

Bunt, bunt, bunt sind alle meine Kleider...



Schülerhilfen zu den Aufgaben der ersten Wettbewerbsrunde zur IJSO 2014

von Heide Peters und Christine Darkow

Leibniz-Institut für die Didaktik der
Naturwissenschaften und Mathematik
an der Universität Kiel

Begleitbögen im Überblick

#	Jahr	Kartentyp	Bezeichnung	Name	Zuordnung zu Aufgaben	
	2014	Aufgabenblatt		Bunt, bunt, bunt sind alle meine Kleider...		
19	2013	Methode	M Fachtext	Fachtexte lesen	2014	
1	2014	Methode	M Skizze	Skizze oder Zeichnung	2014-1-b	
2	2014	Methode	M Experimentieren I	Experimentieren I	2014-1-c /2/3	Doppelseite
3	2014	Methode	M Messung	Messung und Messfehler	2014-3	
4	2014	Methode	M Koordinatensystem I	Koordinatensystem I - Eintragen von Messpunkten	2014-3-b	Doppelseite
5	2014	Methode	M Koordinatensystem II	Koordinatensystem II - Ausgleichskurven	2014-3-b	Doppelseite
6	2014	Information	I Fasern	Fasern - tierisch und pflanzlich	2014-1-a	
7	2014	Information	I Dehnbarkeit	Dehnbarkeit - Elastizität	2014-1-c	
8	2014	Information	I Säure/Base	Säuren und Basen	2014-2-a	
9	2014	Information	I Chemie Fasern	Struktur von Fasern	2014-2-e	
10	2014	Information	I Farbstoffe	Farbstoffe Betanin und Malvidin	2014-2-e	
11	2014	TippLösung	T Zwirn	Zwirn	2014-1-b	
12	2014	TippLösung	T Versuchsplan I	Versuchsplan I	2014-2-b	Doppelseite
13	2014	TippLösung	T Versuchsplan III	Versuchsplan II	2014-2-b	Doppelseite
14	2014	TippLösung	T Versuchsplan III	Versuchsplan III	2014-2-b	Doppelseite
15	2014	Tipp	T Zwirn	Zwirn	2014-1-b	
16	2014	Tipp	T Versuchsplan I	Versuchsplan I	2014-2-b	
17	2014	Tipp	T Versuchsplan III	Versuchsplan II	2014-2-b	
18	2014	Tipp	T Versuchsplan III	Versuchsplan III	2014-2-b	

Bunt, bunt, bunt sind alle meine Kleider...



Ob Sommer oder Winter, immer ist die richtige Kleidung gefragt. Kaum jemand käme auf die Idee, im Sommer einen dicken Wollpullover zu tragen. Fast jeder weiß, dass Wollpullover oder farbige Wäsche nicht zu heiß gewaschen werden sollten und dass man helle und bunte Kleidungsstücke beim Waschen trennen muss. Aber warum?

HILFEKARTEN

Am Ende einer Aufgabe findest du einen Hinweis zu einer oder mehreren Hilfekarten, die jeweils mit einem Kürzel versehen sind: **M=Methode**, **I=Information** und **T=Tipp**. Du kannst dir die jeweilige Karte nehmen, musst es aber nicht, wenn du denkst, dass du die Aufgabe auch alleine schaffst. Die Methodenkarten sind meist für mehrere Teilaufgaben hilfreich.

Aufgabe 1

Häufig wird gereinigte und gekämmte Schafswolle zu Wollzwirnen und -stoffen versponnen und verwebt. Es werden aber auch andere tierische und pflanzliche Fasern für die Herstellung von Textilien genutzt.

Nimm einen Zwirn aus Baumwolle und einen aus reiner Schurwolle. Ziehe die Fäden des Zwirns auseinander und zupfe vorsichtig mit einer Pinzette einzelne Fasern heraus. [Tipp: Lege die zu untersuchenden Fasern auf schwarzes Tonpapier oder Millimeterpapier.]

Materialien: Zwirne aus reiner Baumwolle u. Schurwolle, Lupe oder Binokular, Schere, Pinzette.

- 1a) Nenne drei tierische und drei pflanzliche Fasern. Gib in einer Tabelle jeweils an, von welchen Tieren, Pflanzen und Pflanzenteilen (z. B. Wurzel, Stängel, Blatt oder Frucht) sie gewonnen werden (**I**Fasern)
- 1b) Führe das Experiment in Aufgabe 1 durch und fertige jeweils eine Skizze der Fäden und Fasern von Baumwoll- und Schurwollzwirn an. Nutze dazu Lupe oder Binokular. Gib je eine Probe der von dir untersuchten Zwirne zusammen mit deinen Ausarbeitungen ab. (**T**Zwirn, **M**Skizze)
- 1c) Bestimme in beiden Zwirnen die Anzahl der Fäden. Miss die mittlere Faserlänge und vergleiche Oberflächenbeschaffenheit, Dehnbarkeit und Elastizität beider Faserarten. Wo notwendig, nutze Lupe oder Binokular. Fertige eine Vergleichstabelle mit deinen Untersuchungsergebnissen an. (**M**Experimentieren i, **I**Dehnbarkeit)

Aufgabe 2

Natürliche Baumwolle ist rohweiß, Schafswolle meist beigefarben, aber wir mögen es gerne bunt. Im Folgenden sollst du das Färbeverhalten von Wolle und Baumwolle mit unterschiedlichen Farbstoffen untersuchen und anschließend auf Farbechtheit prüfen.

Vorsicht beim Umgang mit den Färbemitteln. Sie können dauerhafte Flecken beispielsweise auf Arbeitsflächen oder Kleidung hinterlassen.

Färbe Stücke deines Baumwoll- und Wollzwirns jeweils mit Sud aus frischer Roter Bete und mit Malventee. (MExperimentieren I)

- Gib dafür ca. 600 Gramm frische Rote Bete in kleine Stücke geschnitten mit einem Esslöffel Taflessig in einen Topf mit etwa 250 Milliliter Wasser. Lass das Ganze etwa 30 Minuten mit Deckel auf kleiner Stufe kochen und gieße anschließend den Sud – dein Färbemittel – in einen anderen Topf. Für den Malventee bringe etwa 250 Milliliter Wasser zum Sieden und lass darin 3 Teebeutel etwa 30 Minuten ziehen. Gib anschließend einen Esslöffel Taflessig dazu.
- Färbe deine Zwirnstücke bei einer Anfangstemperatur von etwa 60 Grad Celsius 5 Minuten bzw. 20 Minuten lang. Wiederhole den Versuch bei Zimmertemperatur mit einer Färbe- dauer von 5 Minuten, 20 Minuten bzw. mindestens 12 Stunden. Lass die Zwirnstücke an der Luft trocknen.
- Prüfe dann die verschieden gefärbten Zwirne auf Farbechtheit, indem du jeweils die Zwirnstücke mit der intensivsten Färbung in etwa 50 Grad Celsius warmem destilliertem Wasser (**KEIN Leitungswasser!**) bzw. in Kernseifen-Lösung gleicher Temperatur auswäschst.

Materialien: Zwirne aus reiner Baumwolle und Schurwolle; Rote Bete, Malventee, destilliertes Wasser, Taflessig (keine Essigessenz), Natronpulver (Backwaren), Kernseife (!), Schere, Messer, Wasserkocher, Töpfe, diverse Löffel, Becher, Tassen oder Porzellanschüsseln, Thermometer, ggf. Filter und Filterpapier zum Filtrieren der Färbelösungen.

- 2a) Was passiert, wenn du zu einem Teelöffel deiner Färbelösung eine Messerspitze Natronpulver und anschließend wieder ein wenig Taflessig gibst? Notiere deine Beobachtungen und gib eine kurze Erklärung dazu. (ISäure/Base)
- 2b) Du hast nur eine begrenzte Menge Färbelösung zur Verfügung und vielleicht auch wenig Zeit. Plane deshalb vor Versuchsbeginn, wie du die Experimente in Aufgabe 2 optimal mit möglichst geringem Material- und Zeitaufwand durchführen kannst. Beschreibe in Stichworten deinen Versuchsplan. (TVersuchsplan I-III)
- 2c) Färbe nun die Zwirne und klebe sie nach dem Trocknen auf ein Blatt Papier oder Karton, das du deinen Ausarbeitungen beilegst. Verfahre ebenso mit den ausgewaschenen und getrockneten Zwirnstücken. Notiere in einer Tabelle alle Färbe- und Auswaschergebnisse und vergleiche sie kurz.
- 2d) Beschreibe an Hand deiner Befunde in Kürze den Einfluss von Färbedauer und -temperatur auf das Färbeergebnis und vergleiche die Haftung des Farbstoffs auf der Faser in Abhängigkeit von Faserart, Farbstoff und Waschverfahren.
- 2e) Informiere dich über die chemische Struktur pflanzlicher und tierischer Fasern sowie der Farbstoffe in den Färbelösungen. Erkläre auf dieser Grundlage Unterschiede im Färbe- verhalten der verschiedenen Fasern. (IChemie Fasern, IFarbstoffe)

Aufgabe 3

Im Volksmund heißt es „Wolle wärmt“. Aber stimmt diese Redeweise tatsächlich? Finde es mit folgendem Experiment selbst heraus.

Fülle dafür etwa 200 Milliliter kaltes Wasser in ein Gefäß und füge Eiswürfel hinzu. Miss die Temperatur (digital mit einer Nachkommastelle) während des Aufwärmens. Führe das Experiment erneut durch und umwickle dabei das Gefäß mit einer dicken Socke. (MExperimentieren I, MMessung)

Materialien: Wasserglas, Eiswürfel, dicke Socken, digitales Küchenthermometer, Haltevorrichtung für das Thermometer, Uhr mit Sekundenzeiger oder Stoppuhr.

- 3a) Dokumentiere deinen Versuchsaufbau zu Aufgabe 3 mit Fotos.
- 3b) Fertige eine Tabelle mit deinen Messdaten an und stelle deine Daten angemessen in einem Koordinatensystem dar (Handzeichnung). (MKoordinatensystem I, II)
- 3c) Vergleiche deine Messergebnisse aus den beiden Versuchsreihen und finde eine genauere Formulierung für die Redewendung „Wolle wärmt“.

Fachtexte lesen



Um einen Fachtext zu verstehen und die wichtigsten Inhalte wiedergeben zu können, bedarf es einer durchdachten Strategie. Diese 4-Schritt-Lesemethode wird euch helfen, schwierige Texte zu verstehen und deren Inhalte gezielt in den Aufgaben anwenden zu können.

Schritt 1: Text überfliegen

- Überfliegt den Text und verschafft euch einen Überblick.
- Lest dabei alle Überschriften und hervorgehobenen (fett, kursiv...) Wörter.
- Schaut euch alle Absätze kurz an.

Schritt 2: Sich Fragen bewusst machen

- Überlegt euch kurz, was ihr von dem Text erfahren wollt.
- Bezieht euch dabei auf die Fragen in den Aufgaben.

Schritt 3: Gründliches Lesen

- Nehmt einen Textmarker zur Hand und lest den Text Satz für Satz sehr gründlich durch.
- Unterstreicht wichtige Begriffe, markiert unbekannte Wörter und unverständene Textstellen. Schlagt unbekannte Wörter im Lexikon nach.
- Hebt Textstellen, die auf W- oder andere Fragen eine Antwort geben, dadurch hervor, dass ihr das Fragewort oder eine kurze Notiz an den Rand schreibt. (W-Fragen sind z.B. wer, was, wo, wie, warum?)

Schritt 4: Inhalte besprechen

- Erklärt euch gegenseitig kurz den Inhalt des Textes.
- Beantwortet mündlich die an den Text gestellten Fragen.
- Beantwortet nun schriftlich die Aufgaben.

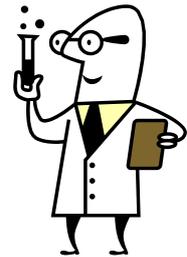
Quellen:

verändert nach: Spörhase, U./Ruppert, W. (2012): Biologie Methodik. Handbuch für die Sekundarstufe I und II, 2. Auflage. Berlin, S. 125-127.

Müller, F. (2009): Lesetraining: Sinnentnehmendes Lesen in den Klassen 3-6. Weinheim, S. 13-14.

Skizze oder Zeichnung

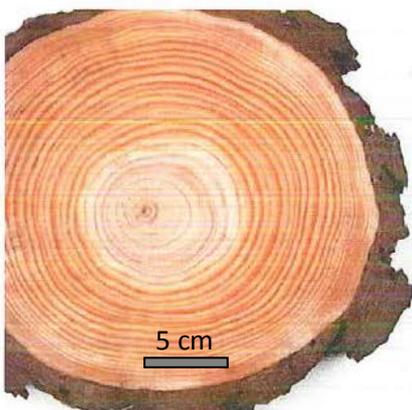
Eine Skizze ist eine Methode, um eine Idee, einen Versuchsaufbau oder ein Ergebnis ohne großen Zeitaufwand übersichtlich festzuhalten. Man beschränkt sich hierbei auf die wichtigsten Strukturen, unwichtige Einzelheiten werden weggelassen.



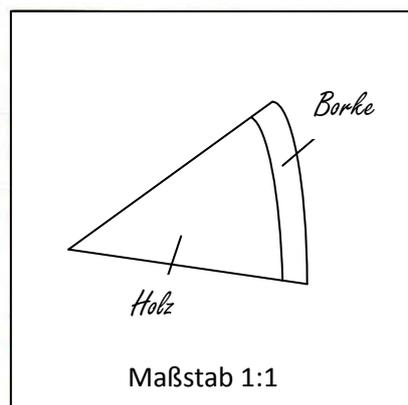
Eine Zeichnung ist eine detailliertere und sorgfältigere Skizze. Gezeichnet wird nur, was man tatsächlich beobachtet, beispielsweise beim Mikroskopieren. Wichtige Elemente in einer Skizze wie auch in einer Zeichnung werden beschriftet.

Beachte beim Anfertigen einer Skizze oder Zeichnung folgende Punkte:

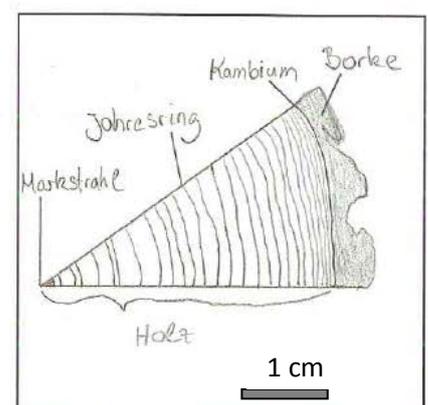
- Zeichne möglichst groß auf ein weißes Blatt Papier, fülle dabei etwa ein Drittel des Blatts.
- Zeichne mit einem angespitzten Bleistift. Wo notwendig verwende für gerade Linien ein Lineal.
- Notiere gegebenenfalls eine geeignete Überschrift für das gezeichnete Objekt.
- Ziehe Beschriftungsstriche zwischen Zeichengegenstand/Objekt und zugehöriger Beschriftung. Bei einer Zeichnung verwende dafür ein Lineal.
- Zeichne einen Maßstab ein oder gib die Vergrößerung in einem Verhältnis an.



Foto



Skizze



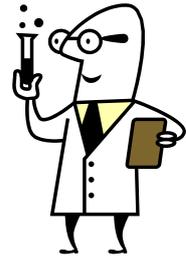
Zeichnung

Bildquelle: http://www.forestfinance.de/uploads/RTEmagicC_jahresringe_istock.jpg.jpg

Quellen: verändert nach Konopka, H.P. (Hrsg.). (2011). *Netzwerk Naturwissenschaften* 5/6 (1. Auflage, S. 136). Braunschweig: Schroedel.

Experimentieren I

Ein Experiment dient in den Naturwissenschaften dazu, ein Phänomen, einen Sachverhalt oder einen Vorgang anhand eines Modells/Versuchs kontrolliert nachzuahmen. Die Ergebnisse werden dadurch anschaulich und so können Antworten auf die vorher gestellten Fragen gegeben werden. Damit euer Experiment gelingt und die Auswertungen korrekt sind, müsst ihr folgende Dinge beachten.



Versuchsdurchführung



- Lest euch zunächst die Anleitung genau durch und gebt sie in euren eigenen Worten wieder.
- Sucht euch alle Materialien zusammen und baut den Versuch auf.
- Überlegt euch, welche Fehler bei der Durchführung auftreten könnten, und vermeidet diese gezielt.
- Führt den Versuch nun durch.

Beobachtungen



Beobachten bedeutet die gezielte Wahrnehmung von naturwissenschaftlichen Phänomenen mit *allen* Sinnesorganen.

- Beobachtet während und nach dem Versuch die auftretenden Veränderungen sehr genau.
- Beschränkt euch nicht nur auf das, was ihr sehen könnt (riechen, tasten, hören...).
- Notiert euch die Beobachtungen geordnet nach der Reihenfolge der Ereignisse. (Wenn ihr die Beobachtungen nummeriert, könnt ihr sie später leichter einzeln auswerten).
- Tragt die Ergebnisse gegebenenfalls in eine Tabelle ein.
- Beschreibt dabei nur das, was ihr tatsächlich beobachtet, und nicht das, was ihr vermutet oder erwartet, dass es zu beobachten sein müsste.
- Verwechselt nicht Beobachtung mit Schlussfolgerung.

Beobachtung und Schlussfolgerung trennen!



Beispiel: Beschreibt, was ihr auf diesem Bild seht.

Falsch: Spuren zweier Tiere im Schnee, die aufeinandertreffen.

Richtig: Unterschiedlich große schwarze Flecken, die in zwei Linien angeordnet sind und unten im Bild zusammenführen.

Schlussfolgerungen



- Gebt Erklärungen für alle eure einzelnen Beobachtungen.
- Betrachtet dabei verschiedene Ebenen.

Beispiel: Lösen von Salz in Wasser

Beobachtung: Gibt man einen Teelöffel Salz in ein Becherglas mit Wasser, so ist das Salz nach etwas Rühren nicht mehr zu sehen.

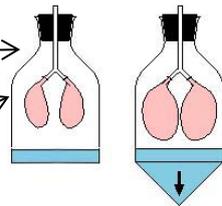
Erklärung (Stoffebene): Das Salz hat sich im Wasser gelöst.

Erklärung (Teilchenebene): Das Salz besteht aus Natriumchlorid. Die Kristalle von Natriumchlorid lösen sich in Wasser, da die polaren Wassermoleküle die einzelnen Natrium- und Chlorid-Ionen aus dem Kristall lösen.

- Macht euch bewusst, ob euer Versuch als Modell für ein reales Objekt dienen sollte, wie in dem Beispiel:

Luftballons=
Lungenflügel

Gummimembran=
Zwerchfell



Hier wird die Bauchatmung anhand eines Modells in einer Glasflasche mit zwei Luftballons und einer Gummimembran nachgestellt. Das reale Objekt ist demnach der menschliche Oberkörper mit Zwerchfell und Lungenflügeln.

Quelle:
<http://dennismoch.de/Schulpage/Hoptpot/Atmung/Funktionsmodell.htm>

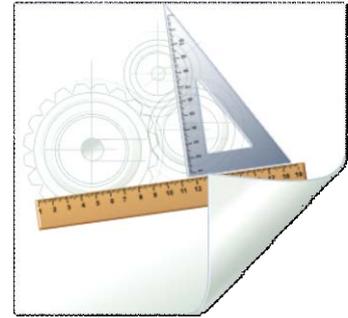
Beobachtung: Zieht man an der blauen Gummimembran, blähen sich die Luftballons auf.

Erklärung auf das reale Objekt bezogen: Zieht sich das Zwerchfell beim Einatmen nach unten entsteht ein Unterdruck, der die Lungenflügel mit Luft füllt.

- Bezieht die Erklärungen auf das reale Objekt, das euer Modell darstellen soll.
 - Was passiert mit dem Objekt?
 - Welche Folgen könnte dies haben?

Messung und Messfehler

Bei wissenschaftlichen Untersuchungen ist es wichtig, auf die Genauigkeit seiner Ergebnisse zu achten. Bei Messungen können kleine oder auch große Fehler auftreten, wenn äußere Bedingungen während der Versuchsdurchführung verändert werden. Deswegen ist es sinnvoll, sich vorher Gedanken über mögliche Fehlerquellen und das eigene Vorgehen zu machen.



Tipps: Was kann bei Messungen zu Fehlern führen?!

- Unterschiedliche Messgeräte werden benutzt.
- Temperatur ist nicht konstant (z. B. offenes – geschlossenes Fenster).
- Lichtverhältnisse sind unterschiedlich.
-
-



Wie kann man diese gezielt vermeiden?!

- ➔ Achtet darauf, dass die äußeren Bedingungen (wie Temperatur, Licht & Co.) während eurer Messung immer gleich bleiben.
- ➔ Überlegt euch genau, welche Faktoren in eurem Versuch die Messergebnisse besonders stark beeinflussen können: Willst du z. B. Fotos entwickeln oder Photosynthese in Pflanzen nachweisen, ist es besonders wichtig, die Lichtmenge zu kontrollieren.
- ➔ Überprüft, ob ihr bei Wiederholung der Messung zu einem ähnlichen Ergebnis kommt. Bei starken Abweichungen achtet auf mögliche Fehlerursachen und verbessert euer Messverfahren.
- ➔ Macht zu jeder Untersuchung mindestens zwei Messreihen. Bestimmt für eure Ergebnisse dann den Mittelwert aus den beiden Messreihen.



Koordinatensystem I – Eintragen von Messpunkten

NaturwissenschaftlerInnen arbeiten häufig mit vielen Messdaten, die sich in einem Koordinatensystem übersichtlich darstellen lassen. Wie man ein solches Koordinatensystem richtig erstellt und die Messwerte richtig einträgt, könnt ihr mit dieser Hilfe lernen.



Die Erstellung eines Koordinatensystems und das Eintragen von Messwerten wird hier anhand eines Beispiels erklärt:

In einer Langzeitstudie wurden Wachstumskurven von jungen Menschen untersucht. Körpergröße und das zugehörige Alter wurden gemessen. Hier sind die Messdaten von Karl:

Alter (Jahre)	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
Körpergröße (cm)	80	105	120	131	143	154	163	173	176	176	176

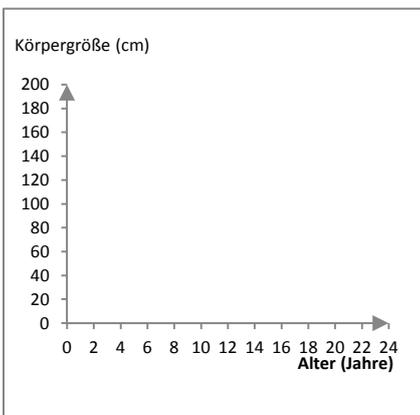
Koordinatensystem zeichnen: Ein Koordinatensystem hat zwei Achsen; der Winkel zwischen ihnen beträgt 90 Grad. Zeichnet diese beiden Achsen und füllt damit eine halbe bis ganze DIN A 4-Seite.



Achsen beschriften:

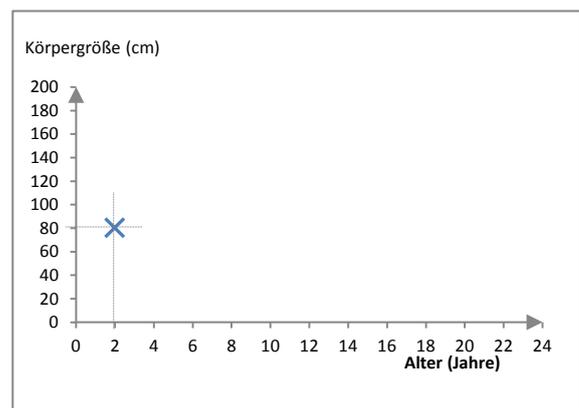
Auf der y-Achse wird immer der Wert dargestellt, der von dem Wert der x-Achse abhängt. Bei Karl hängt die Körpergröße vom Alter ab (und nicht das Alter von der Körpergröße), deshalb wählt man hier die Körpergröße als y-Achse.

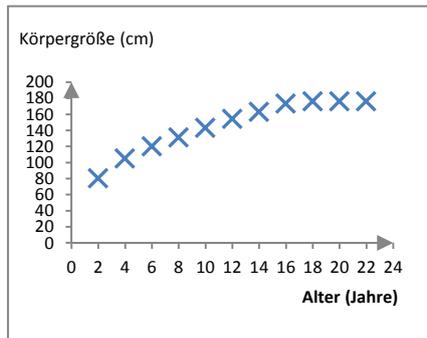
1. Beschriftet die Achsen mit den Größen und den zugehörigen Einheiten; im Beispiel links Körpergröße (cm) und Alter (Jahre).
2. Markiert die Achsenabschnitte und schreibt die Zahlenwerte dazu (0, 2, ..., 24 für x-Achse). Wählt die Achseneinteilung so, dass eure Messdaten die gesamte Diagrammfläche bzw. Bereich des gewählten Koordinatensystems ausfüllen.



Messwerte eintragen:

Zum Eintragen der Wertepaare, z. B. ($x=2/y=80$), zeichnet mit dem Geodreieck als Hilfslinie eine Parallele zur y-Achse durch den Wert $x=2$. Dann zeichnet eine Parallele zur x-Achse durch den Wert $y=80$. Im Schnittpunkt der beiden Hilfsgeraden liegt euer Messpunkt ($2/80$). Markiert ihn mit einem kleinen Kreuz.



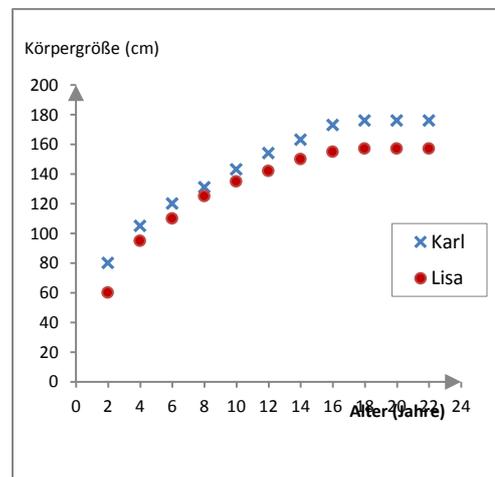


Wiederholt das nun für alle Wertepaare der Messung. Habt ihr nach und nach alle Wertepaare aus der Messtabelle oben eingetragen, erhaltet ihr das Diagramm links.

Eintragen mehrerer Versuchsreihen:

Häufig muss man Messdaten vergleichen. Zum Beispiel will man wissen, ob die Wachstumskurve von Lisa sich von Karls unterscheidet. Am einfachsten lassen sich die Daten vergleichen, wenn man sie im gleichen Koordinatensystem in ein Diagramm aufträgt.

Damit man unterscheiden kann, welche Messwerte von Lisa und welche von Karl sind, gibt man jeder Messreihe ein anderes Symbol oder eine andere Farbe, hier ein eine roter Kreis für Lisa und ein blaues Kreuz für Karl. In einer Legende erklärt man diese Symbole, damit jeder weiß, welche Messdaten zu Karl bzw. zu Lisa gehört.



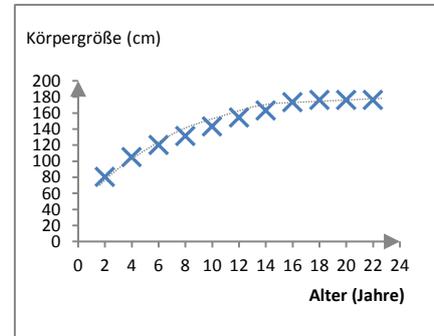
Koordinatensystem II – Ausgleichskurven

Nachdem ihr das Eintragen von Messwerten kennengelernt habt, folgt nun eine weitere Hilfe, wie man für eine Messreihe Ausgleichskurven zeichnet. Dafür verwenden wir noch einmal die Messdaten von Karl.



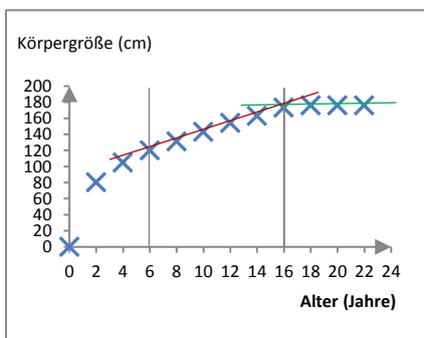
Mit bloßem Auge kann man erkennen, dass Karl nicht linear mit dem Alter gewachsen ist, denn sonst müssten alle Messpunkte auf einer gedachten Geraden liegen. Sie lassen sich aber besser mit einer gekrümmten Linie beschreiben.

Tipp: Überlegt euch auch, ob es sinnvoll ist, die Ausgleichskurve durch den Ursprung zu legen.



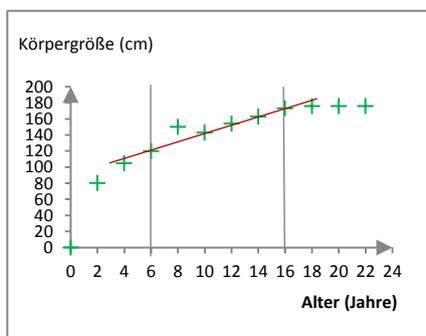
Karl beispielsweise hat bei seiner Geburt (0 Jahre) bereits eine Körperlänge von 53 cm, die allerdings bei der Studie nicht erfasst wurde. Deshalb sollte man in diesem Fall die Ausgleichskurve nicht durch den Ursprung ziehen.

Auch wenn nicht alle Messpunkte näherungsweise auf einer Geraden liegen, lassen sich manchmal zumindest bestimmte Abschnitte finden, in dem die Messwerte in einem linearen Zusammenhang stehen. Dann kann man speziell für diese Abschnitte eine Ausgleichsgerade einzeichnen.



So könntet ihr die Wachstumsdaten von Karl beispielsweise auch so deuten, dass im Alter von 6 bis 16 Jahren, Karls Wachstum linear verläuft, aber seine Körpergröße spätestens an 18 Jahren gleich geblieben ist.

Dann zieht mit einem Lineal für jeden Abschnitt jeweils eine Ausgleichsgerade, so dass möglichst viele Messpunkte nahe der gedachten Linie liegen oder sie berühren (rote bzw. grüne Ausgleichsgerade).

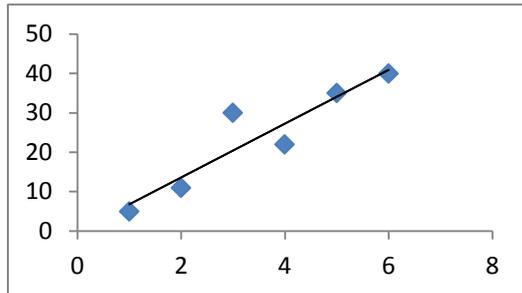
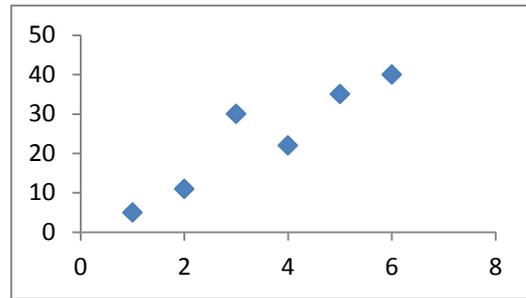


Mit dem Verfahren der Ausgleichskurve kann man auch mögliche „Ausreißer“ (Messwerte, die nicht dem erwarteten Verlauf entsprechen) gut darstellen. Das sieht ihr links am Beispiel von Pascal (grüne Kreuze). Als er mit 8 Jahren gemessen wurde, hat er wohl etwas geschummelt und sich auf Zehenspitzen gestellt ...?

Hinweis: Tragt ihr **mehrere Messreihen in einem Diagramm** ein, müsst ihr für jede Messreihe einzeln eine eigene Ausgleichsgerade einzeichnen.

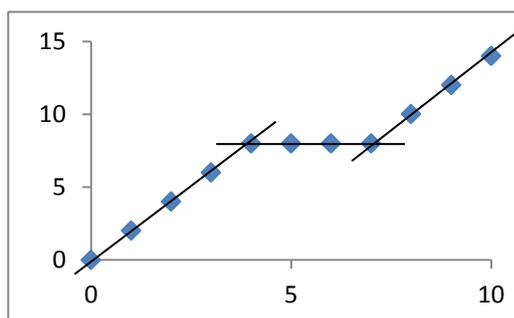
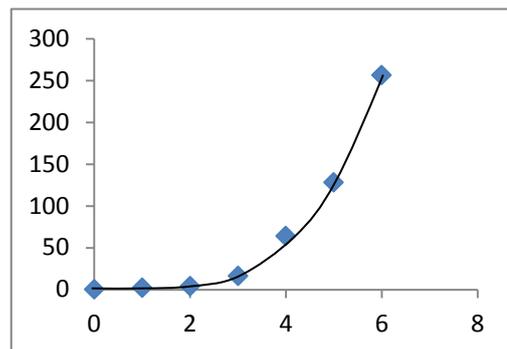
Weitere Beispiele...

Nicht immer sind die Punkte so regelmäßig verteilt wie in dem vorigen Beispiel.



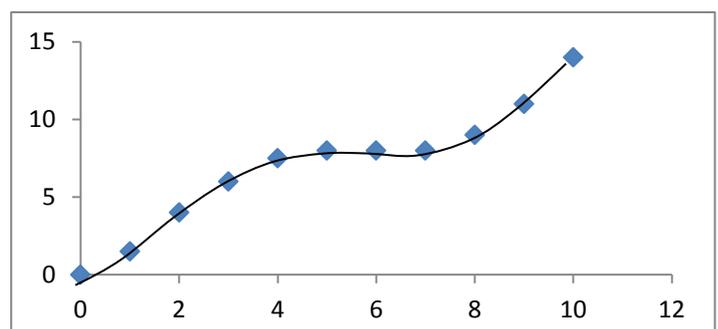
Sind die Punkte so verteilt wie im Beispiel links, zieht ihr die Ausgleichsgerade so, dass sie den Verlauf der Punkte möglichst gut darstellt, d. h. von den Punkten, die eure gedachte Linie nicht berühren, sollten etwa gleich viele oberhalb wie unterhalb der Ausgleichsgeraden liegen.

Nicht immer sind Ausgleichskurven Geraden, sie können auch gekrümmt sein. In diesem Fall zeichnet ihr eine Kurve (ohne Lineal), die den Verlauf der Punkte bestmöglich repräsentiert.

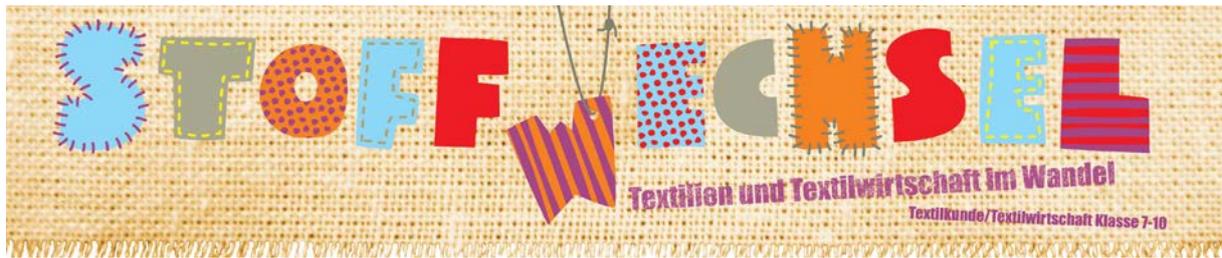


Ebenso kann es abschnittsweise lineare Zusammenhänge geben. Die können mit für jeden Abschnitt mit einer eigenen Ausgleichsgeraden beschrieben werden.

Oder hier noch ein Beispiel für den Verlauf einer Titrationskurve.



Fasern – tierisch und pflanzlich



Von Altbewährt bis Neuentwickelt – Textilfasern im Überblick

Ihr tragt, was euch gefällt! – Aber habt ihr schon einmal nachgeschaut, woraus euer Lieblings-T-Shirt besteht? Ein Blick auf das Wäscheetikett gibt Aufschluss. Neben Angaben zur Kleidungsgröße und -pflege findet ihr dort Informationen über den Stoff und damit die Fasern, aus dem das Shirt genäht wurde. Aber welche Arten von Fasern gibt es überhaupt?

Die wichtigsten Textilfasern

Grundsätzlich unterscheidet man zwischen Natur- und Chemiefasern. Während zur ersten Fasergruppe tierische und pflanzliche Fasern zählen, werden unter dem Begriff Chemiefasern diejenigen textilen Fasern zusammengefasst, die chemisch hergestellt sind. Dabei handelt es sich zum einen um synthetische Chemiefasern, die aus künstlichen Rohstoffen wie Erdöl, Erdgas oder Kohle produziert werden. Zum anderen zählen zu den Chemiefasern sogenannte zellulose Chemiefasern. Sie bestehen aus natürlichen Rohstoffen, die chemisch aufbereitet werden.

Spielten bis vor ungefähr einhundert Jahren ausschließlich Naturfasern wie Baumwolle, Seide oder Schafwolle eine tragende Rolle in der Textilwirtschaft, so kommt heute synthetischen Fasern wie Viskose oder Polyester eine große Bedeutung zu: Mit 59% sind mehr als die Hälfte aller weltweit benötigten Fasern mittlerweile Kunstfasern.

Tierische Naturfasern – Von Raupen, die spinnen und Menschen im Schafspelz

Fasern dieser Kategorie stammen von Tieren wie Schafen, Kamelen, Ziegen, Kaninchen oder Raupen. Dabei können die Fasern von feiner oder grober Struktur sein. Hier handelt es sich immer um das Haarkleid der Tiere. Eine Ausnahme bildet Seide. Dabei handelt es sich nicht um Haare der Seidenspinnraupe – es ist der Faden, aus dem der Kokon gesponnen wird, der das „Raupe-Tier“ bei der Verpuppung umgibt.

Schafwolle ist die bekannteste tierische Faser. Kleidung aus Wolle hängt in fast jedem Kleiderschrank, denn sie hat viele Vorteile: Wolle schützt vor Hitze, Kälte und Nässe und ist formstabil und lädt sich kaum elektrostatisch auf.

Pflanzliche Naturfasern – Vom Baumwollbällchen zum Babybody

Fasern dieser Gruppe können von den unterschiedlichsten Teilen einer Pflanze stammen. So werden die Fasern aus den Blättern einiger Agaven als Sisal bezeichnet. Kokosfasern werden dagegen aus der äußeren Umhüllung der Kokosnuss, dem sogenannten

Mesokarp, gewonnen. Leinen stammt aus dem Stängel der Flachs- oder Leinpflanze. Schon die alten Ägypter nutzten es zur Herstellung von Kleidung, umwickelten aber auch mit diesem robusten, sehr reißfesten Gewebe ihre Toten.

Baumwolle als weiterer Vertreter dieser Gruppe wird aus den Samenhaaren der Baumwollpflanze gewonnen. Sie ist bis zur Gegenwart eine der bekanntesten und beliebtesten pflanzlichen Naturfasern. Und das nicht ohne Grund: Baumwollstoffe gelten als sehr hautverträglich. Sie kratzen nicht, sind strapazierfähig, nehmen Feuchtigkeit gut auf und sind luftdurchlässig. Deshalb eignen sich Baumwollstoffe besonders für empfindliche Menschen wie Babys oder Allergiker. Auch für die Herstellung von Haus- und Heimtextilien sowie technischen Textilien ist Baumwolle sehr beliebt. So werden daraus sowohl Bademäntel, Gardinen, Möbelstoffe als auch Verbandsmaterial, Tuae oder Fischernetze hergestellt.

Zellulose Chemiefasern – Oder: Bambus als Putzschwamm?

Ausgangsmaterialien zellulose Chemiefasern sind Holz oder kurze Baumwollfasern. Für die Herstellung von Zellulose wird viel Energie und Chemie benötigt: Zuerst wird das Ausgangsmaterial zerkleinert und in Chemikalien gekocht. Danach wird die damit gewonnene Zellulose gewaschen, gemahlen, gebleicht, getrocknet und gepresst. Um daraus Stoffe für die Textilindustrie herzustellen, werden dann noch einmal die unterschiedlichsten chemischen Verfahren angewandt. Am Ende entstehen Stoffe wie Modal, Cupro oder Viskose.

Viskose als bekanntester Vertreter ist nicht nur aufgrund ihres weichen fließenden Falls insbesondere in der Bekleidungsindustrie sehr beliebt: Sie ist atmungsaktiv und temperatenausgleichend, lässt sich gut färben, bedrucken und mit anderen Fasern wie Baumwolle mischen. Darüber hinaus können aus Viskose hergestellte Textilien Wasser in hohen Mengen speichern. Deshalb finden sie unter anderem in Form von Schwämmen und Putztüchern als Heimtextilien ihren Einsatz.

Quelle: http://www.jugend-und-bildung.de/files/860/AB_Stoffwechsel_06_2011.pdf

Dehnbarkeit – Elastizität

Wenn ein Stoff bei Krafteinwirkung seine Form verändert, ist er dehnbar. Die **Dehnbarkeit** ist eine Stoffeigenschaft und gibt an, wie weit ein Stoff sich bei Krafteinwirkung verlängern lässt, bis er reißt oder bricht.



So ist zum Beispiel *Knete* sehr gut verformbar und auch dehnbar. Zieht man sie auseinander so dehnt sie sich in die Länge, bis sie irgendwann reißt.

Auch ein *Gummiband* dehnt sich bei Zug aus, bis es irgendwann reißt.

Eine *Schraubenfeder*, wie sie in Kugelschreibern oder an Kinderspielzeugen zu finden ist, wird bei Zug (z. B. Spielzeug fallen lassen) auseinander gezogen. Normalerweise reißt sie nicht, nur wenn sehr große Kräfte wirken.



Knete, Gummiband und Schraubenfeder sind also alle drei dehnbar, wenn auch in unterschiedlichem Maß.

Dennoch verhalten sie sich teilweise verschieden. Das findet ihr heraus, wenn ihr – bevor der Gegenstand reißt – den Zug wegnimmt. Die Knete verändert dadurch ihre Form nicht. Die Feder und das Gummiband schnellen zurück und nehmen ihre ursprüngliche Form wieder an. Stoffe mit dieser Eigenschaft nennt man **elastisch**.

Gummiband und Feder sind sowohl dehnbar, als auch elastisch, Knete aber nur dehnbar.

Bildquellen:

<http://www.hood.de/i/kaefer-federfigur-schwingfigur-m-feder-holz-neu-43433773.htm>

<http://www.hoppsala.de/bilder/ernaehrung/detail/knete.jpg>

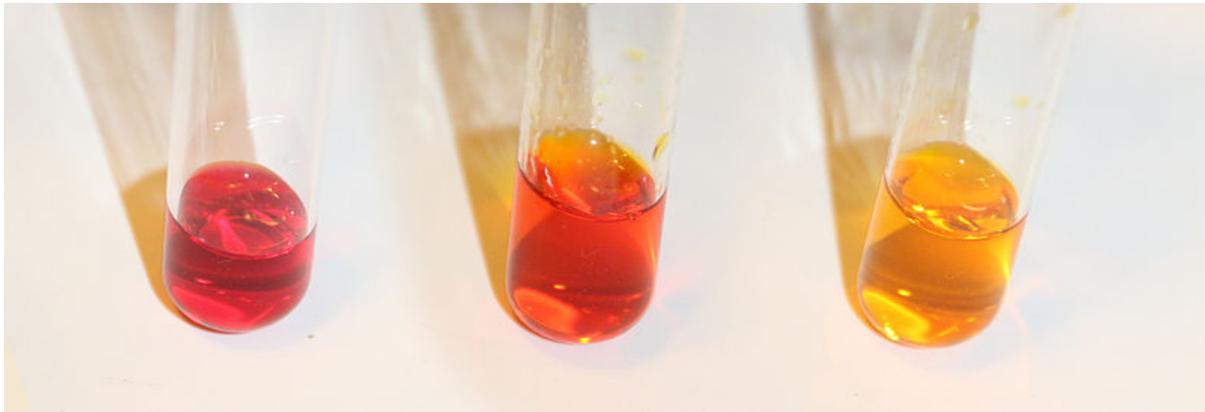
Quellen:

<http://schuelerlexikon.de/SID/c2foa5f3cc879ee86454f3287a2c45fb/lexika/technik/cont/cont0000/cont0036/full.htm>

Säuren und Basen

Tafelessig ist eine Säure und Seifenlösung eine „Lauge“, das wisst ihr sicherlich. Chemikerinnen und Chemiker bezeichnen „Laugen“ als *Base* bzw. als *basisch* oder *alkalisch*. Ist eine Flüssigkeit bzw. Lösung weder sauer noch basisch, wie zum Beispiel Wasser, nennt man sie *neutral*.

Stoffe können sich in sauren, basischen oder neutralen Lösungen sehr unterschiedliche verhalten. Ein Beispiel dafür ist die Substanz Methylrot. Im Sauren ist Methylrot rot, im Basischen aber gelb gefärbt. Solche Stoffe nennt man (Farb-)Indikatoren, da sie Hinweise auf den Säuregehalt (pH-Wert) einer Lösung geben können.



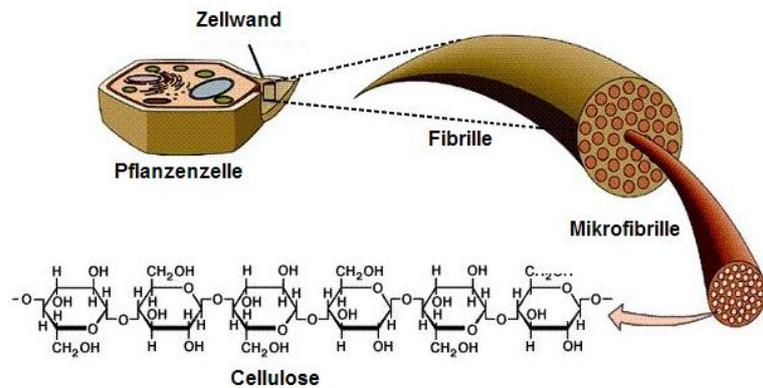
Bildquellen:

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e5/Color_transition_of_Methyl_red_solution_under_different_acid-base_conditions.jpg

Struktur von Fasern

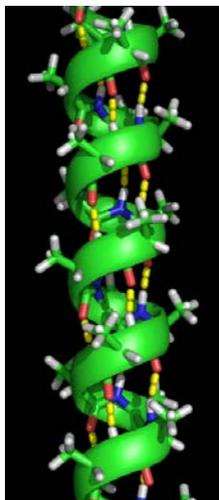
Pflanzliche Fasern

In den meisten Pflanzen hat Cellulose eine grundlegende Bedeutung als Substanz. Fasern in Pflanzen bestehen aus einer Vielzahl von Fibrillen, die wiederum aus zahlreichen, parallel angeordneten Cellulosemolekülen bestehen.



Cellulose besteht aus miteinander verknüpften Glucose-Einheiten, die unverzweigte Ketten bilden. Wasserstoff-Brücken zwischen den einzelnen Ketten führen zur parallelen Anordnung der Ketten in den Pflanzenfasern. Weil darüber hinaus kaum funktionelle Gruppen für Bindungen verfügbar sind, gehen Cellulosefasern mit anderen Stoffen eher unpolare *van der Waals-Bindungen* ein.

Tierische Fasern



Feine, deutlich voneinander getrennte Haare heißen bei Tieren Pelz. Sind die Haare eher verfilzt, nennt man sie Wolle. Haar besteht zu mehr als 80% aus α -Keratin, einem Faserprotein. In α -Keratin, einer rechtsgängigen α -Helix, kommen vor allem hydrophobe Aminosäuren vor (Phenylalanin, Isoleucin, Valin, Methionin und Alanin). Wie auch beim Collagen bilden in den Keratinen zwei Helices eine Superhelix, deren Windung umgekehrt zu den Windungen der Einzelhelices verläuft. Kovalente Quervernetzungen über Disulfid-Brücken verleiht dieser Superhelix eine besondere Festigkeit. In den härtesten α -Keratinen wie dem Horn der Nashörner sind bis zu 18% der Aminosäuren an solchen Quervernetzungen beteiligt.

Bildquellen:

<http://www.bs-wiki.de/mediawiki/images/Cellulose.jpg>

http://en.wikipedia.org/wiki/File:Alpha_helix.png

Textquellen:

<http://www.chemgapedia.de/vsengine/vlu/vsc/de/ch/16/mac/naturfasern/naturfasern.vlu/Page/vsc/de/ch/16/mac/naturfasern/baumwollfaser01.vscml.html>

http://www.seilnacht.com/Lexikon/k_natur.html

<http://de.wikipedia.org/wiki/Keratin>

www.uni-koeln.de/med-fak/biochemie/med/biomed/wisspro/kerstin_schaefer.pdf

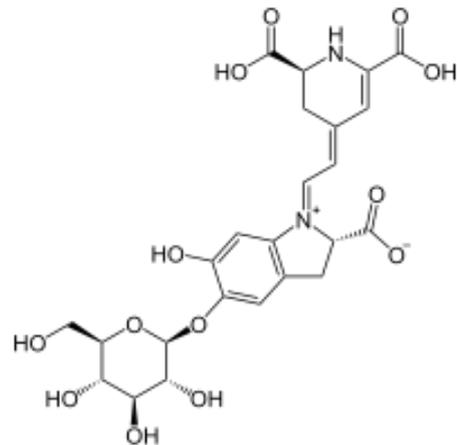
Farbstoffe Betanin und Malvidin

Farbstoff der Roten Bete



Der Farbstoff der Roten Bete ist das Betanin, welches zu der Gruppe der Betalaine gehört. Betanin ist ein natürlich vorkommender Farbstoff, der vor allem in der Roten Rübe (*Beta vulgaris*), aber auch in anderen Früchten und Blüten vorkommt.

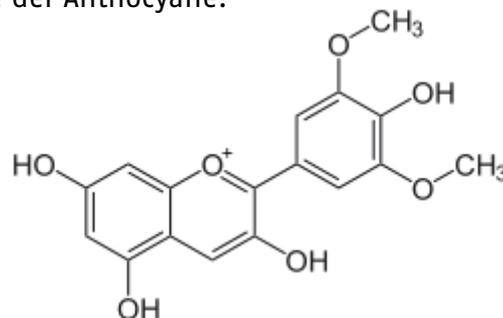
Das Glycosid Betanin ist ein gut wasserlöslicher Farbstoff, der empfindlich auf Licht und Wärme reagiert. Bei pH-Werten größer als 4 ist der Farbstoff in wässriger Lösung rot. Erst im stark alkalischen Bereich findet eine Hydrolyse der glycosidischen Bindung statt. Die Lösung ist dann gelblich-braun gefärbt.



Farbstoff des Malventees



Der Farbstoff des Malventees, das Malvidin, gehört zu den Anthocyanen. Dieser Farbstoff ist in höheren Pflanzen weit verbreitet. Er kommt in sehr vielen Blüten, Blättern und Früchten vor und verleiht diesen je nach pH-Wert der Umgebung des Farbstoffes eine intensive rote, violette oder blaue Färbung. Auch der Farbstoff von Rotkohl bzw. Blaukraut gehört zur Gruppe der Anthocyane.



Bildquellen: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/2c/Beta_vulgaris%2C_San_Francisco_farmers_market.jpg
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Wilde_Malve_-_m%C3%A4nnliche_BI%C3%BCtenphase_DSC_6709a.jpg?uselang=de
 Quellen: <http://de.wikipedia.org/wiki/Betanin>
<http://de.wikipedia.org/wiki/Anthocyane>
<http://de.wikipedia.org/wiki/Malvidin>



ZWIRN

TIPP

Überlegt euch, was bei eurer Probe als Zwirn beziehungsweise Faden und Faser bezeichnet wird.

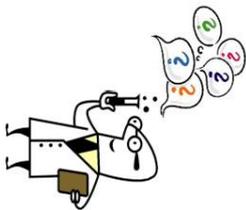
ANTWORT

Ein Zwirn besteht aus mehreren miteinander verdrehten Fäden.
Die Fäden wiederum setzen sich aus einzelnen Fasern
zusammen.



#12 2014-2b

TIPP



VERSUCHSPLAN I

TIPP

Silke hat sich überlegt die Heiß- und Kaltfärbungen nacheinander in einem Topf durchzuführen.

Johannes will Zeit sparen und die Heiß- und Kaltfärbung nebeneinander durchführen.

Diskutiert miteinander, was in diesem Fall günstiger ist.

ANTWORT

Der Rote-Bete-Sud sehr aufwändig herzustellen und ihr nur wenig Färbelösung zur Verfügung. Wenn ihr die noch aufteilt, ist das vermutlich zu wenig, um damit gut färben zu können.

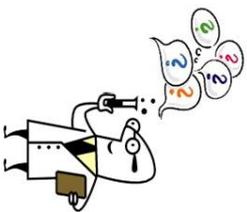
Zudem könnt ihr leicht den Überblick verlieren, wenn zu viele Zwirnstücke in kurzer Zeitfolge entnommen und getrocknet werden müssen.

Deshalb ist es günstiger Heiß- und Kaltfärbung in einem Topf nacheinander durchzuführen.



#13 2014-2b

TIPP



VERSUCHSPLAN II

TIPP

Überlegt euch, ob es zeitlich einen Unterschied macht,
ob man mit der Kalt- oder der Heißfärbung beginnt.

ANTWORT

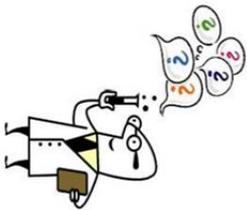
Zeitsparender kann es sein, mit der Heißfärbung (nachmittags) zu beginnen, wenn die frisch vorbereiteten Färbelösungen noch heiß sind.

Nach dem Heißfärberversuch lasst ihr dann die Färbelösungen abkühlen und führt die ersten beiden Kaltfärbungen noch durch. Für die letzte Kaltfärbung (12 h) lasst die Zwirne über Nacht in der Farblösung stehen und nehmt sie am folgenden Morgen aus der Lösung..



#14 2014-2b

TIPP



VERSUCHSPLAN III

TIPP

Überlegt euch vor Versuchsbeginn,

- wie viele Zwiirnstücke ihr von jeder Sorte vor Versuchsbeginn zuschneiden solltet, damit ihr alle Versuchsteile damit durchführen könnt.
- wie ihr vorgehen müsset, wenn ihr nur wenige Stücke zuschneiden wollt.
- was ihr beachten müsset, wenn ihr mehrere Zwiirnstücke gleichzeitig färben wollt.

ANTWORT

Man kann benötigt jeweils von Wolle und Baumwolle:

- 1 Faden (3 cm lang) ungefärbt als Beleg
- 1 Faden (30 cm lang) für Heißfärberversuch
- 1 Faden (45 cm lang) für Kaltfärberversuch

Nach jeder Färbedauer könnt ihr jeweils 15 cm Zwirn abschneiden. So hat man nicht so viele Einzelfäden in der Färbelösung herumschwimmen. Für die Waschversuche müsst ihr die Fäden dann erneut teilen.

Wenn ihr mehrere Fäden gleichzeitig färbt, müsst ihr die Stücke markieren (z. B. mit Knoten), damit ihr sie gut unterscheiden könnt.



ZWIRN

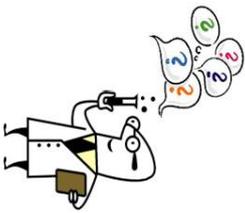
TIPP

Überlegt euch, was bei eurer Probe als Zwirn beziehungsweise Faden und Faser bezeichnet wird.



#12 2014-2b

TIPP



VERSUCHSPLAN I

TIPP

Silke hat sich überlegt die Heiß- und Kaltfärbungen nacheinander in einem Topf durchzuführen.

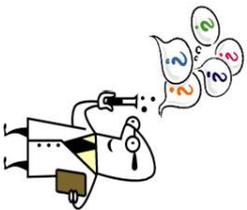
Johannes will Zeit sparen und die Heiß- und Kaltfärbung nebeneinander durchführen.

Diskutiert miteinander, was in diesem Fall günstiger ist.



#13 2014-2b

TIPP



VERSUCHSPLAN II

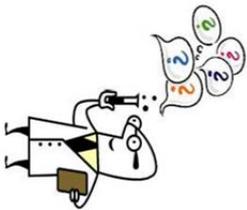
TIPP

Überlegt euch, ob es zeitlich einen Unterschied macht,
ob man mit der Kalt- oder der Heißfärbung beginnt.



#14 2014-2b

TIPP



VERSUCHSPLAN III

TIPP

Überlegt euch vor Versuchsbeginn,

- wie viele Zwiirnstücke ihr von jeder Sorte vor Versuchsbeginn zuschneiden solltet, damit ihr alle Versuchsteile damit durchführen könnt.
- wie ihr vorgehen müsset, wenn ihr nur wenige Stücke zuschneiden wollt.
- was ihr beachten müsset, wenn ihr mehrere Zwiirnstücke gleichzeitig färben wollt.