

PHILIPS



Physik Lehrbaukasten

für Grundschüler

PE 1550

Anleitungsbuch Teil 1

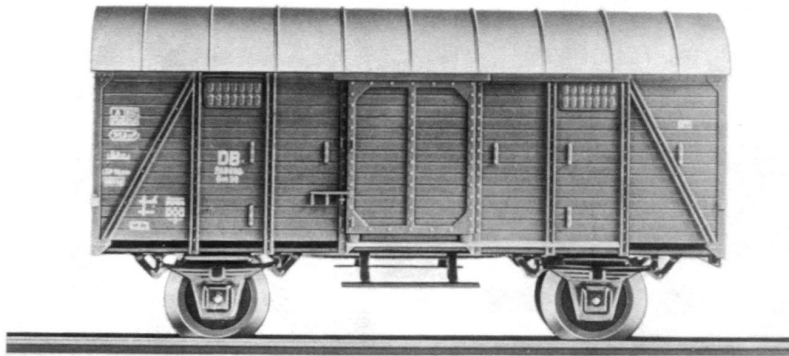
Wir messen
Das Thermometer
Magnet und Kompaß
Das Wasser

Anleitungsbuch Teil 2

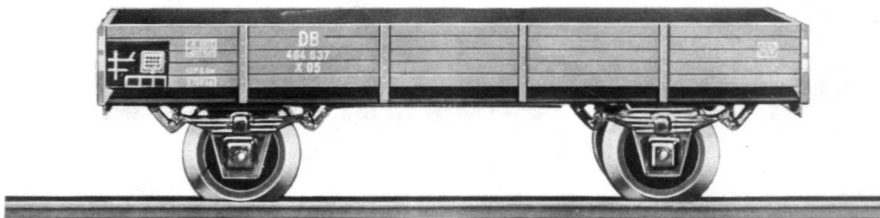
Elektrischer Strom
Die Luft
Das Licht
Töne und Geräusche

1. Wir messen

Peter zeigt Michael den neuen Wagen für seine elektrische Eisenbahn.

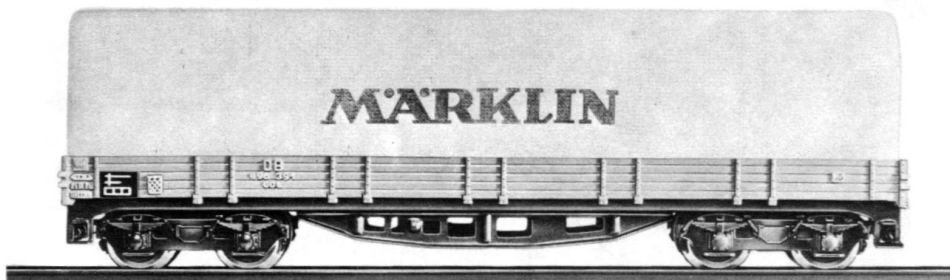


Michael behauptet: „Mein Wagen ist länger.“



Entscheide: Michaels Wagen ist länger ☐
kürzer ☐ als Peters Wagen.

Dieter kommt. „Mein Wagen ist noch länger.“

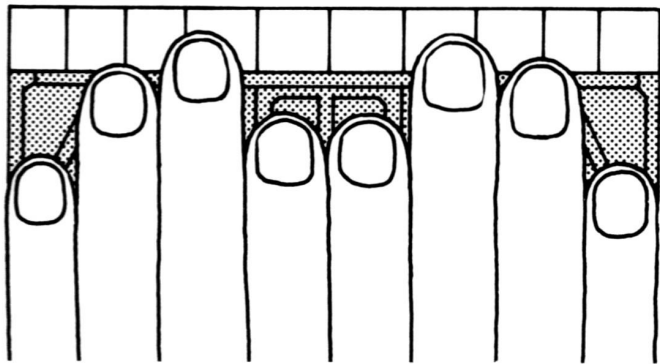


Schreibe auf: _____ Wagen ist lang.
_____ Wagen ist länger.
_____ Wagen ist am längsten.

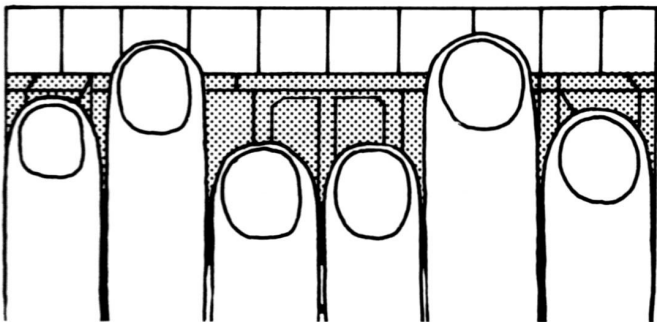
Dieter, der älteste, sagt: „Ich kann genau angeben, wie lang die Wagen sind.“

Peter weiß auch eine Antwort.

Mein Wagen ist so lang, wie _____ Finger breit sind.

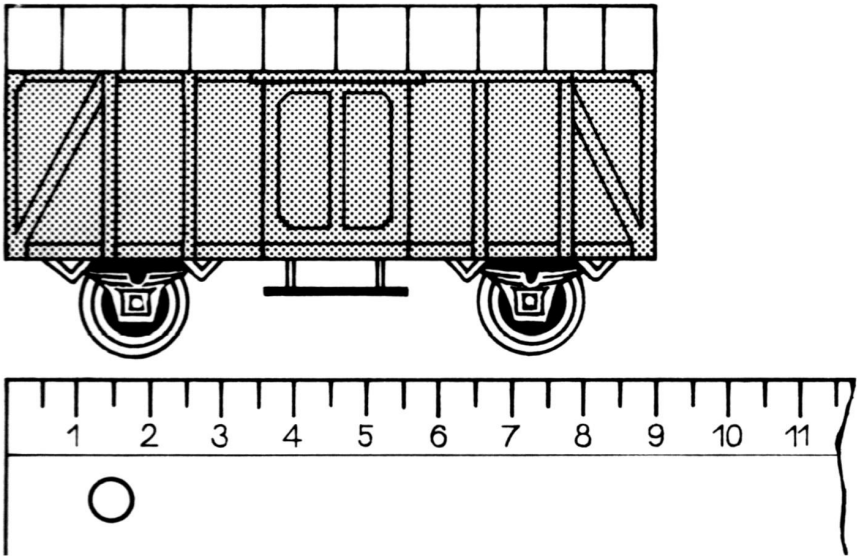


Michael versucht es auch. Er bekommt ein anderes Ergebnis.



Peters Finger sind nämlich dicker ☐
 dünner ☐ als Michaels.

Dieter antwortet: „So bekommt ihr kein genaues Ergebnis.
Ihr müßt mit einem **Lineal** messen.“



Peters Wagen ist _____ **Zentimeter** lang.

Jetzt kann sich jeder vorstellen, wie lang dieser Wagen ist.
Denn Zentimeter kennt man in ganz Deutschland und in vielen anderen Ländern der Erde.

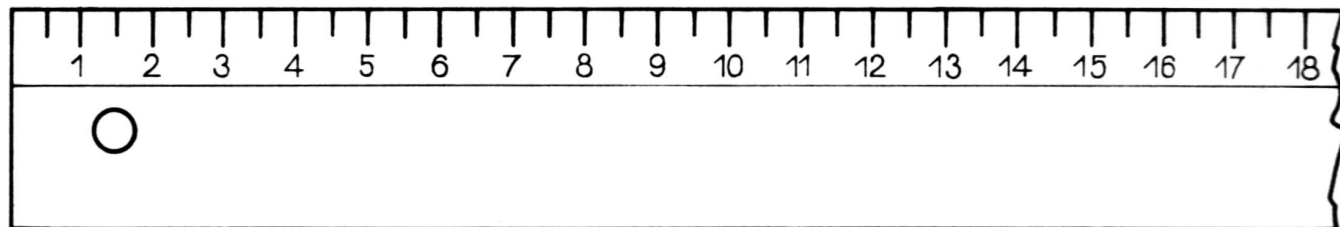
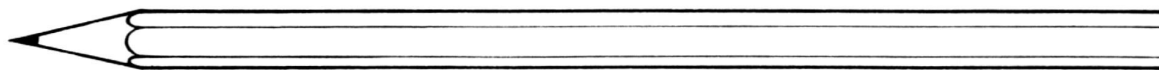
Miß auch die beiden anderen Wagen: Michaels Wagen ist _____ Zentimeter lang.

Dieters Wagen ist _____ Zentimeter lang.

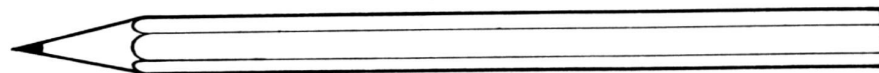
Auf dem Lineal sind 30 lange Striche. Dann ist das Lineal _____ Zentimeter lang.

Die Strecke von einem langen Strich zum anderen ist ein ☐
zehn ☐ Zentimeter.

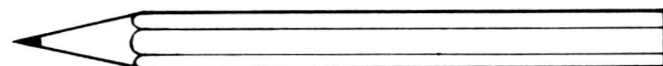
Miß die Längen der Bleistifte:



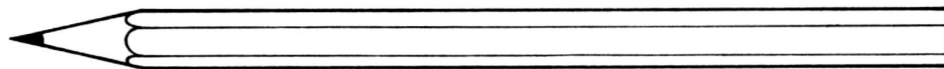
Dieser Bleistift ist _____ Zentimeter lang.



Dieser Bleistift ist _____ Zentimeter lang.



Dieser Bleistift ist _____ Zentimeter lang.



Dieser Bleistift ist _____ Zentimeter lang.

Für das Wort Zentimeter wird fast immer die Abkürzung **cm** verwendet.

Verwende die Abkürzung für Zentimeter!

Peters Wagen ist _____ cm lang.

Michaels Wagen ist _____ lang.

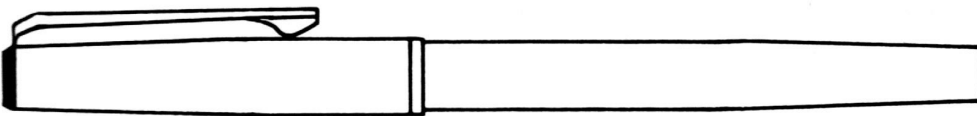
Dieters Wagen ist _____ lang.

Miß die folgenden Strecken. Schreibe das Ergebnis daneben.

| | |
|-------|----------|
| _____ | _____ cm |
| _____ | _____ |
| _____ | _____ |
| _____ | _____ |

Nicht immer kannst du das Ergebnis genau in Zentimetern angeben.

Miß die Länge des Füllfederhalters.



Der Füllfederhalter ist zwischen ____ cm und ____ cm lang.

Prüfe nach:

Mein Heft ist zwischen _____ cm und _____ cm lang.

Mein Heft ist zwischen _____ cm und _____ cm breit.

Dieses Arbeitsbuch ist zwischen _____ cm und _____ cm lang.

Dieses Arbeitsbuch ist zwischen _____ cm und _____ cm breit.

Manchmal kann die Angabe, der Füllfederhalter ist zwischen 13 cm und 14 cm lang, ungenau sein.

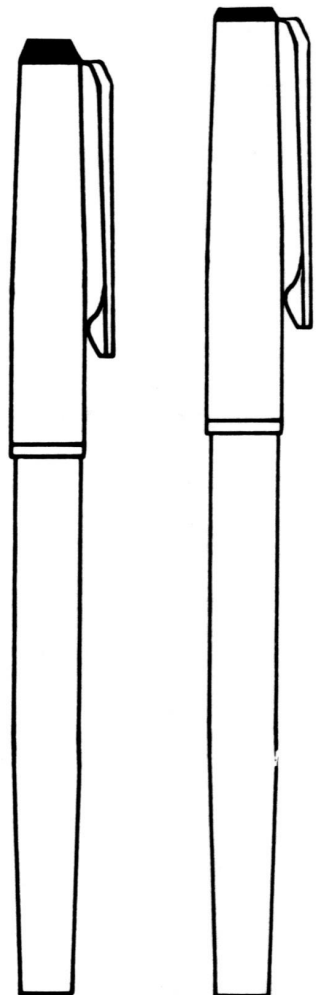
Dann nämlich, wenn ein anderer auch zwischen 13 cm und 14 cm lang ist, aber trotzdem beide verschieden lang sind.

Du mußt genau hinsehen und die kleinen Striche zwischen den ganzen Zentimetern zusätzlich aufzählen.

Die Strecke von einem kleinen Strich zum nächsten ist ein **Millimeter**.

Der linke Füllfederhalter ist 13 cm und 2 Millimeter lang.

Der rechte Füllfederhalter ist 13 cm und _____ Millimeter lang.



Für „Millimeter“ wird auch eine Abkürzung verwendet. Sie lautet **mm**.

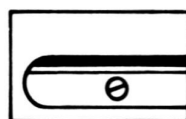
Der Anspitzer ist 2 cm und _____ mm lang.

Der Anspitzer ist _____ cm und _____ breit.

Die Streichholzschachtel ist _____ cm und _____ lang.

Die Streichholzschachtel ist _____ cm und _____ breit.

Suche dir selbst einige Gegenstände zum Messen.



| Gegenstand | Länge | | Breite | |
|------------|-------|----|--------|----|
| | cm | mm | cm | mm |
| Lesebuch | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

Du kannst die Breite des Bleistiftanspitzers auch nur in Millimeter angeben.

Der Anspitzer ist 15 mm breit.

Gib die Länge in mm an:

Der Anspitzer ist _____ mm lang.

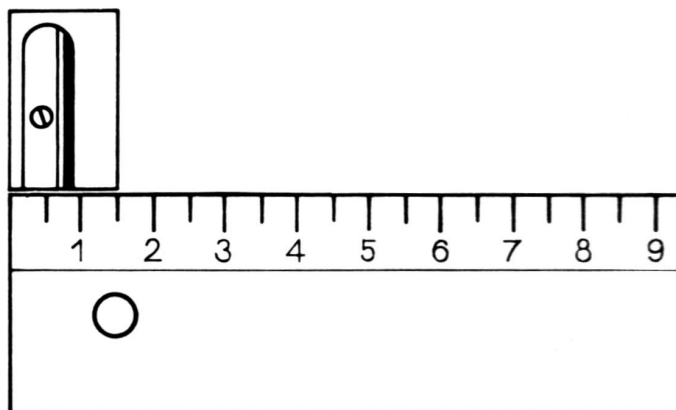
Zähle auf dem Lineal nach:

1 cm hat _____ mm.

Die Strecke 1 cm ist genauso lang wie 10 mm.

1 cm und 5 mm sind dann auch **15 mm**.

Gib in Millimeter an:



| | |
|---------------|----|
| 2 cm und 8 mm | mm |
| 1 cm und 2 mm | |
| 4 cm und 6 mm | |
| 6 cm und 9 mm | |
| 3 cm und 3 mm | |

Immer nach 5 mm ist auf dem Lineal ein etwas längerer Strich.

Die Streichholzschachtel ist _____ mm lang und _____ mm breit.

Der linke Füllfederhalter ist _____ mm lang.

Der rechte Füllfederhalter ist _____ mm lang.

Mein Heft ist _____ mm lang und _____ mm breit.

Peters Eisenbahnwagen ist _____ mm lang.

Michaels Eisenbahnwagen ist _____ mm lang.

Dieters Eisenbahnwagen ist _____ mm lang.

Thomas und Bettina streiten sich. Wer von beiden ist größer?

Bettina ist größer ☐
kleiner ☐ als Thomas.

Bettina möchte messen, wieviel cm sie größer ist als Thomas. Sie holt sich von ihrem Vater einen **Zollstock** und klappt ihn auseinander.

Thomas mißt.

Er kann nicht genau ablesen, da er kleiner ist als Bettina. Sie stellt sich an eine Wand und legt sich ein Buch auf den Kopf.

Kreuze an, wie es richtig ist.

☐☐☐

Thomas liest ab: 97 cm. Bettina ist _____ groß.

Schreibe auf, wie groß Thomas ist.

Bettina liest ab: 89 cm. Thomas ist also _____

Da kommt Andreas hinzu. Er möchte auch wissen, wie groß er ist.

Bettina zählt laut: 98, 99, 100, 101, 102, 103.

Andreas ist _____ cm groß.

Bei 100 cm steht auf dem Zollstock: 1 m.

Das **m** ist die Abkürzung für **Meter**.

100 cm sind genau soviel wie ____ m.

Du kannst also auch sagen:

Andreas ist 1 m und 3 cm groß. Und wie groß bist du?

2. Das Thermometer

Ordne die Wörter:

Heiß, lauwarm, kalt, warm, eiskalt, kühl, kochendheiß, glühendheiß

Eiskalt, kalt, _____

_____ glühendheiß

Vervollständige die Sätze. Setze das passende Wort ein.

Das Badewasser ist _____

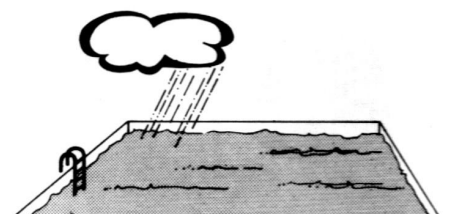
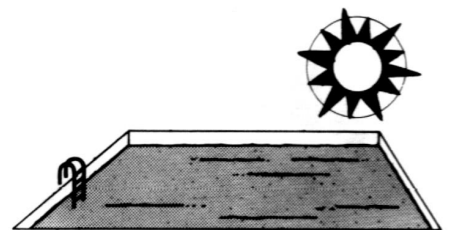
Der Ofen ist _____

Die Limonade kommt _____ aus dem Kühlschrank.

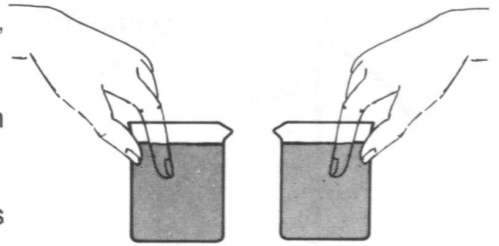
Im Sommer wird es abends oft _____

Du springst bei großer Hitze in das Schwimmbecken. Das Wasser ist kälter ☐ wärmer ☐ als die Luft.

Am nächsten Tag ist das Wetter schlecht. Jetzt erscheint das Wasser im Schwimmbecken kälter ☐ wärmer ☐ als die Luft.



Tauche einen Finger der linken Hand in warmes Wasser, einen Finger der rechten Hand in kaltes Wasser.



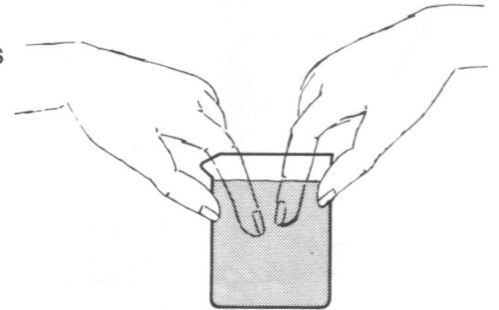
Halte anschließend beide Finger in ein Glas mit lauwarmem Wasser.

Mit den Fingern aus dem kalten Wasser empfinden wir das lauwarme Wasser als kalt ☐

warm ☐

Mit den Fingern aus dem heißen Wasser empfinden wir das lauwarme Wasser als kalt ☐

warm ☐



Unser Temperaturgefühl ist unzuverlässig ☐

zuverlässig ☐

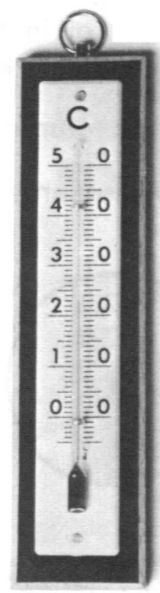
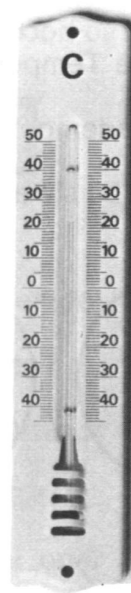
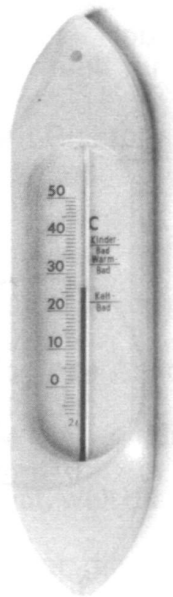
Verschiedene Thermometer helfen uns, Temperaturen genau anzugeben.

Fieberthermometer

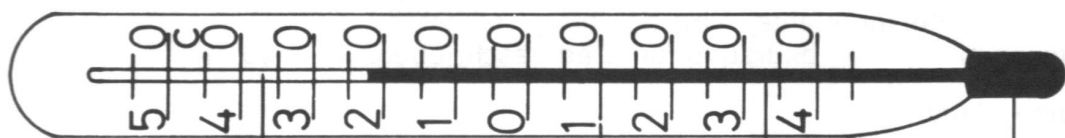
Badethermometer

Außenthermometer

Zimmerthermometer



Die Teile eines Thermometers:



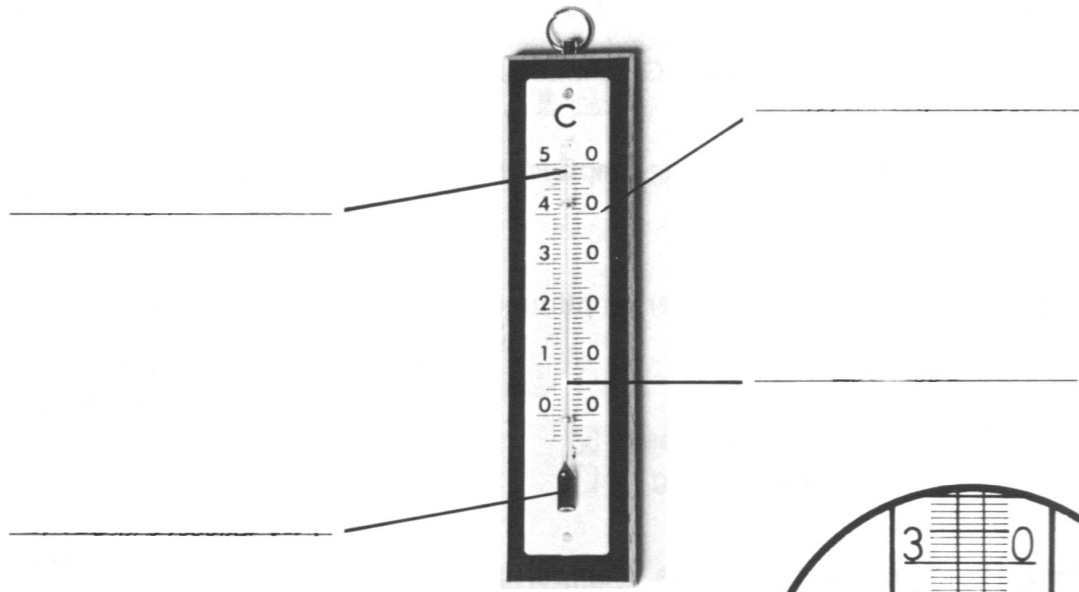
Glasrohr

Gradeinteilung

Flüssigkeit

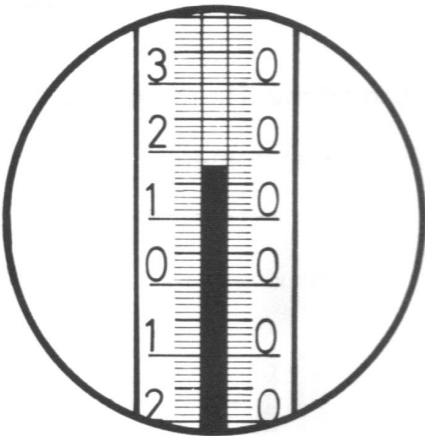
Flüssigkeitsgefäß

Benenne die Teile des Zimmerthermometers.



Wie man am Thermometer die Temperatur abliest:

Die Flüssigkeit im Glasrohr steht so hoch wie die 18 auf der Gradeinteilung. Dann beträgt die Temperatur 18 Grad.



Temperaturen werden in Graden gemessen.

Lies die Temperaturen ab. Schreibe sie auf.



Jeder Strich auf der Gradeinteilung des Thermometers bedeutet ein Grad. Für Grad gibt es eine Abkürzung: 18 Grad oder 18 °.

Da der schwedische Naturforscher **Celsius** als erster ein solches Thermometer herstellte, wird der erste Buchstabe seines Namens hinter die Abkürzung für Grad geschrieben.

Also: 18 °C.

Schreibe die Abkürzung:

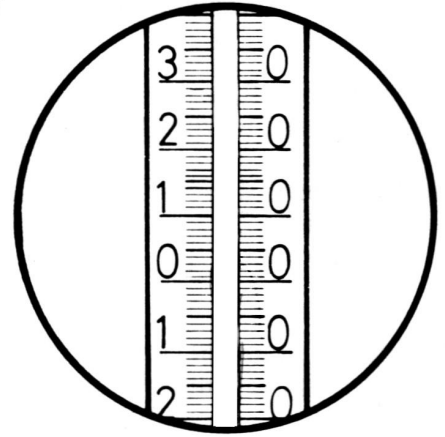
25 Grad oder _____ 14 Grad oder _____

32 Grad oder _____ 5 Grad oder _____

Miß nun selbst die Temperatur. Lege das Thermometer einige Minuten auf den Tisch, ohne es zu berühren.

Zeichne ein, wie hoch die Flüssigkeit steht.

Die Temperatur beträgt _____

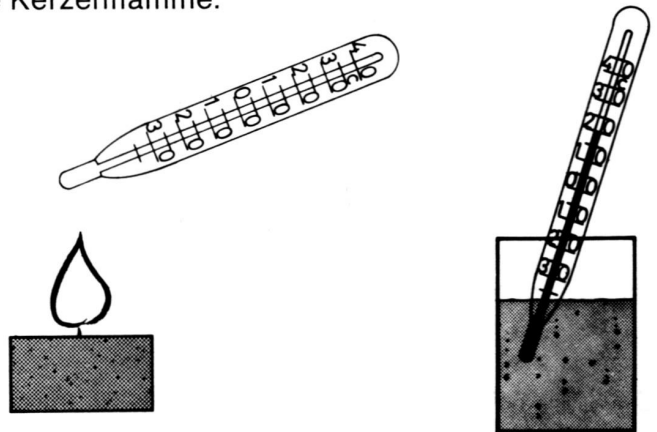


Halte das Thermometer etwa 15 cm über die Kerzenflamme. Achte auf die Flüssigkeit im Glasrohr.

Wenn das Thermometer erwärmt wird,
fällt ☐
steigt ☐ die Flüssigkeit im Glasrohr.

Tauche das Thermometer in kaltes Wasser.

Wenn das Thermometer abgekühlt wird,
steigt ☐
fällt ☐ die Flüssigkeit im Glasrohr.



Oft wird gesagt: „Die Temperatur steigt“ und „die Temperatur fällt“.

Kannst du erklären, woher diese Ausdrücke stammen?

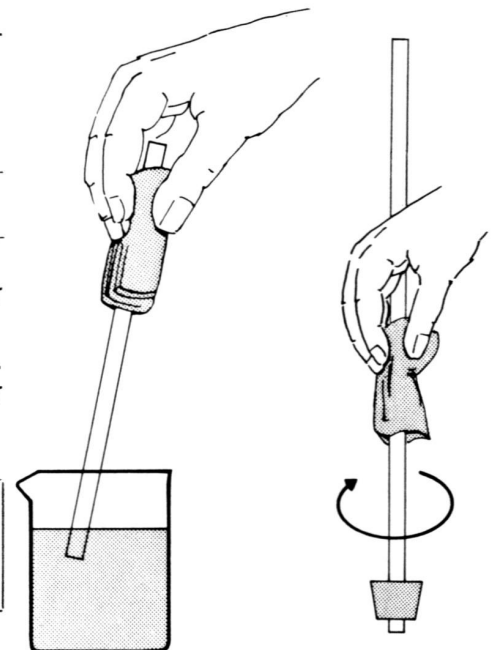
Man sagt, die Temperatur steigt, weil die Flüssigkeit _____

Man sagt, die Temperatur fällt, weil die Flüssigkeit _____

Wann bei einem Thermometer die Flüssigkeit steigt oder sinkt, kannst du selbst untersuchen.

Fülle ein Reagenzglas bis zum Rand mit kaltem Wasser. Gib ein paar Tropfen Tinte hinzu. Setze nun das Glasrohr mit dem Stopfen auf.

Vorsicht: Wenn du das Rohr in die Bohrung des Stopfens schiebst, halte das Glas mit einem Tuch (Taschentuch). Feuchte das Glasrohr mit Wasser an.



Zeichne an, wie hoch das Wasser im Glasrohr steht.

Stelle dann das Reagenzglas in das heiße Wasser. Schreibe auf, was du im Glasrohr beobachtest.

Obwohl beim Erwärmen kein Wasser zugegeben wird,
steigt ☐
fällt ☐ die Flüssigkeit im Glasrohr.

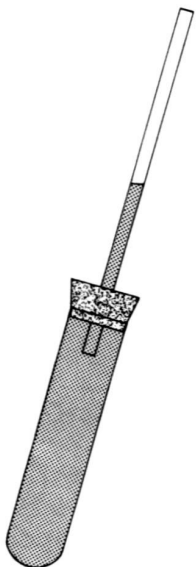
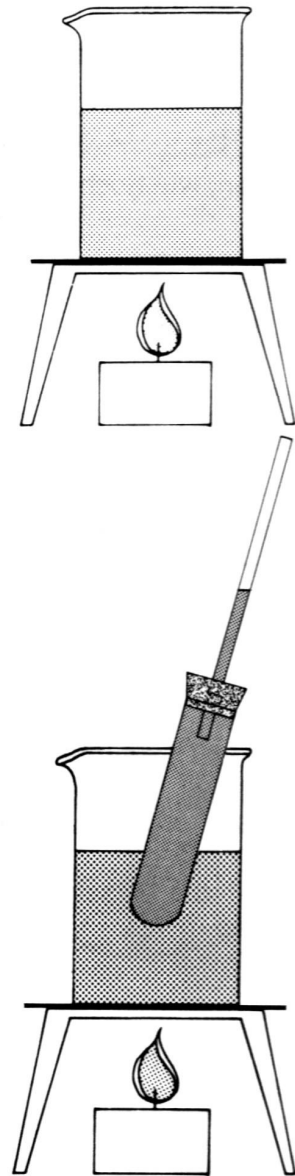
Wenn das Wasser im Rohr nicht mehr steigt, stelle das Reagenzglas in ganz kaltes Wasser.

Obwohl beim Abkühlen kein Wasser ausgegossen wird,
steigt ☐
fällt ☐ die Flüssigkeit im Glasrohr.

Wenn Wasser erwärmt wird, dann benötigt es mehr Raum
und dehnt sich aus ☐
zieht sich zusammen ☐

Wenn Wasser abgekühlt wird, dann benötigt es weniger
Raum und dehnt sich aus ☐
zieht sich zusammen ☐

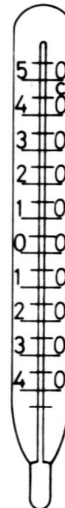
Vergleiche deinen Versuchsaufbau mit dem Thermometer.



Glasrohr

Flüssigkeit

Flüssigkeitsgefäß



Ziehe Striche zu den richtigen Teilen in beiden Zeichnungen.

Im Thermometer ist kein Wasser. Es enthält meistens gefärbten Alkohol. Einige Thermometer haben auch eine Quecksilberfüllung. Dann glänzt die Flüssigkeit.

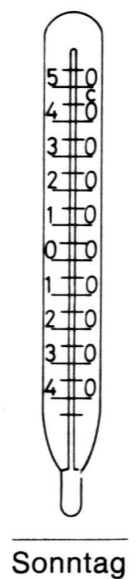
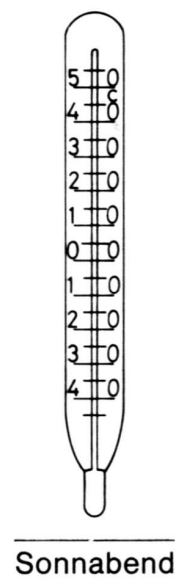
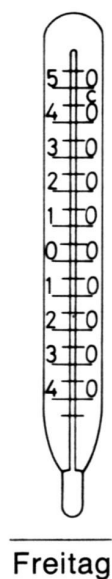
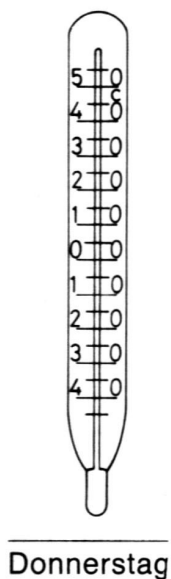
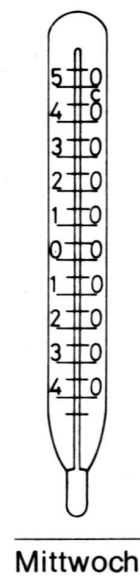
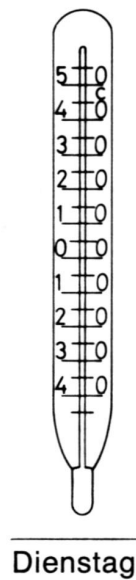
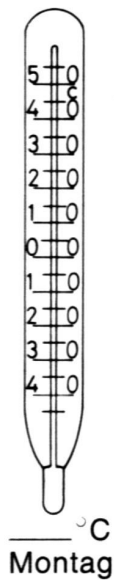
Alkohol und Quecksilber sind wie Wasser flüssig.

Sie _____ sich deshalb auch beim Erwärmen _____ und

_____ sich beim Abkühlen _____

Miß eine Woche lang jeden Tag zur gleichen Zeit (vielleicht um 1 Uhr mittags) die Lufttemperatur.

Zeichne ein, wie hoch die Säule steht, und schreibe die Temperatur darunter.

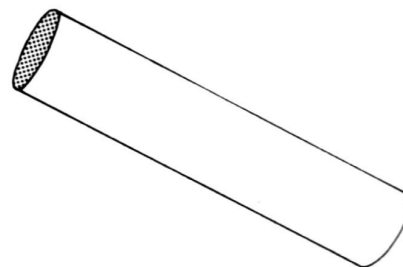


3. Magnet und Kompaß

Das Bild zeigt einen Magneten. Berühre damit Nägel aus Eisen.

Die Nägel bleiben am Magneten _____

Man sagt, der Magnet zieht die Nägel an.



Kreuze an:



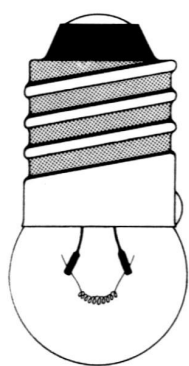
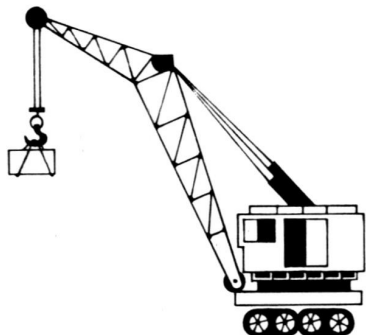
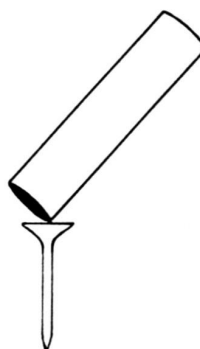
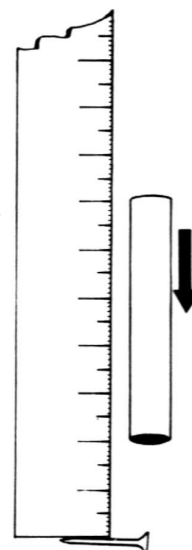
| | Nagel | Streichholz | Radiergummi | Büroklammer | Schere | Bleistift |
|---------------------------|-------|-------------|-------------|-------------|--------|-----------|
| Der Magnet zieht an | | | | | | |
| Der Magnet zieht nicht an | | | | | | |

Einige Gegenstände werden angezogen, andere nicht. Der

Magnet _____ nur Gegenstände aus Eisen an.

Der Magnet besitzt eine Kraft. Damit kann er eiserne Gegenstände anziehen.

Kreuze an, wo die **Anziehungskraft** des Magneten wirkt:


☐

☐

☐


Die Anziehungskraft des Magneten heißt **Magnetkraft**.

Nähere den Magneten langsam von oben her einer Nadel. Wiederhole mehrmals. Die Nadel wird schon aus einer bestimmten Entfernung angezogen.

1. Versuch 2. Versuch 3. Versuch 4. Versuch

_____ cm _____ cm _____ cm _____ cm

Die Magnetkraft wirkt auch aus der Entfernung.

Halte den Magneten an die Streichholzschachtel.

Die Streichholzschachtel wird angezogen ☐
wird nicht angezogen ☐

Die Büroklammer besteht aus Eisen. Lege sie in die Schachtel und prüfe wieder mit dem Magneten.

Die Streichholzschachtel wird jetzt angezogen ☐
nicht angezogen ☐

Die Magnetkraft kann andere Gegenstände durchdringen.

Der Magnet zieht Dinge an, wenn _____ enthalten ist.

Prüfe nach, welche der abgebildeten Münzen Eisen enthalten.



ja ☐
nein ☐



ja ☐
nein ☐

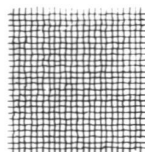


ja ☐
nein ☐



ja ☐
nein ☐

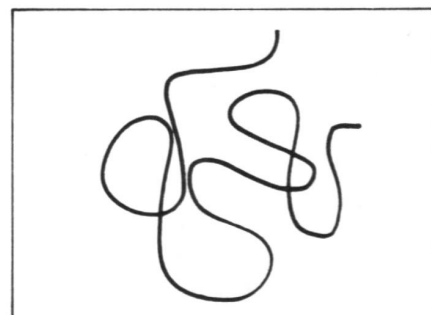
Untersuche, ob die Kraft des Magneten durch die abgebildeten Gegenstände hindurch wirken kann.



| Büroklammer wird | Papier | Radiergummi | Stoff | Lineal (Kunststoff) | Markstück |
|------------------|--------|-------------|-------|---------------------|-----------|
| angezogen | | | | | |
| nicht angezogen | | | | | |

Die Magnetkraft wirkt durch Papier, _____
 _____ hindurch.

Aufgabe: Zeichne wie in der Abbildung auf einem Bogen Briefpapier einige „Straßen“ ein. Lege eine Büroklammer oder eine Stecknadel auf den Startpunkt und lenke sie mit dem Magneten von unten durch die „Straßen“ ins Ziel.



Berühre eine Stecknadel mit dem Magneten. Die Nadel wird vom Magneten ☐ angezogen ☐ nicht angezogen ☐

Versuche, mit dieser Nadel noch weitere Nadeln aufzunehmen. Es bleiben noch _____ Nadeln hängen.

Die Kraft des Magneten greift auf die Nadeln über.

Berühre den Magneten mit einer Stahlnadel:

Bewege die Nadel auch auf dem Magneten von der Mitte zu den Enden.

Die Anziehungskraft des Magneten ist

in der Mitte ☐ am stärksten.
an den Enden ☐ am stärksten.

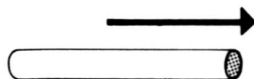
Die beiden Enden des Magneten heißen **Pole**. Jeder Magnet hat zwei _____

Schneide einen ca. 3 cm breiten und 10 cm langen Streifen Papier aus. Falte den Streifen wie in der Abbildung und befestige daran einen dünnen Bindfaden, so daß eine Papierschleife entsteht. Lege nun den Magneten in diese Schleife und warte, bis der Magnet zur Ruhe gekommen ist. Drehe ihn wiederholt aus seiner Ruhelage heraus und beobachte, in welcher Richtung er sich immer wieder einpendelt.

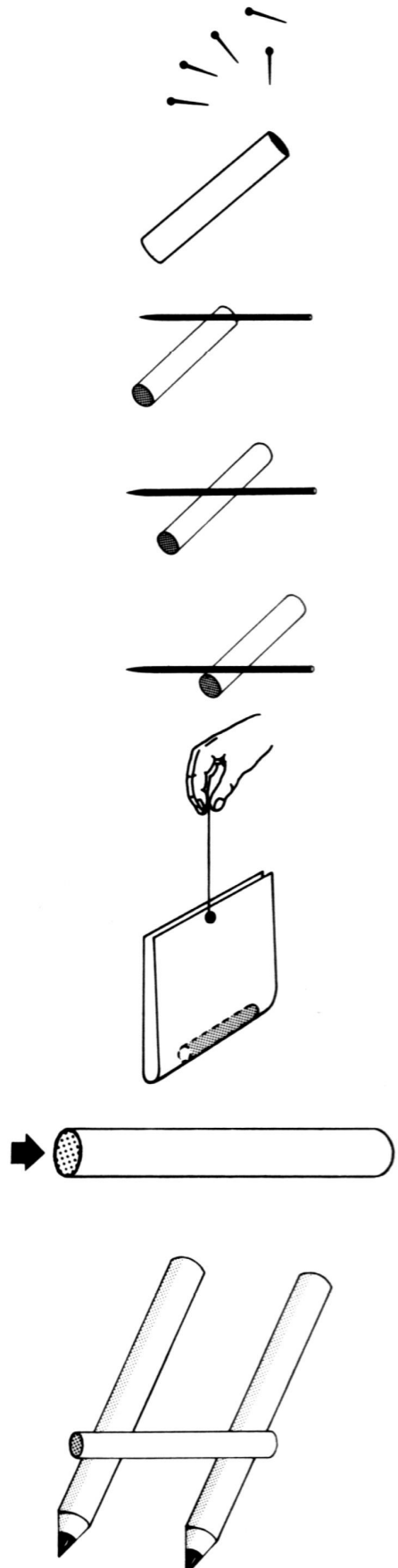
Wenn der Magnet zur Ruhe gekommen ist, zeigt er
immer in eine andere Richtung ☐
immer in dieselbe Richtung ☐

Lege den Kompaß etwa 30 cm neben die Papierschleife auf den Tisch. Merke dir den Magnetpol, der in die gleiche Richtung weist wie die blaue Spitze der Kompaßnadel. Kennzeichne diesen Pol durch Aufkleben eines roten Papierstückchens.

Kennzeichne auch den anderen Magneten in der gleichen Weise.



Lege einen Magneten auf zwei runde Bleistifte und bewege den zweiten Magneten langsam darauf zu. Die beiden roten Pole sollen gegeneinander zeigen.

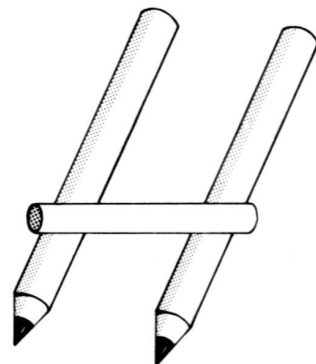
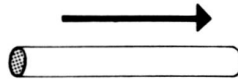


Der Magnet auf dem Bleistift

wird angezogen ☐

wird abgestoßen ☐

Führe den Versuch ein zweites Mal durch. Drehe den zweiten Magneten um, so daß ein grauer und roter Pol gegeneinander zeigen.



Der Magnet auf dem Bleistift wird jetzt

angezogen ☐

abgestoßen ☐

Du kannst also feststellen:

Gleiche Magnetpole (rot - rot)

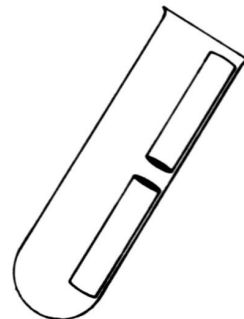
ziehen sich an ☐

stoßen sich ab ☐

Ungleiche Magnetpole (rot-grau)

ziehen sich an ☐

stoßen sich ab ☐



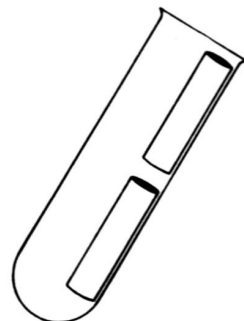
Schiebe die beiden Magnete so in das schräg gehaltene Reagenzglas, daß die roten Pole gegenüberliegen.

Die Magnete schweben übereinander, weil sich _____ Magnetpole abstoßen.

Drehe den oberen Magnet um.

Wenn sich zwei ungleiche Magnetpole gegenüberliegen,

_____ sich die Magnete _____



Die nebenstehende Abbildung ist eine **Windrose**. Darauf sind die Himmelsrichtungen festgelegt.

N — bedeutet Norden

SO — _____

S — bedeutet Süden

W — bedeutet Westen

SW — _____

O — bedeutet Osten

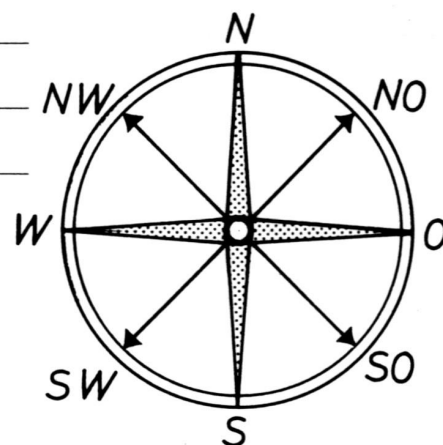
NO — bedeutet Nordost

NW — _____

Lies auf der abgebildeten Windrose ab:

Norden liegt gegenüber von _____

Westen liegt gegenüber von _____



Schneide die Windrose aus. Laß dann den Magneten noch einmal in der Papierschlaufe auspendeln. Drehe die Windrose so, daß Norden unter dem roten Pol des Magneten liegt. Der rote Pol zeigt immer nach Norden, er heißt deshalb **Nordpol**.

Der andere Pol zeigt nach Süden und heißt

deshalb _____

Der Magnet hat zwei Pole, sie heißen

_____ und _____

Zusammen mit der Windrose kann uns der Magnet als Kompaß dienen.

Der Kompaß ist ein Richtungsweiser, denn zeigt der rote Pol nach Norden, dann

liegt gegenüber _____

rechts davon _____

links davon _____

Vergleiche die Richtung des Magneten mit der Stellung der Nadel im Kompaß.

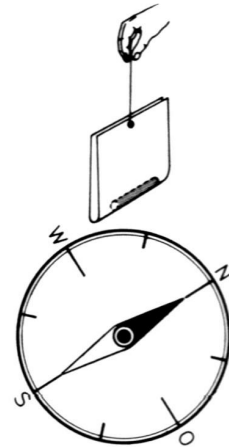
Sie zeigen _____

Die Kompaßnadel ist auch ein kleiner Magnet. Die blaue Spitze dieses Magneten zeigt nach Norden und ist

deshalb der _____

Die Kompaßnadel pendelt über einer _____

Steht die blaue Spitze über dem „N“, kannst du leicht die anderen Himmelsrichtungen ablesen.



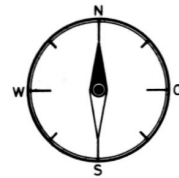
Zur Wiederholung:

Ungleiche Pole (Nord – Süd) ziehen sich an

gleiche Pole (Süd – Süd) stoßen sich ab
(Nord – Nord)

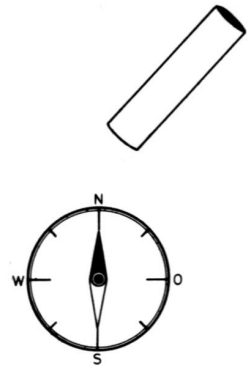
Nähere den roten Pol (Nordpol) des Magneten
der blauen Spitze der Kompaßnadel.

Die blaue Spitze wird abgestoßen ☐
 wird angezogen ☐



Drehe den Magneten um.

Die blaue Spitze wird jetzt angezogen ☐
 abgestoßen ☐



Du findest hier bestätigt:

Gleiche Magnetpole _____

Ungleiche Magnetpole _____

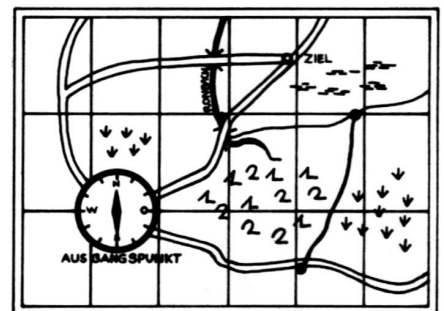
Auf einer Wanderung (Schulausflug) kannst du den Kompaß als Richtungsweiser benutzen. Du benötigst außerdem eine Wanderkarte.

Bei Beginn der Wanderung mußt du den Kompaß auf den Ausgangspunkt legen. Drehe dann die Karte so lange unter dem Kompaß, bis der Nordpol der Nadel direkt auf den oberen Kartenrand zeigt. Wenn du jetzt noch das „N“ der Windrose im Kompaßgehäuse unter die blaue Nadelspitze bringst, kannst du die Himmelsrichtung, in die gewandert werden soll, leicht ablesen.

Dieses Verfahren nennt man **Einnorden** der Karte.

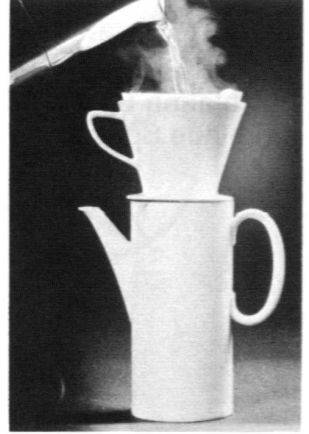
Beim Einnorden zeigt die blaue Spitze der Kompaßnadel auf den _____ Kartenrand.

Fast alle Landkarten sind so gezeichnet, daß der obere Kartenrand immer Norden ist.



4. Das Wasser

Ohne Wasser geht es nicht.
Schreibe auf, wofür wir es benötigen.



Wasser benötigen wir zum _____

Im Hause drehen wir den Wasserhahn auf und erhalten **Leitungswasser**. In der Natur kommt es vor im

Bach, Fluß, _____

Fülle Wasser in das Becherglas. Lies die Temperatur ab.

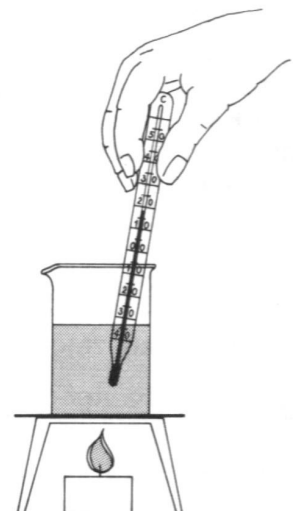
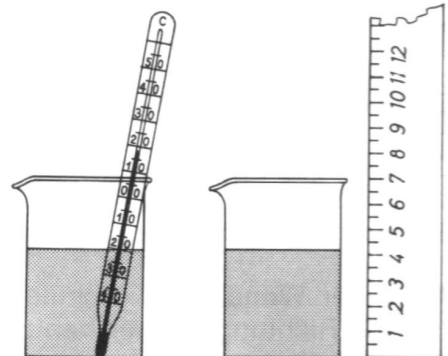
Die Temperatur beträgt _____

Miß mit dem Lineal, wie hoch das Wasser in deinem Glas steht. Es sind _____ cm. Stelle die Kerze unter das Becherglas.

Achte auf die Flüssigkeitssäule im Thermometer. Schreibe auf, was du beobachtest.

Wenn Wasser erwärmt wird, steigt _____

Nimm das Thermometer aus dem Wasser, wenn die Temperatur 50 °C erreicht hat.



Erhitze weiter. Zeichne in die Abbildung ein, was du im Wasser beobachtest.

Wenn Wasser erhitzt wird, steigen Blasen auf. Kocht das Wasser, steigen
sehr viele Blasen auf ☐
weniger Blasen auf ☐

Das Kochen des Wassers bezeichnet man als **Sieden**.

Wasser siedet bei 100°C

Schreibe auf, was du beim Sieden über dem Wasser beobachtest.

Wenn Wasser siedet, steigt Wasserdampf auf ☐
steigt kein Wasserdampf auf ☐

Der Wasserdampf verschwindet unsichtbar für uns in der Luft.

Laß das Wasser etwa 5 Minuten weitersieden.

Miß nach dem Abkühlen, wie hoch das Wasser jetzt im Glas steht.

Es sind noch _____ cm Wasser im Glas.

Das verschwundene Wasser ist als _____
in die Luft übergegangen.

Wasserdampf ist auch Wasser ☐
Wasserdampf ist kein Wasser ☐

Das Umwandeln von Wasser in Wasserdampf beim Sieden bezeichnet man als **Verdampfen**.

Erhitze erneut Wasser bis zum Sieden. Halte in den Dampf ein mit kaltem Wasser gefülltes Reagenzglas.

Außen am Reagenzglas beobachte ich _____
Der Wasserdampf kühlt sich an dem kalten Reagenzglas ab.
Wenn Wasserdampf abgekühlt wird, wandelt er sich wieder

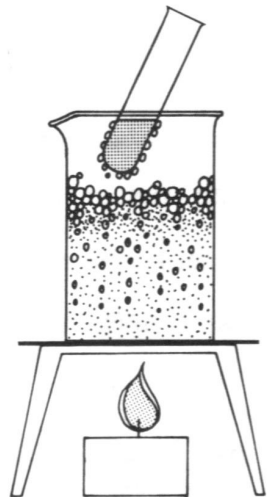
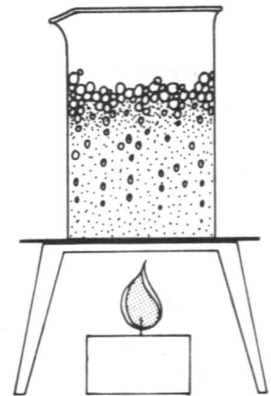
in _____ um.

Erhitzt man Wasser, so entsteht _____

Kühlt man Wasserdampf wieder ab, so _____

Wenn Wasser sehr stark abgekühlt wird, so verwandelt es sich in _____

Wir sagen dann, das Wasser ist _____



Wasser gefriert bei 0°C

Eis ist auch Wasser. ☐

Eis ist kein Wasser. ☐

Erwärme Eiswürfel und beobachte. Rühre mit dem Thermometer mehrmals um.

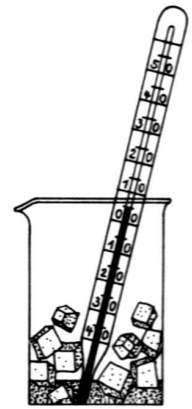
Bei _____ $^{\circ}\text{C}$ schmilzt das Eis.

Eis verwandelt sich wieder in _____

Wasser verwandelt sich in Eis, wenn es _____

Eis verwandelt sich in Wasser, wenn man es _____

Wasser kann in 3 verschiedenen Zustandsformen auftreten.



In fester Form nennen wir es _____

In flüssiger Form nennen wir es _____

In dampfförmiger Form nennen wir es _____

Wenn Eis zu Wasser wird, sagen wir, es _____

Wenn Wasser zu Eis wird, sagen wir, es _____

Wenn Wasser zu Dampf wird, sagen wir, es _____

Wasser hat die feste Zustandsform bei einer Temperatur unter _____ $^{\circ}\text{C}$.

Wasser hat die dampfförmige Zustandsform bei einer Temperatur über _____ $^{\circ}\text{C}$.

Wasser hat die flüssige Zustandsform zwischen _____ $^{\circ}\text{C}$ und _____ $^{\circ}\text{C}$

Fülle fingerbreit Wasser in das Becherglas und laß es stehen. Nach einigen Tagen beobachtest du:

es ist weniger ☐

es ist mehr ☐

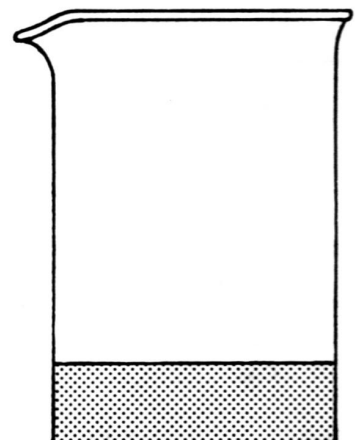
es ist gar kein ☐ Wasser im Becherglas

Unsichtbar für uns verwandelt sich das Wasser in Dampf.

Die Umwandlung geschieht nur langsamer als beim Verdampfen.

Diesen Vorgang nennt man **Verdunsten**.

Aus dem Becherglas ist also Wasser _____



Nasse Wäsche hängt man zum Trocknen auf die Leine.

Das Wasser soll _____

Beim Verdampfen oder Verdunsten wird das Wasser von der Luft aufgenommen. Es schweben viele kleine Wassertropfchen in der Luft und schließen sich zu

Wolken ☐
Seen ☐
Sternen ☐ zusammen.

In den Wolken vereinigen sich viele kleine Tröpfchen zu größeren Tropfen, weil es dort kühler ist. Fallen die Tropfen

herab, sagen wir, es _____

Wolken bestehen aus _____

Zähle auf, wo sich das Regenwasser auf der Erde sammelt:

Aus Pfützen, Seen, Flüssen und über dem Meer verdunstet das Wasser wieder.

Wenn Wasser verdunstet, bilden sich _____. Sie schließen sich zu größeren Wassertropfen in den _____ zusammen.

Als _____ kommt das Wasser auf die Erde zurück. Hier _____ es wieder, und der Vorgang beginnt von neuem.

Das Wasser bewegt sich also in einem dauernden Kreislauf.

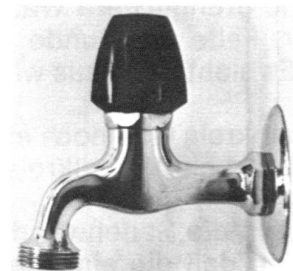
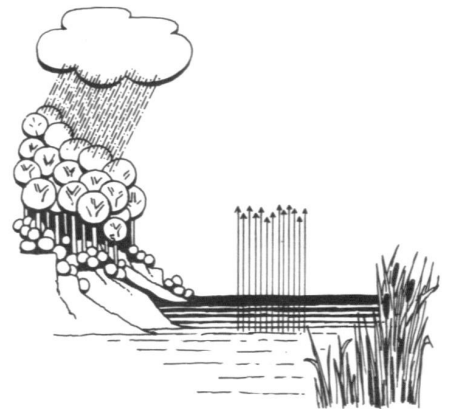
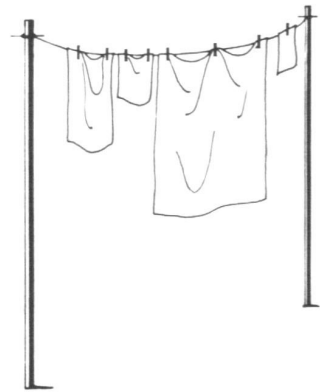
Wasser aus der Wasserleitung ist rein. Da wir es auch trinken können, nennen wir es auch _____

Trinkwasser bezeichnet man auch als Süßwasser.

Wasser in der Natur ist oft verschmutzt. Soll daraus Trinkwasser werden, muß es gereinigt werden.

Fülle einen Löffel Blumenerde und einen Löffel groben Kies in das Wasser im Becherglas.

Rühre mit dem Glasrohr gut um. Schreibe auf, wie das Wasser jetzt aussieht.



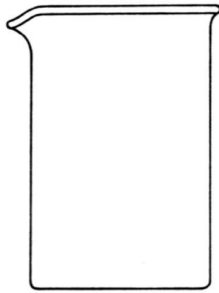
Das Wasser _____

Laß das Glas 10 Minuten stehen. Was beobachtest du?

Die Verschmutzungen _____

Das Wasser darüber _____

Miß mit dem Lineal, wie hoch die Schichten sind. Zeichne ein und beschrifte.



Schmutziges Wasser wird nach längerem Stehen wieder klar. Die Schmutzteilchen _____

Das bezeichnet man als **Absetzen** oder **Abstehen**.

Groben Schmutz im Wasser kann man durch _____

oder _____ entfernen.

Für eine gründlichere Wasserreinigung stelle dir einen Filter her. Falte das runde Stück Filterpapier einmal in der Mitte. Es sieht dann aus wie ein Halbkreis.

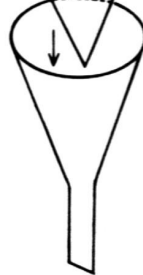
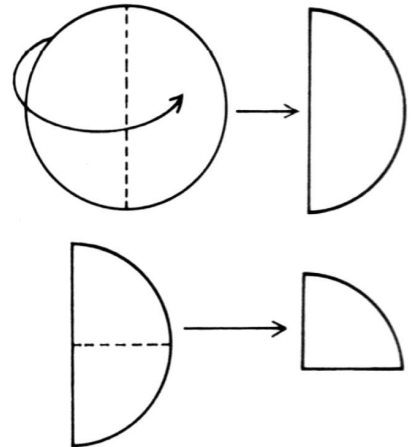
Den Halbkreis falte noch einmal in der Mitte. Es entsteht ein Viertelkreis.

Ziehe nun die Seitenwände der entstandenen Tüte so auseinander, daß die eine Seite der Tütenwand aus 3 Lagen, die andere aus 1 Lage Papier besteht.

Lege diese Filtertüte in den Trichter und laß wenig Wasser hineintropfen, damit sie feucht ist.

Gib Blumenerde in das Wasser und rühre gut um. Das Wasser wird dadurch _____

Man nennt das eine grobe Verschmutzung, weil Blumenerde zum Teil im Wasser schwebt und sich auch noch am Boden absetzt.



Gieße das schmutzige Wasser langsam und vorsichtig in den Trichter mit der Filtertüte. Das austropfende Wasser ist

jetzt _____

Diesen Reinigungsvorgang nennt man **Filtern**.

Durch Filtern können grobe Verschmutzungen aus dem

- Wasser entfernt werden ☐
nicht entfernt werden ☐

Der im Filter zurückbleibende Schmutz heißt **Rückstand**, die durch den Filter hindurchgelaufene Flüssigkeit heißt **Filtrat**. Schreibe das richtige Wort an die richtige Stelle der Zeichnung: Rückstand, Filtrat

Du kannst diese Reinigungsart noch einmal probieren, wenn du Mehl oder Haferflocken mit Wasser verrührst und filterst.

Gib eine Löffelspitze Speisesalz in Wasser und rühre gut um.

- Das Salz löst sich auf ☐
löst sich nicht auf ☐

Das in Wasser gelöste Salz ist _____ zu sehen.

Wenn Salz in Wasser gelöst wird, so spricht man von einer **Lösung**.

Was kannst du feststellen, wenn du von der Lösung kostest?

Die Lösung _____

Filtere die Salzlösung.

Das Filtrat schmeckt _____

Aus einer Salzlösung kann man das Salz durch Filtern

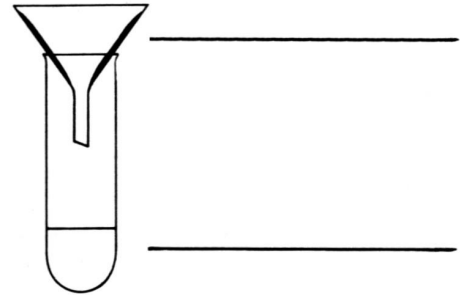
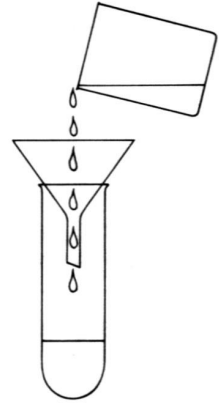
- entfernen ☐
nicht entfernen ☐

- Im Filter bleibt ein Rückstand ☐
kein Rückstand ☐

Das Filtrat der Salzlösung enthält noch Salz

- ja ☐ nein ☐

Beim Auflösen von Salz entsteht eine sehr feine Verschmutzung des Wassers, die sich durch Filtern nicht entfernen läßt.



Kann man das Salz aus der Lösung überhaupt wieder entfernen?

Was vermutest du?

ja ☐

nein ☐

Fülle etwas von der Salzlösung in das Becherglas und lasse es so lange stehen, bis das Wasser verdunstet ist.

Wenn Wasser aus einer Salzlösung verdunstet,

bleibt das Salz zurück ☐

bleibt das Salz nicht zurück ☐

Betrachte das Salz im Becherglas. Unterscheidet es sich von dem, das du im Wasser gelöst hast?

Probiere es!

Wenn das Wasser verdunstet, bleibt das Salz zurück. Es kristallisiert aus.

Dabei entstehen Salzkristalle.

Laß etwas Leitungswasser im sauberen Becherglas verdunsten. Auf dem Boden des Glases

bleibt ein weißgrauer Rückstand ☐

ist nichts zu erkennen ☐

Im Leitungswasser sind Salze gelöst. Das Wasser löst sie beim Durchsickern des Erdreichs.

Grobe Verschmutzungen des Wassers kann man durch _____

oder _____ entfernen. Feine Verschmutzungen des

Wassers kann man durch _____ entfernen.

Probiere, ob man in einer bestimmten Menge Wasser so viel Salz auflösen kann wie man will.

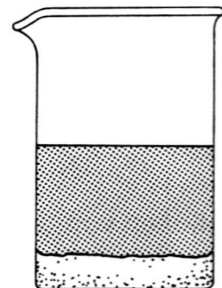
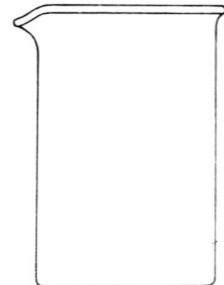
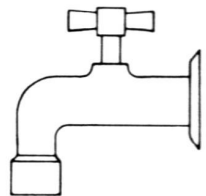
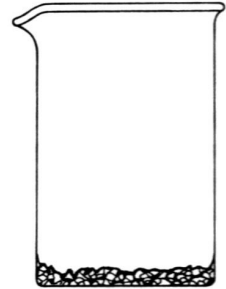
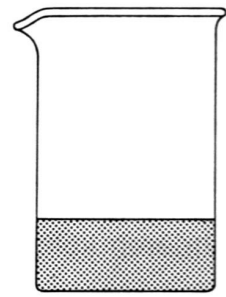
Gib nach und nach Salz ins Wasser und rühre dabei immer um.

In einer bestimmten Menge Wasser kann man

so viel Salz auflösen wie man will ☐

nur eine gewisse Menge Salz auflösen ☐

Wenn ungelöstes Salz am Boden liegenbleibt, sagen wir, die Lösung ist **gesättigt**.



Stelle eine gesättigte Zuckerlösung her.

Vergiß nicht umzurühren.

Mußt du so viel Zucker auflösen,

bis ungelöster Zucker am Boden liegen bleibt ☐ ?

bis der Zucker nicht mehr zu sehen ist ☐ ?

Warum ein Schiff schwimmt

Drücke das Becherglas

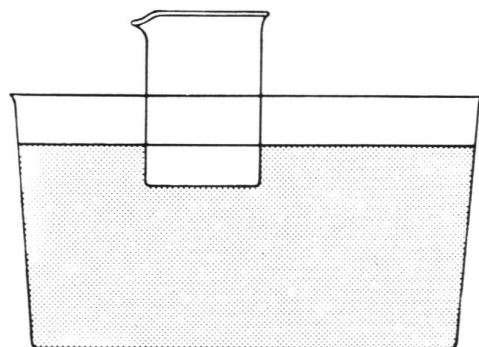
1) 3 cm tief ins Wasser

2) 6 cm tief ins Wasser

3) soweit ins Wasser, bis es ganz untergetaucht ist.

Kreuze an:

| eingetaucht | 3 cm | 6 cm | ganz untergetaucht |
|------------------------|------|------|--------------------|
| Glas wird hochgedrückt | | | |
| Glas geht unter | | | |



Je tiefer das Glas ins Wasser getaucht wird, ohne unterzu-
tauchen, desto stärker ☐

geringer ☐ wird es hochgedrückt.

Die Kraft im Wasser, durch die das Glas oder ein anderer
Körper nach oben gedrückt wird, heißt **Auftrieb**.

Ein Schiff wird aus vielen Eisenplatten zu einem Hohlraum
geformt. Wie eine Dose oder das Becherglas im vorigen
Versuch taucht es ins Wasser ein und schwimmt.

Die Auftriebskraft des Wassers

drückt das Schiff nach oben ☐

zieht das Schiff nach unten ☐

Fülle ein Einweckglas mit Wasser und lege ein Ei hinein.

Das Ei geht unter ☐

Das Ei schwimmt ☐

Jetzt gib nach und nach unter Umrühren Speisesalz hinzu
und beobachte das Ei.

Das Ei bleibt am Boden liegen ☐

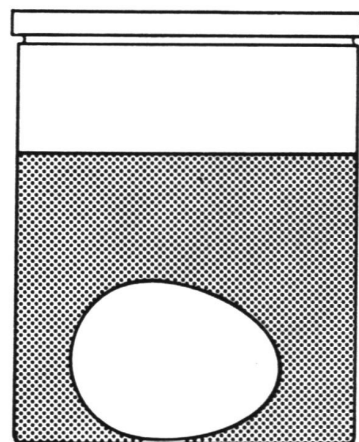
Das Ei schwebt in der Lösung ☐

Salzwasser trägt besser als Süßwasser.

Der Auftrieb in Salzwasser ist

stärker ☐

schwächer ☐ als in Süßwasser.



Inhaltsverzeichnis

| Bestell- Nummer | Bezeichnung | Menge PE 1550 |
|--------------------|------------------------------------|------------------|
| 349.4001 | Becherglas | 1 |
| 4005 | Reagenzglas, groß | 1 |
| 5039 | Thermometer | 1 |
| 5023 | Lampe | 1 |
| 5024 | Lampenfassung | 1 |
| 5021 | Kompaß | 1 |
| 5041 | Stimmgabel | 1 |
| 4017 | Dreifuß | 1 |
| 4024 | Trichter | 1 |
| 5044 | Schalter | 1 |
| 5002 | Schalt draht, 20 cm | 4 |
| 5018 | Stahldraht, 20 cm | 1 |
| 5045 | Drahtnetz | 1 |
| 5020 | Magnet | 2 |
| 5025 | Krokodilklemme (Abgreifklemme) | 2 |
| 5046 | Schraubenzieher | 1 |
| 5047 | Lineal, 30 cm | 1 |
| 5048 | Teelicht | 1 |
| 4008 | Glasrohr | 1 |
| 4030 | Gummistopfen einfach durchbohrt | 1 |
| 5050 | Luftballon | 1 |
| 5003 | Kupferlackdraht * | 4 m |
| 5504 | Röhrchen | 1 |
| | Stopfen hierzu | 1 |
| | Büroklammer | 1 |
| | Nagel | 1 |
| | Stecknadel | 1 |
| 5042 | Filterpapier | 10 |
| 5775 | Anleitungsbuch Teil 1 | 1 |
| 5776 | Anleitungsbuch Teil 2 | 1 |

* Kupferlackdraht ist mit einer Isolationsschicht versehen.
Bitte deshalb die Enden abkratzen.

© Deutsche Philips GmbH, Abt. Technische Spielwaren, Hamburg — 1974

Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck und fotomechanische Wiedergabe — auch auszugsweise — nicht gestattet. Wir übernehmen keine Gewähr, daß die in diesem Buch enthaltenen Angaben frei von Schutzrechten sind.

Technische Änderungen vorbehalten.