

Schulversuchspraktikum

Carl Föst

Sommersemester 2015

Klassenstufen 5 & 6



Einfache Messgeräte

Auf einen Blick:

In dieser Versuchsreihe geht es um den Bau von Messinstrumenten für Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Luftdruck. Es werden einfache, handelsübliche Materialien verwendet. Die SuS lernen Zusammenhänge zwischen der Temperatur und der räumlichen Veränderung von Luft und verschiedenen Flüssigkeiten kennen. Weitere Bezüge zu Alltagsphänomenen können zum Beispiel anhand von Verdunstungskälte beim Psychrometer gezeigt werden. Somit kann auch verdeutlicht werden, dass einfache Phänomene wie Verdunstungskälte oder Temperatur-Volumenbeziehung Grundlage für technische Geräte darstellen.

1. Inhalt

2	3333	
	2.133333	
2.2	V2- Bau eines Haarhygrometers.....	4
2.3	Fehler! Textmarke nicht definiert.Fehler! Textmarke nicht definiert.Fehler! Textmarke nicht definiert.Fehler! Textmarke nicht definiert.	5
2.4	V4 - Nachweis von Wasserdampf	6

2 Weitere Schülerversuche

2.1 V1 - Zusammenhang zwischen Druck und Temperatur

Materialien: Heizplatte, Wasserbad, Stativ, Klemmen, 250 ml Rundkolben, Schlauch, U-förmiges und L-förmiges Glasröhrchen, Stopfen mit 2 Löchern, Thermometer, Pappe

Chemikalien: mit Tinte gefärbtes Wasser

Durchführung: Das Wasserbad wird auf den Magnetrührer gestellt. Ein Rundkolben wird so am Stativ befestigt, dass dieser in das Wasser eintaucht. Der Kolben wird mit dem Stopfen verschlossen, in welchem das Thermometer und das L-förmige Glasröhrchen stecken. Das U-förmige Röhrchen wird mit dem Schlauch verbunden und mit gefärbtem Wasser gefüllt. Das Ende des U-Röhrchen wird an der Pappe befestigt. Nun wird das Wasser erhitzt.

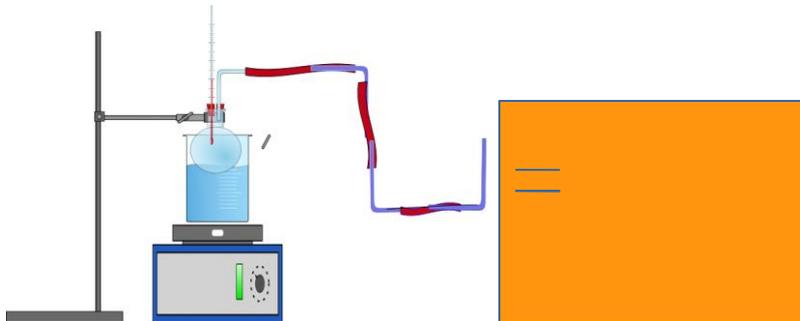


Abb. 1: Apparatur zur Darstellung des Luftdrucks. In dem U-förmigen Bereich befindet sich blau gefärbtes Wasser. Es wird an einer Pappe befestigt, die skaliert wird, um den Pegelstand anzuzeigen

Beobachtung: Je weiter die Temperatur steigt, desto weiter wird das gefärbte Wasser im U-Röhrchen an dem Ende der Pappskala hinaufgedrückt.

Entsorgung: Die Entsorgung des gefärbten Wassers erfolgt über den Abfluss

Literatur: <http://www.ubz-stmk.at/luft1/experimente.htm#33> , aufgerufen am 28.07.2015

2.2 V2 - Bau eines Haarhygrometers

Das Haarhygrometer wird zur Messung der Luftfeuchte verwendet. Es wird aus handelsüblichen Materialien gebaut und verdeutlicht die Wirkungsweise von hygroskopischen Materialien. Der Versuch stellt ein Bindeglied zwischen der Chemie und der Physik dar.

Materialien: Pappe, Strohalm, 1 langes Haar, Klebestreifen, Reißzwecke, Spülmittel

Chemikalien: -

Durchführung: Ein Haar wird mithilfe eines spülmittelbefeuchteten Tuchs entfettet, damit es Feuchtigkeit aus der Umgebung aufnehmen kann. Es wird mit einem Ende auf einem Stück Pappe befestigt, mit dem anderen hingegen an dem Ende eines Strohhalmes. Eine Reißzwecke wird 2 cm vor dem mit dem Haar verbundenen Ende durch den Strohhalm gestochen, um ihn auf der Pappe zu befestigen. Der Strohhalm muss so befestigt sein, dass das Haar senkrecht und stramm auf der Pappe anliegt und am Strohhalm ziehen und diesen drehen kann (s. Abbildung). Zur Eichung wird das Barometer senkrecht für ca. 1 h bei 40°C in den Trockenschrank gestellt und anschließend über Wasserdampf gehalten.

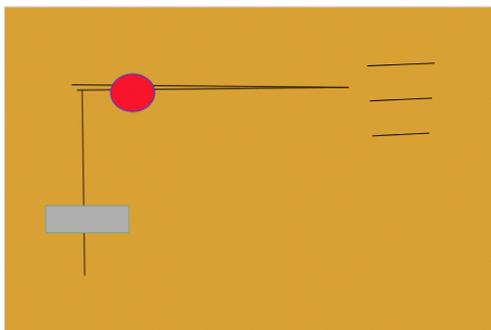


Abb2: Das Haarhygrometer

Beobachtung: Wenn eine hohe Luftfeuchtigkeit herrscht, senkt sich das freie Ende des Strohhalmes, wenn die Luft sehr trocken ist, wird das freie Ende des Strohhalmes angehoben.

Deutung: Das Haar nimmt Feuchtigkeit aus der Umgebung auf und dehnt sich aus. Somit senkt sich das freie Strohalmende. Wenn es die Feuchtigkeit bei trockener Umgebungsluft verliert, wird es wieder zusammengezogen.

Literatur: Hecker, J. (2010). *Der Kinder BROCKHAUS Experimente Den Naturwissenschaften auf der Spur*. Gütersloh: F.A. Brockhaus. S 152

2.3 V3 - Bau eines Luftballonbarometers

Das Luftballonbarometer kann zur Messung des Luftdruckes verwendet werden. Es werden aus handelsüblichen Materialien ohne Einsatz von Chemikalien Barometer gebastelt und können beliebig variiert werden.

Materialien: Luftballon, Marmeladenglas, Holzstab bzw. Strohalm, Klebestreifen, Pappe

Chemikalien: -

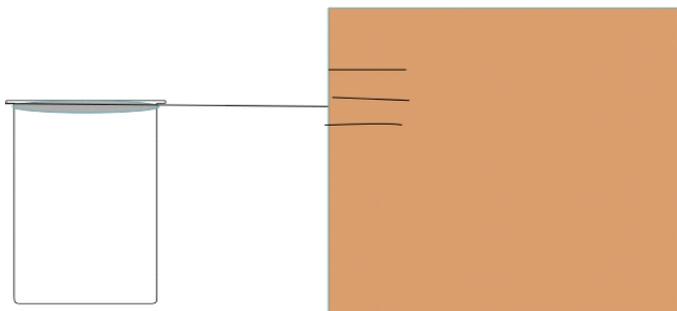


Abb. 3: Das Luftballonbarometer

Durchführung: Bei einem Luftballon wird das Ende abgeschnitten und der Ballon über das Marmeladenglas gezogen, sodass eine straffe aber elastische Oberfläche entsteht. An dieser Oberfläche wird nun ein Holzstab bzw. Strohalm als Zeiger aufgeklebt. Auf einem Stück Pappe wird nun eine Skala markiert, auf der der Zeiger den Luftdruck anzeigt.

Beobachtung: Bei hohem Luftdruck wird der Zeiger angehoben. Sinkt der Luftdruck, fällt der Zeiger.

Deutung: Bei hohem Luftdruck drückt die Luft auf die Membran und diese hebt den Zeiger an. Bei fallendem Luftdruck erschlafft die Membran wieder und der Zeiger sinkt ab. Diese Stände können auf der Skala markiert werden. Das Barometer kann beliebig variiert werden, so kann möglicherweise ein größerer Oberflächendurchmesser bzw. Glasdurchmesser zu einer sensibleren Messung führen.

Entsorgung: -

Literatur: Hecker, J. (2010). *Der Kinder BROCKHAUS Experimente Den Naturwissenschaften auf der Spur*. Gütersloh: F.A. Brockhaus. S 153

1.4 V4-Nachweis von Wasserdampf

Gefahrenstoffe								
Kupfersulfat			H: 302-319-315-410			P: 273-305+351+338-302+352		
								



Abb. 4: Wasseraufnahme von Kupfersulfat

Chemikalien: Kupfersulfatpentahydrat ($\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$)

Durchführung: 2,25 g (0,01mol) Kupfersulfatpentahydrat werden abgewogen und in 2 Abdampfschalen gegeben. Diese werden nun über dem Bunsenbrenner erhitzt, bis die

Blaufärbung des Kupfersulfatpentahydrat verschwunden ist und weisses Pulver übrig bleibt. Nun wird das weisse Pulver gewogen. Die Schalen werden nun an verschiedenen Orten aufgestellt und für 1-2 Stunden stehen gelassen. Anschliessend wird das Kupfersulfatpentahydrat erneut gewogen und der Massenunterschied notiert.

Beobachtung: Nach 1-2 Stunden nimmt das weisse Pulver eine leicht blaue Färbung an und weist einen Massenunterschied von ca. 0,1 bis 0,2 g im Vergleich zum weissen Pulver an.

Deutung: Durch das Erhitzen wird das Kupfersulfatpentahydrat entwässert. Durch das Binden des Wasserdampfes in der Luft kehrt die Blaufärbung langsam zurück und das gebundene Wasser führt zu einem Massenzuwachs. Somit lässt sich Wasserdampf in der Luft nachweisen, es ist jedoch nur sehr schwer bzw. nicht möglich, über den Massenzuwachs die relative Luftfeuchte der Umgebung zu bestimmen.

Entsorgung: Die Entsorgung geschieht über den Schwermetallbehälter

Literatur: <http://www.ubz-stmk.at/luft1/experimente.htm#34>, aufgerufen am 28.07.2015

