

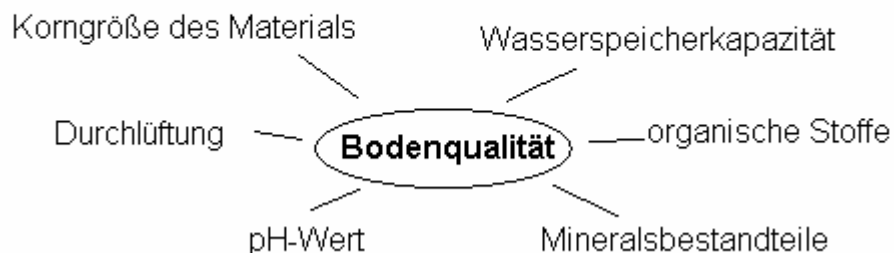
# Beschreibung des Unterrichtsverlaufes

## 1./2. Stunde

- Einstieg: Eine Erdbeerpflanze (notfalls Photo)  
Wer kennt diese Pflanze? Woran?  
Vorschlag des Lehrers: Erdbeerpflanzen (ca. 30 - 40 Stück) sind ein Geschenk an die Klasse; sie können sie auspflanzen und versorgen, um dann die Erdbeeren zu ernten
- Problemstellung: Vor euch liegen 3 verschiedene Bodensubstrate (gekennzeichnet mit 1, 2 und 3). Welche davon sollen wir nehmen? Welcher garantiert uns, dass die Erdbeerpflanzen darin gedeihen und größtmöglichen Ertrag liefern?
- Lehrer-Schüler-Interaktion: Was gehört zu einem guten Boden? Arbeitsblatt / TA1  
Stillarbeitsphase / Textauswertung: Boden ist nicht gleich Boden  
Sammeln der Ergebnisse

TA:

## Faktoren zur Beurteilung der Bodenqualität



Vorbereitende Arbeiten: Trocknen von Substratproben im Trockenschrank

Vergabe der Projektaufträge (s.Anlage17)

## 3./4. Stunde

Besprechung der Hausaufgaben  
Schülervorschläge zum Versuchsaufbau zur Wasserspeicherkapazität sammeln der vor/im Plenum, Ergebnisse (TA1); Vereinheitlichen des Versuchs zwecks gemeinsamem Vorgehen (TA2);

**Untersuchung der Bodenart** (s. Arbeitsblatt) in Kleingruppen; alle Schüler untersuchen alle 3 Substrate, um besser zu vergleichen und die Unterschiede zwischen den Substraten zu merken,

Besprechung und Vergleich der Ergebnisse;

bei Substrat 3 (Gartenerde) erhalten die Schüler als Ergebnis Schluff und stellen einen hohen Anteil organischen Materials/Humus fest; es wird problematisiert, dass dies eigentlich keine Bodenart ist, sondern gekaufte Gartenerde;

Bezeichnung der drei Substrate mit 1=Sandboden, 2=Lehmboden, 3=Gartenerde (Firma Dehner);

**Weitere Bodenuntersuchungen: jede Kleingruppe untersucht weiterhin nur ein Substrat**

**Untersuchung der Wasserspeicherkapazität:** getrocknete Substratproben mörsern, Abwiegen von jeweils 100 g Substrat, 200 ml Wasser abmessen und zugeben, durchgetropftes Wasser mehrfach (ca. 5 mal) wieder zugeben (Versuchsaufbau s. Anlage: Wasserspeicherkapazität, abweichend vom Arbeitsblatt: Plastiktrichter statt Töpfe, Filterpapier)

Ergebnisse gemittelt:

gespeichertes Wasser im Sandboden 40 ml, im Lehmboden 50 ml, Gartenerde 60 ml (nach Diskussion: Prozentangabe als nicht sinnvoll angesehen, da dieser Wert je nach zugegebener Wassermenge differiert)

Beobachtungen/Fehleranalyse/zu klärende Fragen:

Wie lange ist die Wartezeit pro Wasserdurchlauf, bei Lehmboden kann der Kaffeefilter verstopfen und Durchlaufzeit verlängern, Wasser benetzt stark ausgetrockneten Humus nur an der Oberfläche, erst nach mehrmaligem Durchlauf saugt er Wasser auf.

Daraus abgeleitete Erkenntnisse zur Anwendung: Bei stark ausgetrocknetem Boden verzögert sich die Wasseraufnahme, beim Anbau Erde nie zu stark austrocknen lassen (besonders bei Kübelpflanzen, Auffangschale unter dem Topf)

## 5. Stunde

Gruppenarbeit mit Arbeitsblatt „eine Bausteinpflanze wächst“.

Anschl. Besprechung, Folie „**Minimumgesetz** Justus von Liebig“; Arbeitsblatt;

Textauswertung; Entwurf eines Mineralstoffkreislaufes an der TA oder als HA (Wh. aus Biologie)

## 6./7./8. Stunde

Wh.: Nährstoffkreislauf an der TA oder auf Folie.

### Durchführung der Mineralstoffanalyse

Bedeutung ausgewählter Mineralstoffe als Lernzirkel (in Kleingruppen).

Ergebnisse (Mittelwerte) tabellarisch als TA; Vergleich zwischen den Substraten.

ggf. weitere Versuchsaufbauten vorbereiten

HA: Welche Anforderungen haben Erdbeerpflanzen an den Boden (Info bei Gärtnerei, Gartenlektüre u.a.)

## 9./10. Stunde

**Untersuchen des Humusgehaltes (durch Glühverlust) und der Aktivität der Bodenlebewesen (Katalase-Versuch).**

Tabellarische Zusammenfassung aller Ergebnisse.

## Übersicht der Untersuchungsergebnisse

Parameter		Substrat 1 (Sandboden)	Substrat 2 (Lehmboden)	Substrat 3 (Gartenerde)
Würstchenprobe		negativ	positiv	negativ
Knirschprobe		stark positiv	positiv	positiv
Korngröße		0,2 – 2 mm	lehmiger Ton	Schluff, viel organisches Material
Wasserspeicherkapazität (von 200 ml)		40 ml	50 ml	60 ml
Stickstoffgehalt	Nitrat	0 mg/l	0 mg/l	50 mg/l
	Ammonium	5 mg/l	0-10 mg/l	50 mg/l
Phosphatgehalt		10 mg/l	25-50 mg/l	50 mg/l
Kalkgehalt		>5%	bis 1%	bis 1%

pH-Wert	7	6,5	6
Humusanteil	1,0 %	4,8 %	64,6 %
Bodenlebewesen			
Schlussfolgerungen	Hohe Wasserdurchlässigkeit, wenig Tonminerale, schneller Mineralstoffverlust,	sehr wasserstauend, geringe Ionenaustauschkapazität, geringe Durchlüftung	Organische Bestandteile liefern Mineralstoffe nach, alle Vorzüge
Vermutung zu Pflanzenwuchs	schwaches Wachstum	kümmertlich	gut

Besprechen der HA: Anforderungen der Erdbeerpflanzen (Mineralstoffbedarf an Kaliumverbindungen (ca.10%) und Magnesiumverbindungen (ca.8 %) hoch, bei Stickstoffverbindungen (2%) gering; sonniger Standort, gute Bodenfeuchte). Festlegen des Substrates in welchem ausgepflanzt werden soll (es kann bei den Schülern durchaus zu unterschiedlichen Ansichten kommen). Beschluss, trotzdem in allen drei Substraten auszupflanzen, um ggf. unterschiedliche Wachstumsergebnisse zu vergleichen und mit getroffenen Hypothesen zu verifizieren bzw. falsifizieren.

## 11./12. Stunde

**Präsentation der fertigen Minigewächshäuser** sowie der Konstruktionsskizzen; Schüler beschreiben vor der Klasse, was sie geplant haben, stellen ihr Gewächshaus vor, beschreiben und erklären, wie sie es gebaut haben, begründen Bau, Konstruktion und Wahl des Materials, belegen mit Photos den Werdegang; Vorgänge zur Funktionsweise eines Gewächshauses s. Anlage 13

Start der Projektaufträgen zur Langzeitbeobachtung (siehe Anhang). Die Schüler, die Projektauftrag 1 oder 2 erhalten haben, pflanzen die Setzlinge in Blumenkästen; um Ergebnisse nicht zu verfälschen, werden die Wurzeln vorsichtig von der Aufzuchtterde gesäubert die Wurzeln in einer Wanne mit Leitungswasser abgespült (schwierig!). Wahl eines sicheren und geeigneten Standortes im Freien.

## 13. Stunde

**Boden als Ionenaustauscher;**  
(! Der Ionenbegriff und das Verständnis des Zusammenhanges zwischen  $H^+$ -Ionen und Bodenversauerung kann von Schülerinnen und Schülern einer 8. Klasse nicht erwartet werden, diese Thematik eignet sich eher ab Klasse 10);  
Praktikum; Arbeitsblatt; Besprechung mit Folie und Figurinen;  
Zusammenfassung und Klärung: Bedeutung des pH-Wertes im Boden

## 14. Stunde

Während dieser Unterrichtsstunden erwerben die Schülerinnen und Schüler Kenntnisse zur **Biologie der Erdbeerpflanze** (Pflanzenfamilie, Blatt- und Blütenform, Blütengrundriss, vegetative Vermehrung etc). Stundenverlauf s. Anlage 12.

Bis zur Reife der Erdbeeren werden andere Themen im Unterricht bearbeitet. Während der anschließenden Wochen werden die Gruppen v.. der Langzeitbeobachtungen je nach Bedarf von der Lehrkraft beraten und unterstützt.

## 15./16. Stunde

Mit der **Präsentation der Ergebnisse der Projektaufträge** wird in einem zweiten Teil die Thematik wieder aufgegriffen.

Wenn möglich kann ein Erkundungsgang zu einem verarbeitenden oder produzierenden Betrieb eingebunden werden; sicherlich reizvoll, wenn die Schülerinnen und Schüler bei einem Ausflug ihre Erdbeeren zur Marmeladenherstellung selbst pflücken (s. Stunde 17-19).

### **17. Stunde**

Aus eigenen Marmeladenrezepten der Schüler sowie Packungsaufschrift von Gelierzucker (s. Anlage 14a) werden Gemeinsamkeiten herausgearbeitet, jeder Arbeitsschritt auf seine Hintergründe besprochen und daran die fachlichen Hintergründe dieser **Konservierungsmethoden** erarbeitet (konservierende Wirkung von Zucker, Vakuum, Sterilisation, Zitronensäure, evtl. Gelatine), s Anlage 14 und folgende.

### **18./19. Stunde**

Nach eigenen Rezeptvorschlägen stellen die Schülerinnen und Schüler **Erdbeermarmelade** her.

### **20. Stunde**

Vorstellen der eigenen **Etiketten**, Abschlussrunde

### **Ergänzende/weiterführende Themen**

(evtl. als fachpraktische Arbeit im Folgejahr):

- Untersuchung der Böden aus den Pflanzkübeln: Gibt es messbare Veränderungen?
- Übertragen des Unterrichtsganges auf andere Agrarprodukte (z.B. Tomate, Gurke, Karotte, Kürbis, Zucchini, Kohlrabi, Erbse, Chili)

## Tipps und Wissenswertes

Einige der hier aufgelisteten Informationen sind auch Ergebnisse von Schülerrecherchen.

1. zu den Substraten:

Gartenerde: Dehner, 10 l, Lehmerde und Sanderde: jeweils aus einem Aushub, kein Oberboden, sondern etwa B-Horizont, Bezugsquelle: regionaler Landwirt  
Die drei verschiedenen Substrate wurden so gewählt, damit sich bei den Untersuchungsergebnissen deutliche Unterschiede ergeben, die für die Schülerinnen und Schüler klar und einprägsam gegenüber gestellt werden können.

2. Die winterharten Erdbeeren werden nach Auskunft vieler Landwirte bereits im August des Vorjahres ausgepflanzt damit sie im nächsten Jahr zu großen kräftigen Pflanzen herangewachsen sind (mehr Ertrag); ihre vegetativen Ableger werden aus diesem Grund gleich entfernt; teilweise werden sie auch mit Folie abgedeckt. Meistens werden die Pflanzen nach dem zweiten Erntejahr ersetzt, da ab dann die Größe und Zahl der Früchte abnimmt.

3. Die Abdeckfolie wird aus 2 Gründen über Erdbeerpflanzen gespannt:

- a) Bei z.B. sandigem Boden besteht die Gefahr, dass die überwinternde Pflanze durch zu starken Frost auch im Erdbereich geschädigt wird
- b) Zu Beginn der Vegetationsperiode wird durch die höhere Temperatur das Wachstum verbessert.

Abdeckfolien müssen mit Löcher versehen sein (Luftdurchlässigkeit) und vor der Blüte entfernt werden.

4. Im Handel sind Pflanzen von verschiedenen Erdbeersorten erhältlich, z.B. liegen Unterschiede in der Reifezeit, Ertragsdauer, Wuchsform, Sorten mit Fremd- und Selbstbestäubung.