wundklee	F 2	N 1
Katzenpfötchen	F 2	N 1
Frühlingsenzian	F 2	N 1
Sonnenröschen	F 2	N 1
Hufeisenklee	F 2	N 1
Kugelrapunzel	F 2	N 1
Frühlingsfingerkraut	F 2	N 1
Blaugras	F 2	N 1
Thymian	F 2	N 1
Habichtskraut	F 2	N 2
Hornklee	F 2	N 2
Hopfenschneckenklee	F 2	N 2
Bergesparsette	F 2	N 2
Männliche Orchis	F 2	N 2
Mittlerer Wegerich	F 2	N 2
Wiesenrispengras	F 2	N 2
Schlüsselblume	F 2	N 2
Grossblütige Brunelle	F 2	N 2
Wiesensalbei	F 2	N 2
Alpensaturei	F 2	N 2
Glänzende Skabiose	F 2	N 2
Natterkopf	F 2	N 3
Wiesen-Bocksbart	F 2	N 3
Frauenmantel	F 3	N 0
Kümmel	F 3	N 0
Vogelwicke	F 3	N 0
Krokus	F 3	N 0
Labkraut	F 3	N 0
Bittere Kreuzblume	F 3	N 1
Arnika	F 3	N 1
Kleiner Augentrost	F 3	N 1
Erdbeere	F 3	N 1
Goldrute	F 3	N 1
Bärtige Glockenblume	F 3	N 2
Margerite	F 3	N 2
Brut-Knöterich	F 3	N 2
Herbstzeitlose	F 3	N 3



Das **Wollgras** ist eine Pflanze, die sehr feuchte Böden ertragen kann.  
(In der Tabelle F 5 N 1.)



Germer	F 3	N 3
Bibernelle	F 3	N 4
Fuchsschwanz	F 3	N 4
Zaunwicke	F 3	N 4
Goldpipau	F 3	N 4
Knaulgras	F 3	N 4
Waldstorchschnabel	F 3	N 4
Bärenklau	F 3	N 5
Waldlichtnelke	F 3	N 5
Brennessel	F 3	N 5
Schlangenknöterich	F 4	N 0
Schwalbenwurz	F 4	N 1
Mehlprimel	F 4	N 1
Bachnelkwurz	F 4	N 2
Vergissmeinnicht	F 4	N 2
Studentenröschen (Herzblatt)	F 4	N 2
Europäische Trollblume	F 4	N 2
Soldanelle	F 4	N 2
Wiesenknopf	F 4	N 2
Breitblättrige Orchis	F 4	N 3
Sumpfdotterblume	F 5	N 0
Kelch-Liliensimse	F 5	N 1
Schmalblättriges Wollgras	F 5	N 1
Fieberklee	F 5	N 1
Fettblatt	F 5	N 1

## E. Weiden

Viele Besonderheiten der Wiese gelten auch für die Weide, nur geht es auf der Weide nicht allen Pflanzen gleich schlecht. Die Tiere fressen nicht alle Pflanzen gerne. Solange genügend Futter vorhanden ist, lassen sie zurück, was ihnen nicht schmeckt. Dass das gerade verkehrt ist, wissen die Tiere wohl nicht! So geht es nämlich ausgerechnet den verschmähten, schlechten Futterpflanzen gut. Sie wachsen gemütlich weiter, blühen, fruchten und vermehren sich. Auf solche Weise wird eine Weide immer schlechter, wenn man den guten Futterpflanzen nicht im Konkur-

renzkampf mithilft. Dies kann auf verschiedene Arten geschehen:

Kleineres Weidestück einzäunen, damit alle Pflanzen gefressen werden.

Nach dem Weidgang «Weideunkräuter» mähen.

Durch Düngen bessere Bedingungen für gute Futterpflanzen schaffen.

Je besser die Weide ist, desto mehr gleicht sie der Wiese. Die Pflanze, die sich bei uns auf der Weide besonders gut behauptet, weil sie zäh und hart ist und darum gemieden wird, ist das Borstgras.

Pflanzen der schlechteren Borstgrasweide:

Borstgras, Arnika, Enzian, bärtige Glockenblume, Pelzanemone, Katzenpfötchen, Heidekraut.

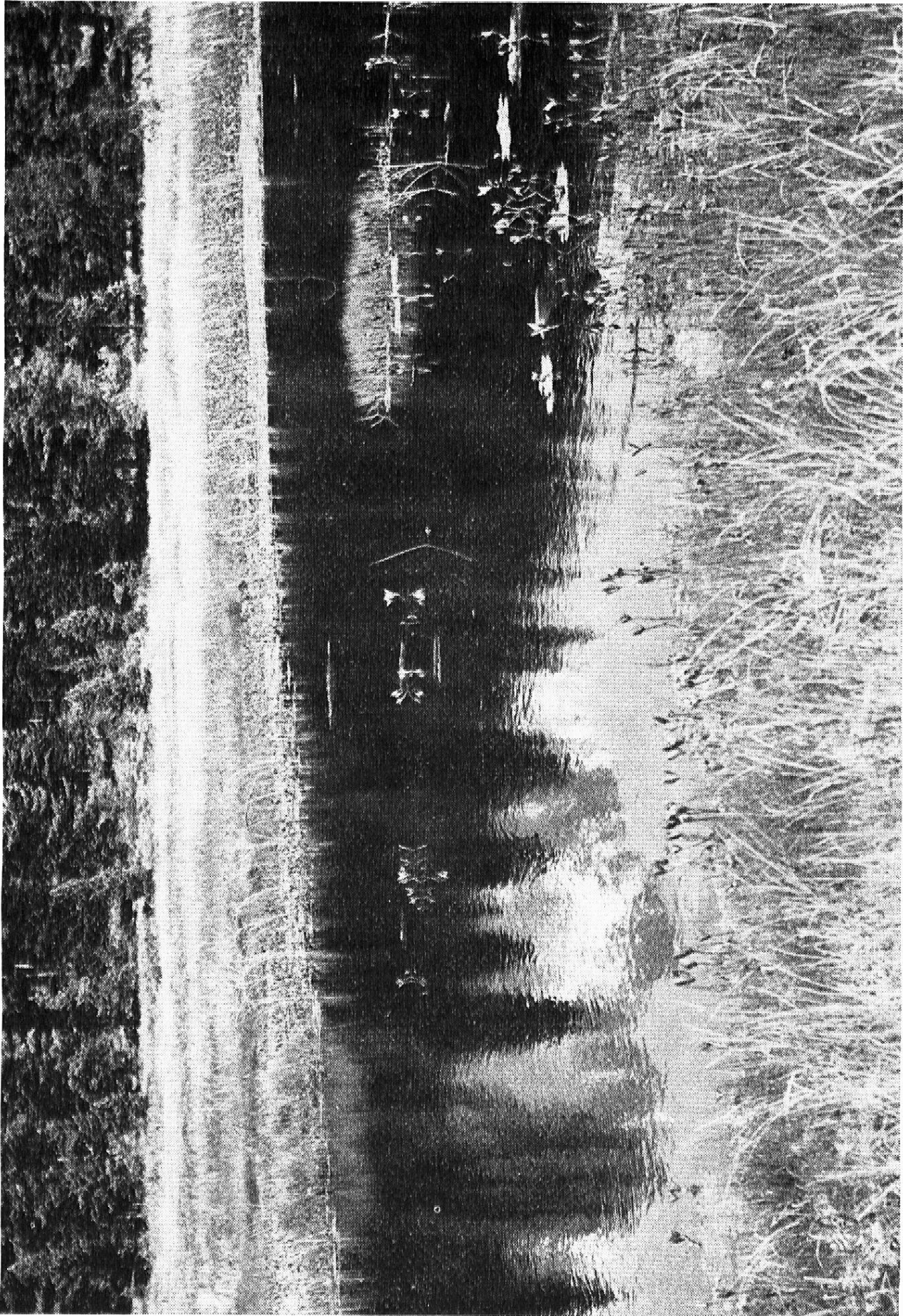
Pflanzen der besseren Milchkrautweide:

Wiesenklee, Goldpipau, Berghahnenfuss, Wegerich, Glockenblume, Schafgarbe, Hornklee, Muttern.

## F. Moor

Einige Sätze von Horst Stern:

«Moor ist nicht nur im Lautbild mit dem Wort Moos verwandt. Erst das Moos macht das Moor möglich, und zwar eine ganz bestimmte Sorte Moos. Es ist das Bleichmoos — eine aus drei Dutzend Verwandten bestehende Sippe, die dort, wo sie erst einmal Fuss gefasst hat, den stärksten Baum ermordet. Das fängt ganz harmlos an. Die Pflänzchen tun sich zu kleinen, maulwurfsartigen Hügeln zusammen. Ihre Farbe ist blassgrün, und trock-



Moor bei St. Moritz. Keine Bäume ertragen das Leben im Moor. Vorn im Bild erkennt man Fieberklee. (In der Tabelle F 5 N 1.)

net man sie aus, erleichen sie mehr und mehr. Sie sind saugfähig wie ein Schwamm. Sie vertragen eine unheimliche Menge Wasser. Das Zwanzig- bis Fünfzigfache ihres Trockengewichts können sie in sich aufnehmen. Man kann ihnen dabei zuschauen. Stellt man ein total ausgetrocknetes Bleichmoos mit dem unteren Ende in ein Wassergefäß, dann sieht man es gierig trinken, bis ihm das Wasser im wahrsten Sinne des Wortes zu Kopfe steigt. Schwer von Wasser knickt der Kopf ab und lässt die Feuchtigkeit wieder abfließen. Der Kreislauf ist perfekt . . .

Von der Brust abwärts — wenn ich so sagen darf — ist das Moos tot. Nur die oberen paar Zentimeter leben. Das tote Bleichmoos ist der Torf. Torf — das ist also nichts anderes als abgestorbene Pflanzen. Gut. Aber warum verfaulen diese toten Pflanzenteile nicht? In jedem anderen Boden sterben doch auch Pflanzen. Dort bilden sie aber keinen Torf. Dort verfaulen sie schlicht, lösen sich auf in Nichts, werden wieder zu Erde.

Zum Faulen gehören Bakterien. Das sind üble, mikroskopisch kleine Burschen, die man mit bloßem Auge nicht sehen kann, die man nicht hören, nicht riechen kann, die alles zersetzen, was ihnen in die Quere kommt. Sie machen die Milch zum Käse, die Hefe zum Bier, die Traube zum Wein, den Zahn zum Loch, den Kadaver zum Aas. Von ihnen wird man krank, und wenn Ärzte sich ihrer bemächtigen, wird man durch sie auch wieder gesund. Ihre Zahl ist ungeheuer — ja ungeheuerlich. Eine einzige Bakterie kann in 24 Stunden mehrere Millionen Bakterienkinder krie-

gen. Sie leben in der Erde, im Wasser und in der Luft. Sie leben sogar im Erdöl. Nur in einem Bereich leben sie nicht: im Moor.

Während die Torfmoose üppig in die Breite schießen und sich mit ihren Pflänzchen zu buckligen Teppichen verfilzen, scheiden sie Humussäure ins Wasser aus, und diese Säuren sind für die meisten pflanzlichen Lebewesen das pure Gift. Nicht einmal die allesfressende Bakterie kann in solchem Wasser leben. Und so wächst der Torf, von keiner Faulheit angekränkt, fleissig zu meterhohen Schichten an . . .»

Es wird uns klar, dass im Moor nur wenige Pflanzen ihr Leben fristen können. Nun gibt es da eine ganz besondere Anpassung an den Lebensraum: Pflanzen fressen Insekten! So können sie ihren Stickstoffmangel ausbessern.

Pflanzen im Moor:

Fettblatt, Sonnentau (Fleischfressende), Wollgras, Heidekräuter.

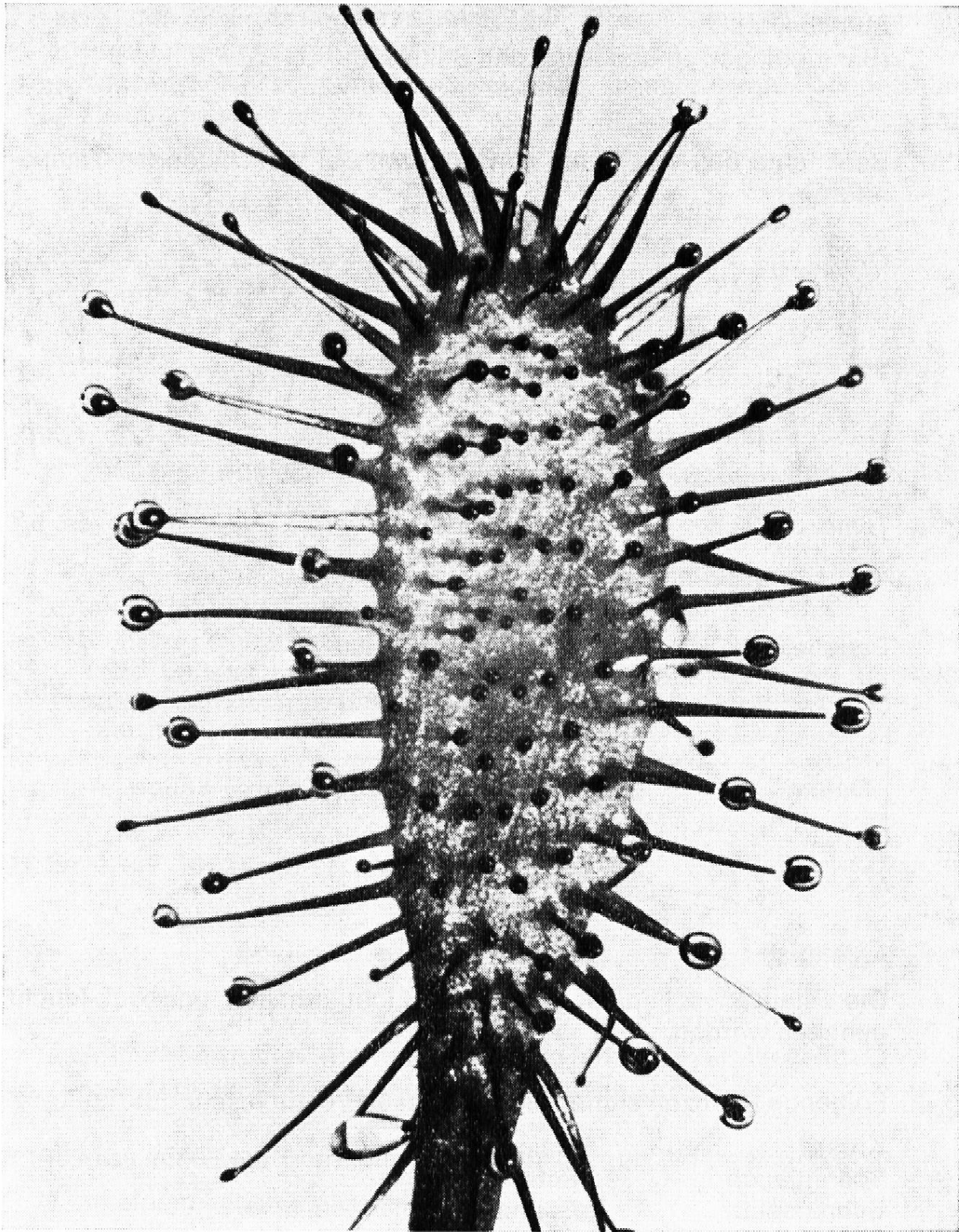
#### **Verwendete Literatur:**

Ellenberg: Die Vegetation Mitteleuropas

Landolt: Unsere Alpenflora

Nultsch: Allgemeine Botanik

Stern: Der Gesang der Regenwürmer



Das Bild zeigt ein Blatt des Sonnentaus. Es kann sich einrollen und so Insekten umschliessen.

## Aufgabenteil

(Bemerkungen zu den Aufgaben Seite 330)

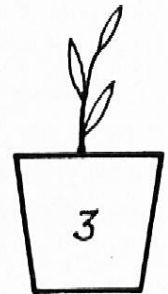
- T 1 Beobachte das Wachstum von Pflanzen bei verschiedenen Temperaturen.



Temp. ca. 20 °



Tag ca. 20 °  
Nacht ca. 5 °



Temp. ca. 5 °

Erstelle eine Tabelle nach folgendem Muster:

Datum	Pflanze 1		Pflanze 2		Pflanze 3	
	Länge	Temp.	Länge	Temp.	Länge	Temp.

### Anleitung

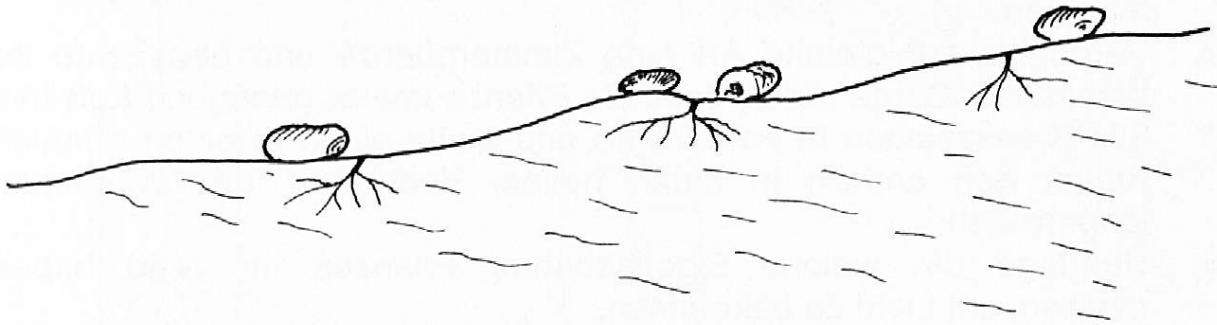
Die Pflanzen sollen möglichst viel Licht erhalten und gut feucht gehalten werden.

Folgende Pflanzen eignen sich für diesen Versuch sehr gut:

Kresse                                      Mais  
Schnittlauch                                Peterli  
Schnittsalat                                 Bohnen                                      u. a. m.

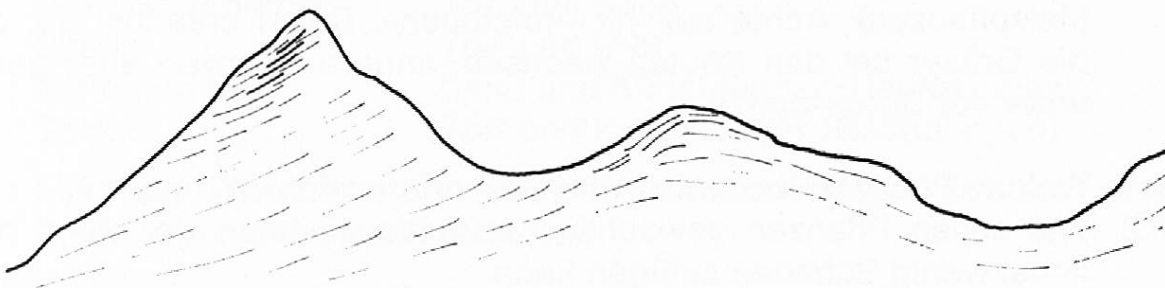
- T 2 Fülle zwei Gläser mit Traubensaft. Lasse das eine Glas im Zimmer stehen und lege das zweite Glas in den Kühlschrank. Prüfe täglich Geschmack und Trübung der beiden Säfte.
- T 3 Erhitze Traubensaft auf ca. 65—75 ° Wärme und fülle nachher den Saft luftdicht in ein Fläschchen ab. Prüfe den Inhalt nach ein bis zwei Wochen.
- T 4 Versuche die beiden Begriffe Pasteurisieren und Sterilisieren zu erklären (Biologiebuch, Lexikon usw.)

- T 5 In den Bergen erwärmt sich der Boden wegen der starken Strahlung und der dünnen Luftschicht besonders schnell.  
Wie werden Gebirgspflanzen wachsen, wenn sie die Bodenwärme ausnützen wollen?



Zeichne zu diesen Wurzeln Pflanzen, die die Bodenwärme ausnützen. Wie nennt man solche Pflanzen?

- F 1 Viele «Gärtner» stehen nach einem Frühlings-Nachtfrost früh auf und begiessen die Pflanzen im Garten.  
Siehst du einen Sinn in dieser Arbeit?
- F 2 Kalte Luft ist schwerer als warme, sie sinkt darum. An welchen Stellen werden also besonders viele Fröste auftreten?



Zeichne «Ströme» von Kaltluft ein. Wo entstehen «Kälteseen»?  
Kennst du im Oberengadin solche Vertiefungen?

- S 1 Miss mit einem Thermometer die Temperatur tief im Schnee:  
an einem kalten Morgen  
am Mittag
- S 2 Miss die Temperatur in einer Schneehöhle zu verschiedenen Tageszeiten und bei verschiedenem Wetter.
- S 3 Wie müssen Pflanzen gewachsen sein, damit sie vom Schnee geschützt werden?
- S 4 Vergleiche Pflanzen an Schattenhängen und an Sonnenhängen in bezug auf den Widerstand gegen Frost.  
(Denke an die schützende Schneedecke.)

- L 1 Kennst du eine Hütte oder eine Baracke auf Pfählen?  
Wie steht es mit den Pflanzen unter dieser Hütte?
- L 2 Stelle im Frühling eine Kiste verkehrt auf eine Weide oder auf eine Wiese.  
Beobachte die Pflanzen darunter nach einigen Tagen, Wochen und Monaten.
- L 3 Verdunkle auf gleiche Art eine Zimmerpflanze und beobachte ihr Wachstum. Sorge dafür, dass die Pflanze immer genügend Luft hat.
- L 4 Säe Kressesamen in zwei Töpfe und stelle einen in einen dunklen Raum, den andern in einen hellen. Vergleiche das Wachstum längere Zeit.
- L 5 Überlege dir, welche Eigenschaften Pflanzen im Wald haben müssen, um Licht zu bekommen.
- L 6 Durch Lichteinwirkung wird das Wachstum der Pflanzen gebremst. Mache dir klar, wie sinnvoll und wunderbar diese Tatsache ist beim «Kampf ums Licht» in einem Wald.
- L 7 Setze zwei halbe Kartoffeln in wenig Erde (achte darauf, dass beide Teile mindestens drei «Augen» haben), lasse beide Kartoffelhälften keimen, eine im Licht und die andere im Dunkeln. Zeichne die Pflanzen nach ein bis zwei Wochen. (Du kannst sie auch fotografieren.)
- L 8 Beobachte die Zimmerpflanzen. Welche zeigen das «Wachsen zum Licht» besonders deutlich?
- L 9 Lege einige Pflanzen flach (Kresse, Sonnenblume, Weizen- oder Maispflanzen). Achte auf ihr «Aufstehen». Dabei erkennst du, dass die Gräser bei den Knoten wachsen, andere Pflanzen aber gerade unter der Sprossspitze.

- Wi 1 Welche Pflanzen kann der Wind besonders leicht verletzen?
- Wi 2 Wie sollen Pflanzen gewachsen sein, damit ihnen der Wind möglichst wenig Schaden zufügen kann.
- Wi 3 Gewisse Blätter haben Einrichtungen, die sie vor dem Wind (und deshalb vor dem Austrocknen) schützen. Fällt dir etwas ein? Denke auch an das Tierreich.

Wa 1 Vergleiche:

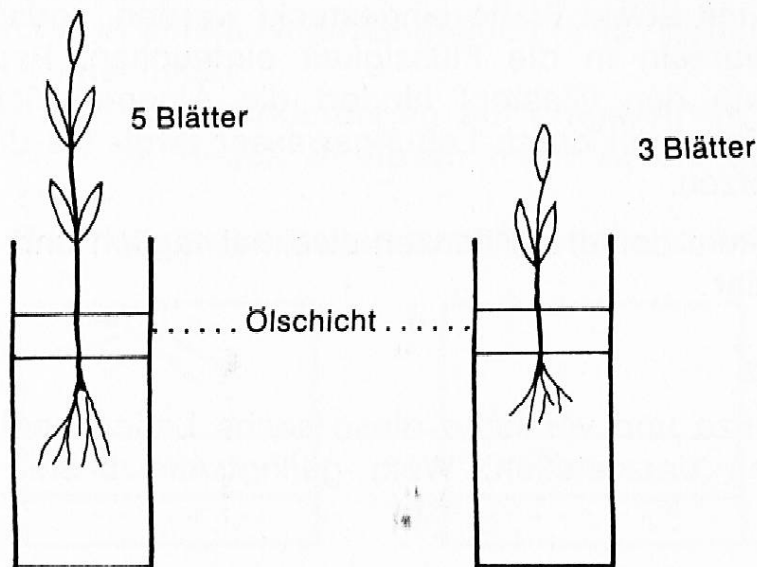
- |           |            |                   |
|-----------|------------|-------------------|
| a) Primel | je eine in | a) feuchter Erde  |
| b) Kresse |            | b) trockener Erde |
| c) Kaktus |            | c) nasser Erde    |

Wa 2 Vergleiche auf einer Wanderung nasse und trockene Wiesen und Weiden. Du wirst sehen, dass die Pflanzendecken verschieden sind.

Wa 3 Lies in einem Naturkundebuch über den Regenwurm und berichte der Klasse. (SJW «Tiere ohne Rückgrat».)

324 Wa 4 Stülpe eine Glasglocke über eine Zimmerpflanze. Beobachte!

Wa 5



Beobachte den unterschiedlichen  $H_2O$  Verbrauch der zwei Sprösslinge.

Wa 6 Welche Mittel zum Schutz gegen zu grossen Wasserverlust besitzen die Pflanzen trockener Standorte?

N 1 Stecke Mais- oder Weizenkörner in:

Gute Gartenerde	Torf und Sand
Sand	Torf und Mist
Sand und Mist	Sand und Kunstdünger (Nachdüngen)
Torf	Torf und Kunstdünger (Nachdüngen)

Miss das Wachstum der Pflanzen während einiger Zeit und stelle deine Ergebnisse graphisch dar.

### Anleitung

Alle Pflanzen sollen gleich viel Wasser erhalten.

N 2 **Nährsalzversuch** (Nach Knop): In drei einliterige Glastöpfe werden eingefüllt:

in Topf 1 ein Liter destilliertes Wasser oder Regenwasser

in Topf 2 ein Liter Brunnenwasser

in Topf 3 ein Liter Nährlösung bestehend aus:

1	g	Kalksalpeter
0,25	g	Schwefelsaures Magnesium
0,25	g	Phosphorsaures Kalium
0,25	g	Chlorkalium
0,05	g	Eisensulfat
1	Liter	destilliertes Wasser



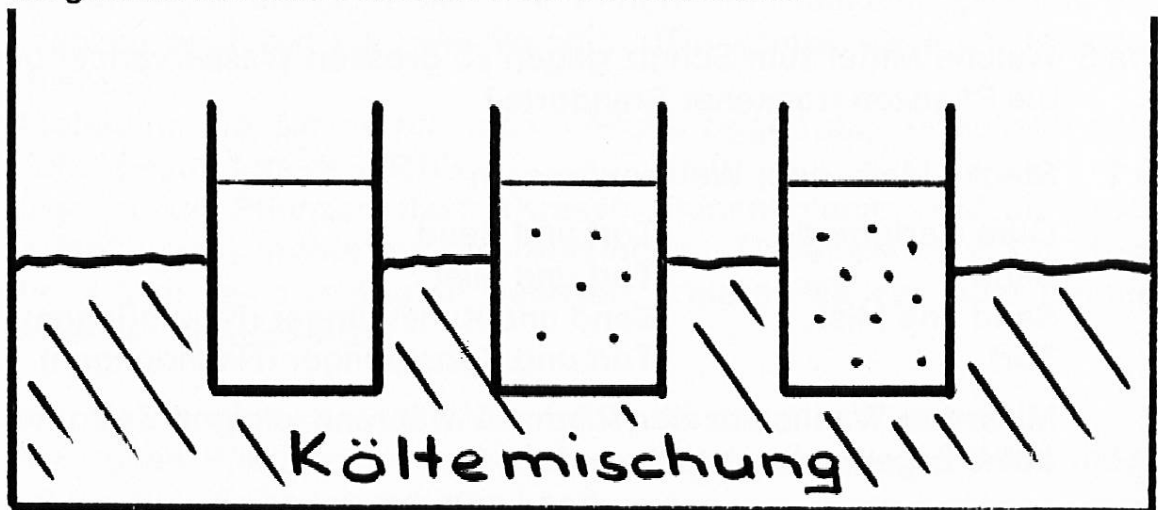
Alle drei Töpfe erhalten Holzdeckel mit zentralem eingebohrtem Loch, durch welches drei im gleichen Entwicklungsstadium befindliche Maispflanzen mit etwas Watte eingesteckt werden, sodass die sich bildenden Wurzeln in die Flüssigkeit eintauchen. Papierne Lichtschutzhülle um den Glastopf hindert die Algenentwicklung. Verdunstete Flüssigkeit ist durch Leitungswasser zwei- bis dreimal pro Woche zu ersetzen.

Messe das Wachstum der drei Pflanzen zweimal täglich und stelle dieses graphisch dar.

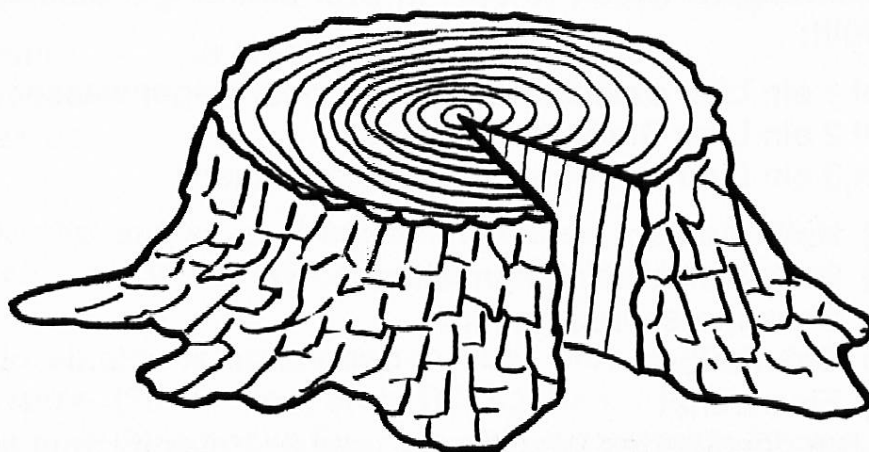
### Zusammenfassung

Zeichne eine Pflanze und versuche diese sechs Lebensbedingungen mit Symbolen darzustellen. Wem gelingt die beste Übersicht?

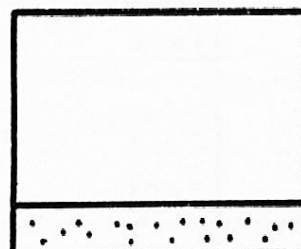
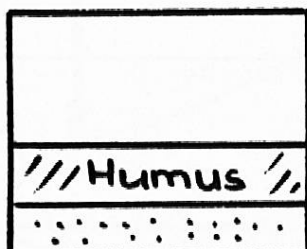
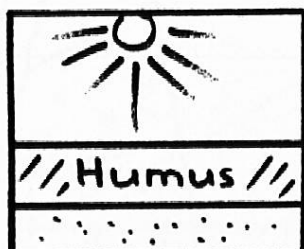
- A 1 Stelle Brunnenwasser und Salzwasser in eine Kältemischung (Eis und Salz oder Schnee und Salz). Beobachte das Verhalten. Vergleiche mit dem Eindicken der Arvennadeln.



- A 2 Zähle die Jahrringe bei einigen Stämmen oder an einigen Strünken im Wald. (Wenn die Ringe nicht gut sichtbar sind, kann man die Stämme mit einem Hobel und mit Glaspapier glätten.)



- A 3 Sammele einige Lärchenzapfen und Arvenzapfen und beschreibe kurz die Samen.
- A 4 Lies in einem Naturkundebuch (z. B. Tierleben der Alpen) über den Tannenhäher.
- A 5 Achte bei Wanderungen auf junge Arven und Lärchen. Bestätigt sich die Regel: In Rasen mehr Arven, auf Rohböden mehr Lärchen?
- A 6 Zeichne das Verhalten der Lärchen- und Arvenkeimlinge.



1: trocken

2: feucht

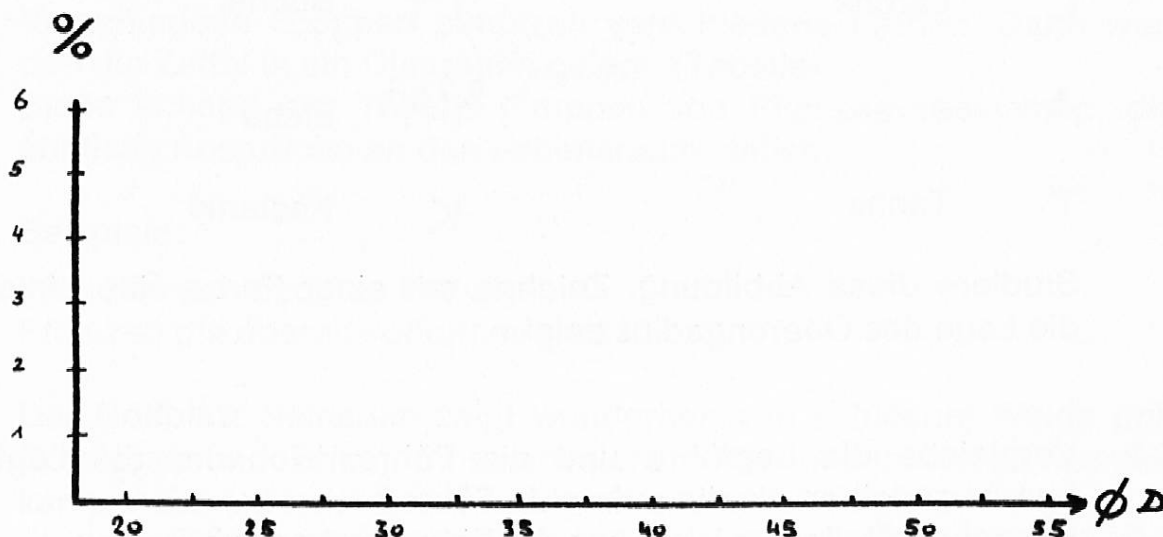
3: Rohboden

Fasse deine Ergebnisse in einigen Sätzen zusammen.

- A 7 Suche auf Wanderungen ganz kleine Keimlinge von Lärchen und Arven. Zeichne sie (evtl. Pflanzgarten der Gemeinde).
- B 1 Folgende Zusammenstellung zeigt das Wachstum von Fichte und Buche in Abhängigkeit des Durchmessers (also auch des Alters).

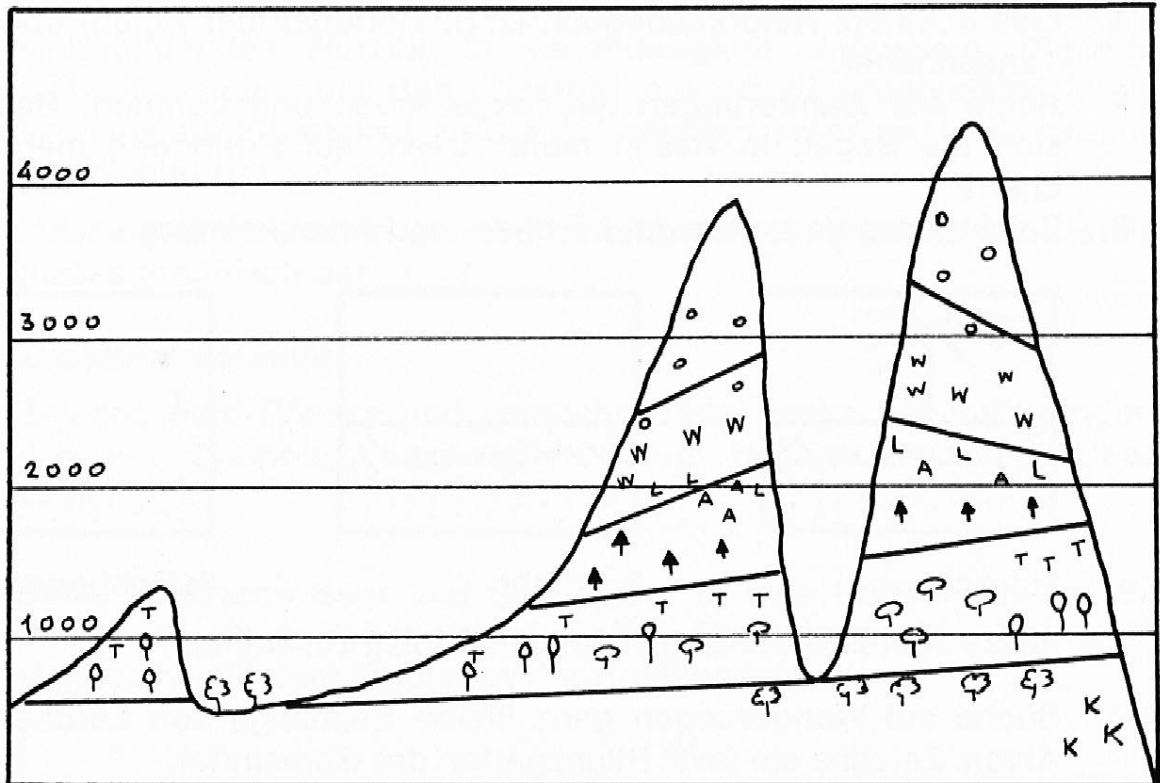
Bei 20 cm $\emptyset$	Fichte 3,2 %	Buche 6,0 %
25 cm $\emptyset$	3,3 %	5,0 %
30 cm $\emptyset$	3,4 %	4,5 %
35 cm $\emptyset$	3,5 %	3,8 %
40 cm $\emptyset$	2,9 %	3,0 %
45 cm $\emptyset$	2,8 %	2,8 %
50 cm $\emptyset$	2,8 %	2,8 %
55 cm $\emptyset$	2,5 %	2,5 %

Stelle den Zuwachs in % durch Säulen dar.



Was zeigt diese Tabelle, wenn man an den Kampf ums Licht denkt? 327

## B 2 Höhenstufen der Alpen und des Juras



Die Abbildung gibt einen schematischen Querschnitt durch Jura-, Nord-, Zentral- und Südalpen (in Anlehnung an Lexi Bildband Nr. 2).

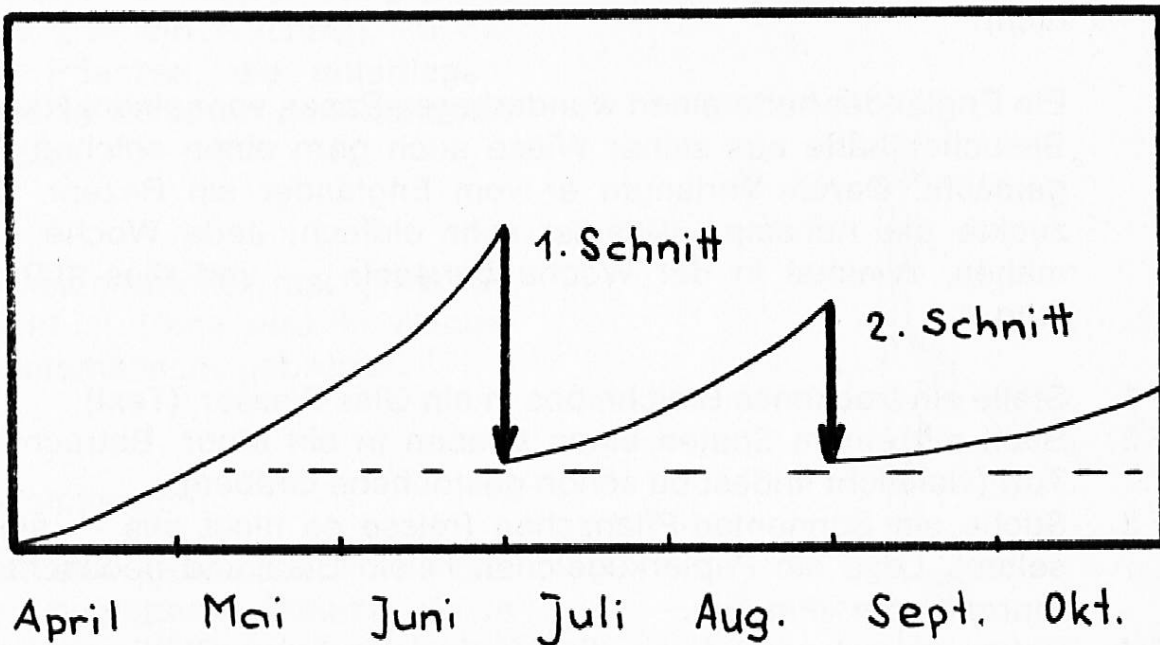
### Legende:

OO	Blütenpflanzenpolster	↑↑	Fichte
WW	Krummsegge	☐☐	Föhre
L	Lärche	♀♀	Buche
A	Arve	εε	Eiche
T	Tanne	K	Kastanie

Studiere diese Abbildung. Zeichne mit einer Farbe eine Linie, die die Lage des Oberengadins zeigt.

- C1 Vergleiche die Legföhre und die Föhre. Wo wird die Legföhre besser gedeihen als die aufrechte Föhre?
- C2 Kennst du Stellen im Wald, wo die Föhre vorherrscht? Überlege dir, warum diese Stellen der Föhre überlassen wurden.

D 1



Diese Abbildung zeigt schematisch Hoch- und Tiefstände der Fettwiese. Zeichne dieses Schema ab und ergänze es durch die Hochstände von

Krokus  
Bärenklau  
Herbstzeitlose

- D 2 Ein Rasen, der fleissig gemäht wird, zeigt die Pflanzen, die gegen Mahd besonders widerstandsfähig sind. Kannst du einige Pflanzen im Rasen erkennen?
- D 3 Verschiedene Schülergruppen gehen an Stellen mit verschiedenen Wiesen und schreiben Pflanzennamen auf (Hilfsmittel: Wiesenblumen «Hallwag»).
- Häufige unbekannte Pflanzen werden mitgenommen. Für jede Pflanze wird ein Zettel geschrieben. Beispiel: Löwenzahn F 0 / N 4. Verschiedene Gruppen benützen verschiedene Farben. Dann werden die Zettel in ein Diagramm gelegt. (Tabelle)
- D 4 Stelle anhand der Tabelle Gruppen von Pflanzen zusammen, die ähnliche Ansprüche an den Lebensraum stellen.

Beispiele:

Pflanzen der feuchten Fettwiesen  
Pflanzen die überall vorkommen usw.

- E 1 Der Golfplatz Samedan zeigt wunderbar, wie schlechte Weide (mit Borstgras und Erika) in samtweichen Rasen verwandelt werden kann. Vielleicht kennst du noch andere gute Beispiele.
- E 2 Streue auf eine schlechte Weidefläche (mit viel Borstgras) Kunstdünger (achte darauf, dass die Weide nicht all zu trocken oder zu

nass ist). Beobachte die Veränderungen. Verliere aber die Geduld nicht!

Ein Engländer hatte einen wunderbaren Rasen vor seinem Haus. Ein Besucher hätte aus seiner Wiese auch gern einen solchen Rasen gemacht. Darum verlangte er vom Engländer ein Rezept. Dieser zuckte die Achseln: «Das ist sehr einfach: Jede Woche einmal mähen, zweimal in der Woche berieseln — und dies 100 Jahre lang.»

- F 1 Stelle ein trockenes Bleichmoos in ein Glas Wasser. (Text)
- F 2 Stich mit einem Spaten einen Graben in ein Moor. Betrachte den Torf (vielleicht findest du schon gestochene Gräben).
- F 3 Suche ein Sonnentau-Pflänzchen (reisse es nicht aus — sie sind selten). Lege ein Papierkügelchen in ein Blatt und beobachte das Einrollen der «Finger».
- F 4 Betrachte mit einer Lupe die Mücklein auf den Blättern des Fettblattes

### Bemerkungen zu den Aufgaben

T 1

Für die Pflanzen genügen die hohen Temperaturen **bei Tag**. (In der Nacht können sie ohnehin nicht assimilieren.)

T 2

T 3

Durch die Hitze werden Keimlinge von Bakterien und Pilzen zerstört.

T 4 siehe T 3

T 5

Im Gebirge haben die **Polsterpflanzen** ganz besondere Vorteile.

F 1

Pflanzen, die nicht geschädigt sind, «verdurstet» wenigstens nicht.

F 2

S 1

Die Schneedecke isoliert gegen Kälte und Wärme.

S 2 siehe S 1

S 3

Niedere Wuchsformen. (Polsterpflanzen!)

S 4

Pflanzen an Sonnenhängen müssen die Frühlingsfröste ungeschützt aushalten können.

L 1

Ohne Licht sterben die Pflanzen ab.

L 2

Zuerst wachsen die Pflanzen schnell (Wuchsstoff) und vergilben. Dann sterben sie aber ab.

L 3 siehe L 2

L 4

Solange die Pflanzen noch Keimblätter haben, gedeihen sie auch ohne Licht.

L 5

Die höchsten Pflanzen haben es

am besten. In einem Jungwuchs gibt es also ein Wachsen um die Wette! Pflanzen, die unterliegen, müssen im Schatten der Stärkeren absterben.

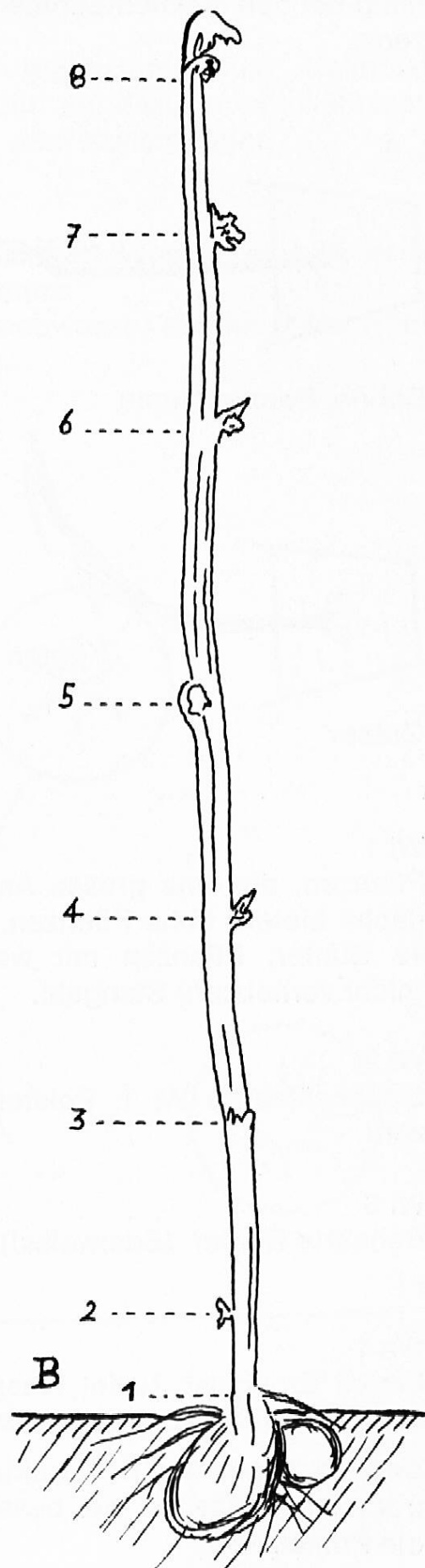
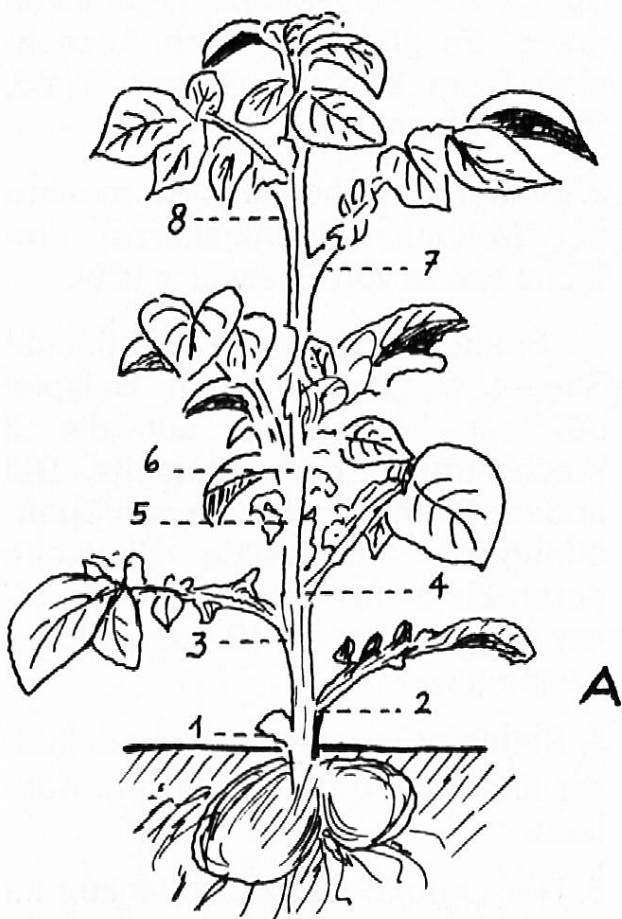
L 6

Die Pflanze wächst rasch, bis sie am Licht ist. Dann wird ihr Wachstum «automatisch» gebremst.

L 7

Kartoffelpflanzen:

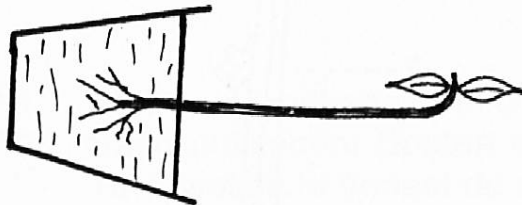
A im Licht gewachsene, normal grüne, beblätterte Pflanze. B in Dunkelheit, Pflanze mit bleichem Spross und reduzierten Blättern. Zur Verdeutlichung der Internodienstreckung sind die einander entsprechenden Knoten durchlaufend nummeriert. (n. Pfeifer)



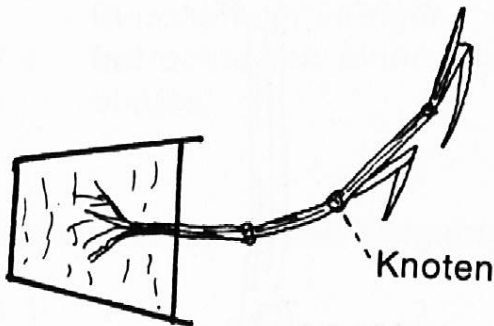
L 8

Wenn die Schüler offene Augen haben, sehen sie diese Erscheinung bei den meisten Zimmerpflanzen.

L 9



Bohne, Sonnenblume



Gräser

Wi 1

Pflanzen, die eine grosse Angriffsfläche bieten: hohe Pflanzen, grosse Blätter, Pflanzen mit weichen (nicht verholzten) Stengeln.

Wi 2

Gegensätze zu Wi 1. Polsterpflanzen!

Wi 3

Behaarte Blätter. (Edelweiss!)

Wa 1

Erstes Ergebnis: Zuviel Wasser ist auch schädlich. (Luftabschluss)

Zweites Ergebnis: Der Kaktus erträgt Trockenzeiten viel besser als die Primel.

Wa 2

Folgerung aus dem zweiten Ergebnis von Wa 1.

Wa 3

Der Regenwurm durchlüftet mit seinen Gängen den Boden. In sehr nasser Erde erstickt er aber selber. Das ist auch der Grund, warum ihn der Regen aus der Erde treibt.

Wa 4

Wassertropfen an der Glasglocke zeigen, dass die Blätter Wasser abgeben.

Wa 5

Die Ölschicht soll das Verdunsten an der Wasseroberfläche verhindern. Das Wasser muss also durch die Blätter verdunsten.

Wa 6

Mittel zum Schutz gegen zu grossen Wasserverlust:

1. Blattfläche klein, dagegen bei Schatten- und Feuchtlandpflanzen gross. Es gibt aber auch Ausnahmen (zum Beispiel Gräser, Wald, Sumpf, Moos usw.)
2. Blätter stark behaart: Sternhaare der Wollblume (Königskerze), einfache Haare von Edelweiss usw.
3. Spaltöffnungen auf bestimmte Stellen beschränkt, zum Beispiel bei der Weissstanne auf die 2 Wachsstreifen der Unterseite. Bei andern Pflanzen wird die von Spaltöffnungen durchsetzte Blattseite durch Zusammenfalten oder Einrollen eingeschlossen (Gräser, Alpenazalee usw.)
4. Blatthaut lederig, derb. Nadelhölzer und immergrüne Pflanzen, Kakteen.
5. Der Laubfall bei Holzpflanzen im

Herbst oder vor einer Trockenzeit in Steppengebieten.

6. Polsterartiger Wuchs bei Hochgebirgspflanzen. Zugleich ein Schutz gegen Kälte und Wind.

7. Blätter stark fleischig, verdickt, Wasserspeicher: Hauswurz, Mauerpfeffer usw.

8. Viele Kakteen und kaktusenähnliche Pflanzen sind blattlos. Der fleischige Stengel trägt Dornen statt Blätter und übernimmt deren Aufgabe.

N 1

Zur Keimung braucht es Feuchtigkeit (+ Wärme und Licht). Die Nahrung kommt aus den Keimblättern.

Zum Wachstum ohne Keimblatt braucht es dazu noch Nährsalze (Mist oder Kunstdünger).

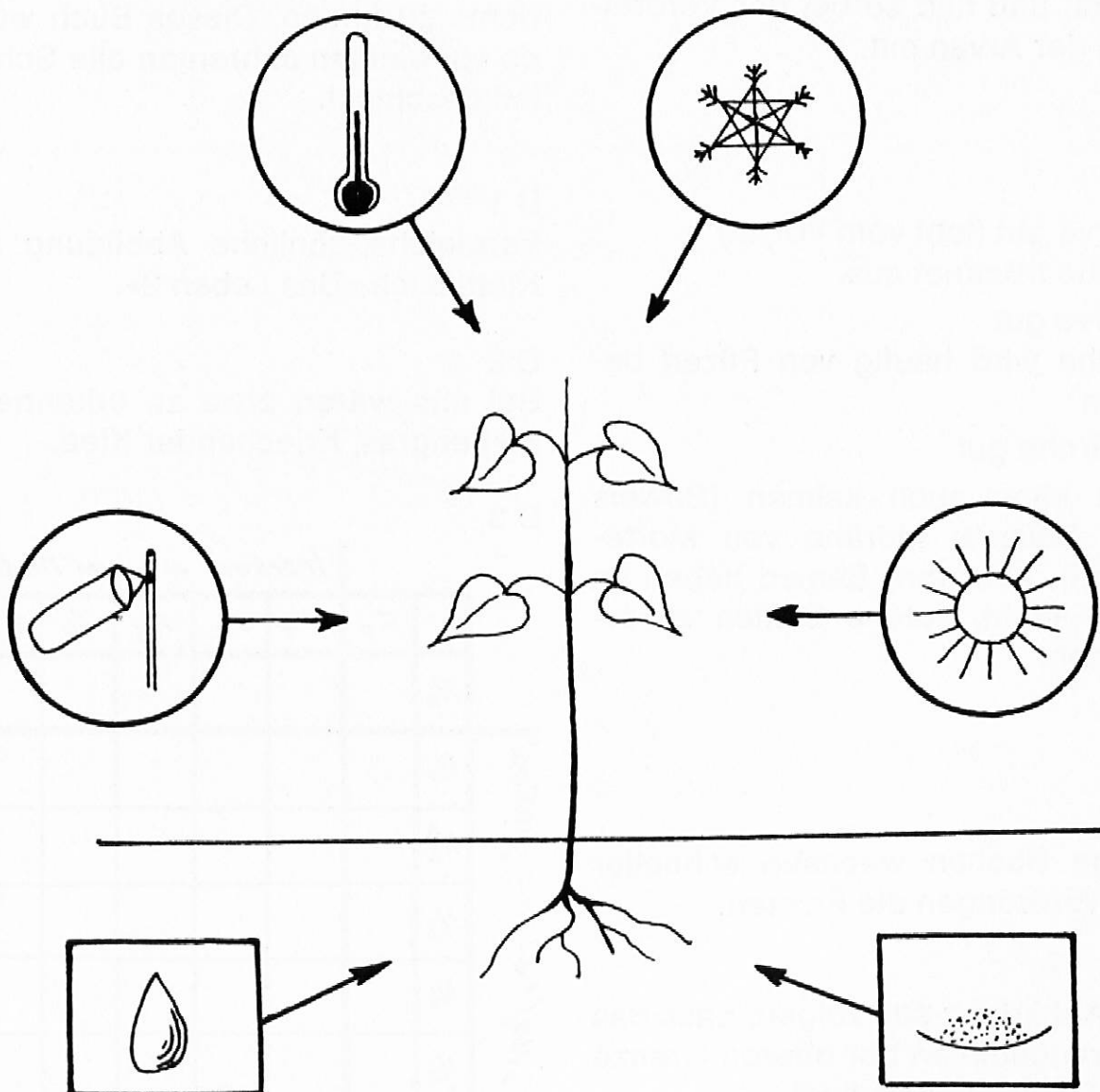
N 2

Destilliertes Wasser enthält keine Nährsalze

Brunnenwasser enthält etwas Nährsalze.

### Zusammenfassung

Beispiel:





A 1

Das Salzwasser gefriert erst bei tieferen Temperaturen als das Brunnenwasser.

A 2

Holzplatz der Gemeinde, Bretter bei einer Säge. Es könnten auch Jahreszahlen aus der Geschichte markiert werden.

A 3

Arvensamen: viel Nahrung, aber schwer

Lärchensamen: wenig Nahrungsreserve, Flügel ermöglicht Verbreitung.

A 4

Der Tannenhäher versteckt Arvensamen und hilft so bei der Verbreitung der Arven mit.

A 5

A 6

1: Arve gut (lebt vom Vorrat)  
Lärche trocknet aus.

2: Arve gut

Lärche wird häufig von Pilzen befallen

3: Lärche gut

Arve kann auch keimen (Beweis zum Beispiel Moräne von Morteratsch), aber ihre Samen haben es nicht leicht, solche Stellen zu erreichen.

A 7

B 1

Junge Buchen wachsen schneller und verdrängen die Fichten.

B 2

Die Abbildung soll zeigen, dass das Oberengadin an der oberen Grenze des Fichtengürtels liegt.

C 1

Legföhre: Lawinhänge, Hänge mit Schneedruck.

C 2

Zusammenstellung der Möglichkeiten siehe Text.

C 3

(Im Schülerteil nicht aufgeführt)

Der Lehrer schickt Schülergruppen an bestimmte Stellen im Wald, wo Föhren vorherrschen. (Orientierungsübung!) Die Schülergruppen notieren häufige Pflanzen und berichten, warum an dieser Stelle Föhren wachsen «dürfen».

Ähnliche Aufgaben sind im Buch «Wald und Holz im Schulunterricht» zu finden. Dieses Buch wurde vor einigen Jahren an alle Schulen geschickt.

D 1

Vergleiche ähnliche Abbildung im Klett-Buch «Das Leben 2».

D 2

Bei uns wären etwa zu erkennen: Rispengras, Kriechender Klee.

D 3

		trocken - → nass					
		F <sub>0</sub>	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>	F <sub>4</sub>	F <sub>5</sub>
"mager" - → "fett"	N <sub>0</sub>						
	N <sub>1</sub>						
	N <sub>2</sub>						
	N <sub>3</sub>						
	N <sub>4</sub>						
	N <sub>5</sub>						

D 4

Eigentlich sollten die Pflanzen der einzelnen Schülergruppen D 3 ähnliche Anforderungen an die Lebensbedingungen stellen, da sie ja von der gleichen Stelle stammen.

Nun kann die Frage auch umgekehrt gestellt werden: Was kann man über die Lebensbedingungen einer Wiesenfläche aussagen, wenn man die häufigsten Pflanzen kennt?

E 1

Überall, wo die Wiesen künstlich von der Weide getrennt sind, kann dieser Gegensatz studiert werden.

E 2

Die Fläche darf nicht zu klein gewählt werden und muss öfters gedüngt werden.

F 1

Text

F 2

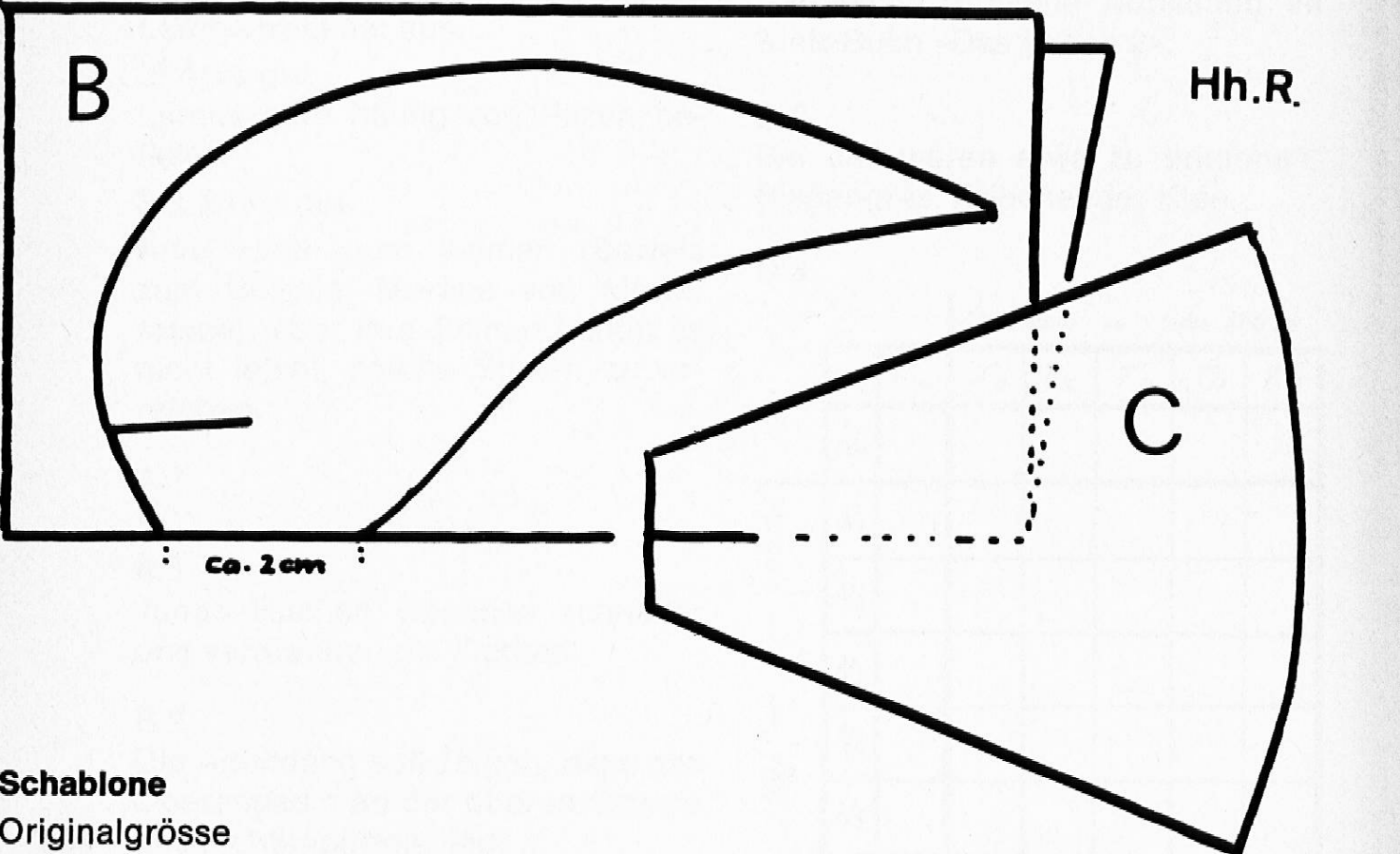
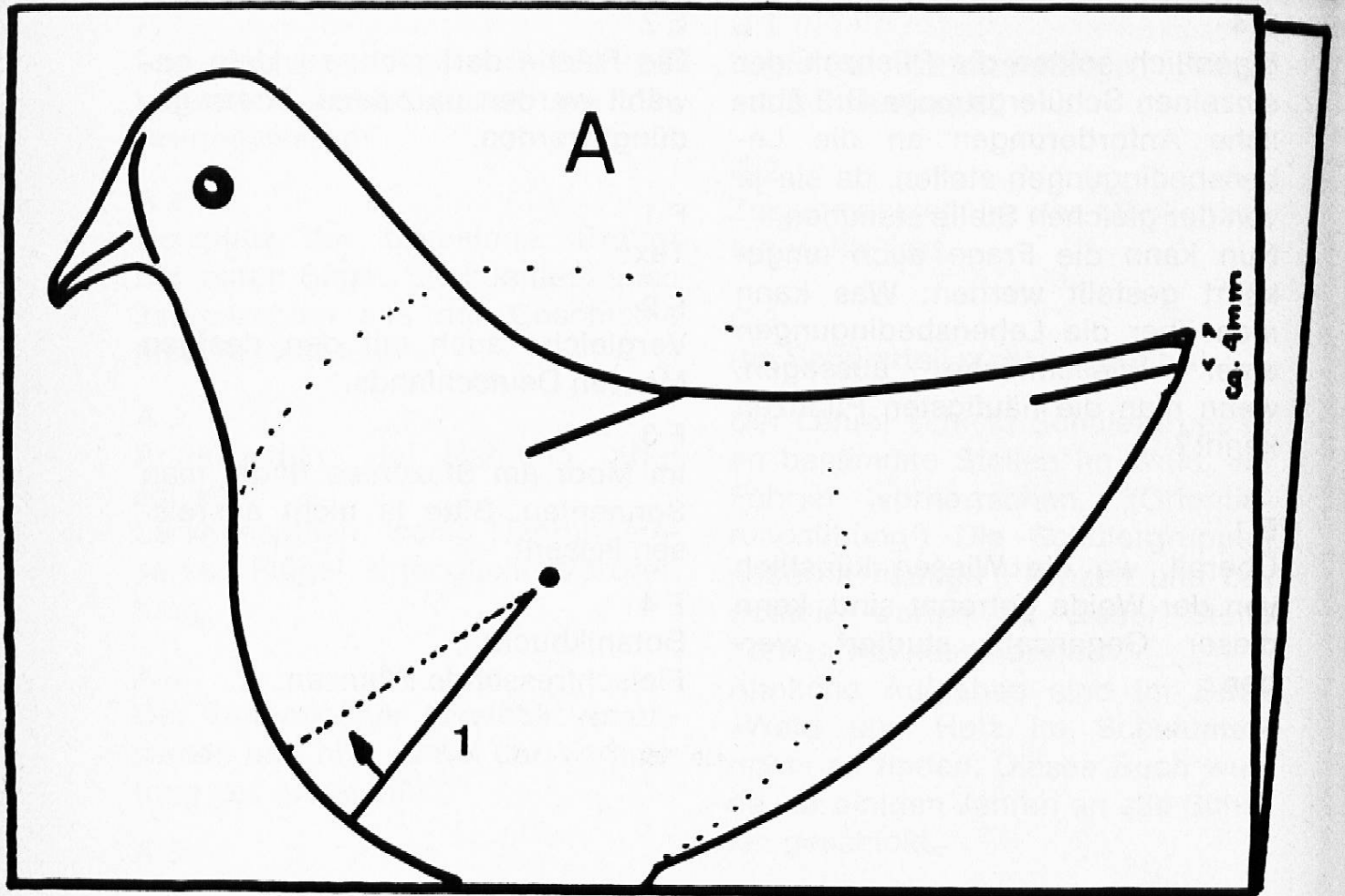
Vergleiche auch mit den riesigen Mooren Deutschlands.

F 3

Im Moor am Stazersee findet man Sonnentau. Bitte ja nicht ausreisen lassen!

F 4

Botanikbuch:  
Fleischfressende Pflanzen.



Schablone  
Originalgrösse

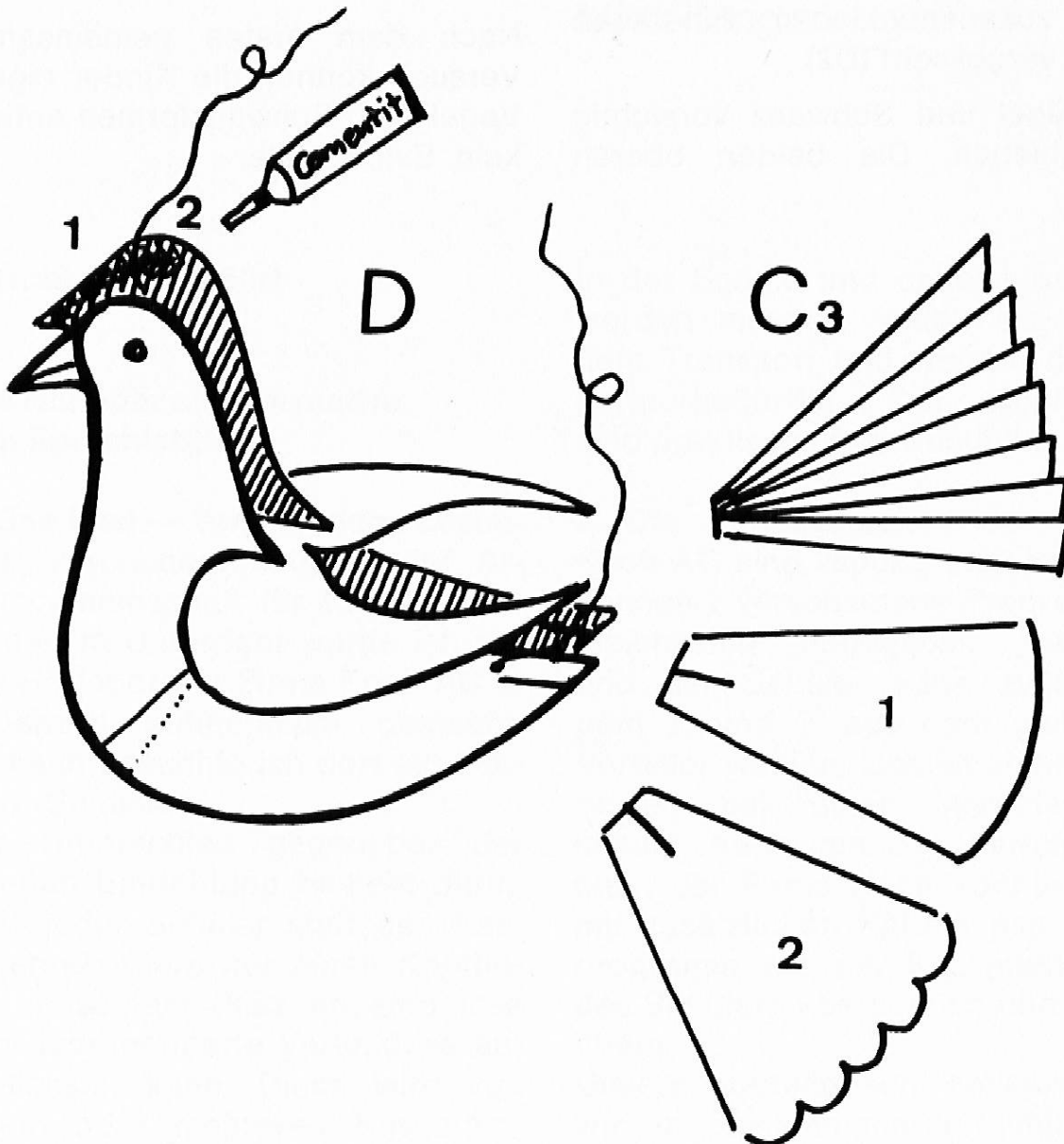
# Bastelarbeit

1. bis 2. Klasse

Hansheinrich Rütimann, Schiers

Alle meine Täubchen ...

(Thema: Aschenbrödel / Alle unsere Tauben usw.)



## Material:

weisses Zeichenpapier

Faden

Cementit

## Anleitung:

1. Schablonen (A/B: Körper und Flügel) auf gefaltetes Zeichenpa-

pier übertragen und ausschneiden. Dabei muss darauf geachtet werden, dass die Teile zusammenbleiben.

2. Schwanz (C) auf Papier übertragen und ausschneiden. Form (C3) muss gefaltet und an einem Ende zusammen- und eingeleimt werden.

3. Bevor die Kinder den Vogel zusammensetzen, können sie ihn bemalen.

4. Körpereinschnitt (A1) beidseitig um ca. 8 mm übereinanderschieben und verleimen (evtl. mit Hilfe von Wäscheklammern). Dadurch wird der Vogel plastisch.

5. Schnabel und obere Kopfpartie (D1) zusammenkleben. Bindfaden nicht vergessen! (D2)

6. Flügel und Schwanz vorsichtig einschieben. Die beiden oberen

Körperenden leicht nach aussen biegen, damit der Schwanz waagrecht bleibt.

Die Flügel können nach oben oder nach unten geklappt werden (Flug- oder Ruhestellung).

7. Bindfaden am Hinterteil befestigen und mit dem «Kopffaden» zusammenknüpfen.

Nach dem ersten gemeinsamen Versuch können die Kinder eigene Vogel- und Schwanzformen entwickeln. Evtl. Mobile.