

FESTKÖRPER

Festkörper haben eine bestimmte Gestalt, die unabhängig von der Umgebung ist, sie besitzen ein definiertes Volumen und eine feste Form. Wird der Festkörper erhitzt, so kann er in die flüssige Form umgewandelt werden. Die Temperatur, bei der die Umwandlung von fest in flüssig erfolgt, ist der Schmelzpunkt (Reinstoffe haben einen genau definierten Schmelzpunkt, während Stoffmischungen - auch Reinstoffe mit Verunreinigungen - oftmals innerhalb eines Temperaturintervalls schmelzen = Schmelzbereich).

Umgekehrt tritt beim Abkühlen eines flüssigen Stoffes Erstarrung ein – man spricht hier vom Erstarrungspunkt.

Bei Festkörpern findet normalerweise keine nennenswerte „Verdunstung“ statt. (Teilchen an der Oberfläche gehen in die Gasphase über). In manchen festen Verbindungen sind jedoch die zusammenhaltenden Kräfte so schwach, dass eine große Zahl der Moleküle direkt aus der festen Phase in die Gasphase gehen. Festkörper dieser Art schmelzen nicht zu Flüssigkeiten, sondern gehen beim Erwärmen sofort in den gasförmigen Zustand über. Man sagt, die Verbindung *sublimiert* (z.B.: Kampfer). Den umgekehrten Vorgang nennt man *resublimieren*.

FLÜSSIGKEITEN

Flüssigkeiten haben keine bestimmte Gestalt, sondern passen sich ihrer Umgebung in der Form an. Das Volumen bleibt aber immer dasselbe. Die Temperatur, bei der die Umwandlung der flüssigen in die gasförmige Phase eintritt („Verdampfen“), heißt Siedetemperatur. Beim umgekehrten Prozess, der Abkühlung aus der Gasphase in den flüssigen Zustand („Kondensation“) spricht man von Kondensationstemperatur. Die Teilchen einer Flüssigkeit sind ständig in Bewegung, allerdings mit unterschiedlich hoher Geschwindigkeit. Teilchen, die besonders energiereich sind, können bereits unterhalb des Siedepunktes die Flüssigkeit verlassen. Die Flüssigkeit „verdunstet“.

GASE

Gase haben keine bestimmte Gestalt und auch kein bestimmtes Volumen. Sie lassen sich leicht zusammendrücken (komprimieren) oder sie dehnen sich aus (expandieren), entsprechend dem maximalen Raum, den sie zur Verfügung haben.

1. Lies den Text aufmerksam, schreibe die wichtigsten Schlüsselwörter heraus und formuliere zu jedem dieser Wörter eine Definition.
→ *Arbeitsmethoden* „Schlüsselwörter suchen“
2. Erstelle eine Skizze (mit Begriffen) aus welcher die Aggregatzustände und Übergänge zwischen den Aggregatzuständen ersichtlich sind.
→ *Arbeitsmethoden* „Text in Skizze umwandeln“
3. Lösungsblatt in die Mappe einheften.

©AGMueller/Wartusch2015V6

VOLUMEN UND MASSES

An dieser Station sollst du die unterschiedliche Genauigkeit beim Abfüllen von Volumina untersuchen.

Am Arbeitsplatz findest du ein 150 ml Becherglas, ein 50 ml Becherglas, eine 20 ml Pipette mit Peleusball und eine Waage.

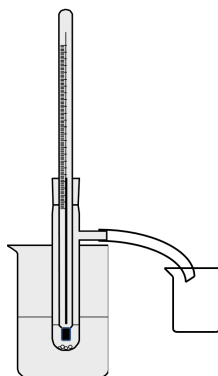
1. Lies genau die Information zu Volumen und Massen durch!
→ *Experimentieren* „Masse und Dichte“ bzw. „Volumen“
2. Führe folgende Messungen durch:
Gib ein leeres 50 ml Becherglas auf die Waage und stelle mit Tara auf 0,00 g.
*Fülle dieses Becherglas am Wasserhahn (ohne Pipette) möglichst exakt bis zur 20 ml Marke mit Wasser auf, bestimme die Masse der Flüssigkeit und entleere das Becherglas.
Wiederhole diesen Vorgang ab * fünfmal.
3. Gib ein leeres 150 ml Becherglas auf die Waage und stelle mit Tara auf 0,00 g.
Gib nun mit einer Pipette fünfmal 20,00 ml Wasser zu und notiere jeweils die Massenzunahme (ohne das Becherglas nach jeder Messung zu entleeren)
4. Erstelle mit deinen Messreihen zwei Diagramme, die die unterschiedlichen Schwankungsbreiten der beiden Messreihen zeigen.
→ *Basiswissen* „Diagramme“
5. Lösungsblatt in die Mappe einheften.

©AGMueller/Wartusch2015V6

SIEDEPUNKTBESTIMMUNG

Am Arbeitsplatz findest du ein 400 ml Becherglas, ein Reagenzglas mit Seitenauslass und Ableitungsschlauch (mit 250 ml Becherglas), einen Wasserkocher, Stativ mit Klammer, Thermometer mit Stopfen, Siedesteinchen

(das Siedesteinchen sorgt für ein gleichmäßiges Sieden der Flüssigkeit; im Ableitungsschlauch kann verdampftes Aceton wieder kondensieren), Plastikpipette, Aceton.



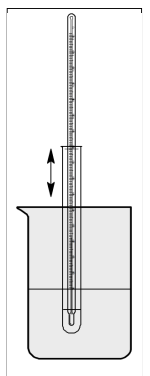
1. Experiment: Gib 200 ml kochendes Wasser in das Becherglas. Tauche das Reagenzglas mit 5 ml Aceton, Siedesteinchen sowie Thermometer mit Stopfen in das heiße Wasser und notiere sofort ab dem Eintauchen alle 5 Sekunden die Temperatur (2 Minuten lang) (Der Ableitungsschlauch führt in einen 50 ml Messbecher)
2. Trage die Messwerte in eine Tabelle ein und erstelle ein Diagramm.
→ *Basiswissen* „Diagramme“
3. Weshalb steigt die Temperatur der Flüssigkeit beim Sieden nicht weiter an?
→ *Zusammenfassung* Kapitel 1: Punkt 4 „Aggregatzustandsübergänge“
4. Lösungsblatt mit Versuchsbeschreibung und Skizze in die Mappe einheften.

©AGMueller/Wartusch2015V6

SCHMELZPUNKTBESTIMMUNG

Am Arbeitsplatz findest du ein 400 ml Becherglas, ein Reagenzglas mit Stearinsäure und einem Thermometer, Wasserkocher, Stativ mit Klammer.

1. Gib 200 ml kochendes Wasser (→ Wasserkocher) in das Becherglas. Tauche das Reagenzglas in das heiße Wasser bis die Stearinsäure vollständig geschmolzen ist und ca. 75° C hat. Bewege dabei *vorsichtig* das Thermometer. (Es kann sein, dass du zum vollständigen Schmelzen ein zweites Mal kochendes Wasser holen musst) Entferne nun das Becherglas und notiere die Temperatur alle 15 Sekunden über 3 Minuten.
2. Trage die Messwerte in eine Tabelle ein und erstelle ein Diagramm.
→ *Basiswissen* „Diagramme“
3. Wieso nimmt die Temperatur nicht kontinuierlich ab?
→ *Zusammenfassung* Kapitel 1: Punkt 4 „Aggregatzustandsübergänge“
4. Lösungsblatt mit Versuchsbeschreibung und Skizze in die Mappe einheften.



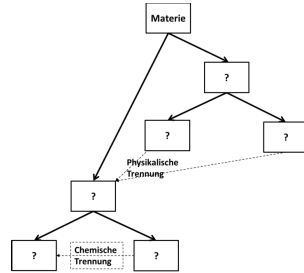
©AGMueller/Wartusch2015V6

WIE LÄSST SICH „MATERIE“ EINTEILEN?

1. Lies den Text aufmerksam durch.

MATERIE
 Alles was in unserem Universum Raum beansprucht und eine Masse hat, sehen wir als Materie an. Jede Materie ist aus verschiedenen Stoffgemischen oder nur aus einem Stoff („Reinstoff“) aufgebaut. Reinstoffe wiederum bestehen aus chemischen Verbindungen oder chemischen Elementen. Verbindungen lassen sich weiter in ihre Elemente zerlegen.
 Stoffgemische bestehen aus mehreren Komponenten und lassen sich in heterogene und homogene Gemische einteilen. Bei homogenen Gemischen sind die verschiedenen Komponenten gleichmäßig vermischt. So ist eine Salzlösung ein homogenes Gemisch. In heterogenen Gemischen sind die Komponenten meist erkennbar und nicht gleichmäßig vermischt: Öl in Wasser. Stoffgemische lassen sich physikalisch in ihre Komponenten (Reinstoffe) trennen. Physikalisch bedeutet hier, dass die Stoffe nicht verändert werden: so wird z.B. ein Zucker-Salz-Gemisch in seine Komponenten Zucker und Salz getrennt. Verbindungen lassen sich durch chemische Trennung in die Elemente zerlegen. Chemisch bedeutet hier, dass andere Stoffe mit anderen Eigenschaften entstehen: so kann z.B. der Reinstoff Zucker in die Elemente Wasserstoff, Sauerstoff und Kohlenstoff zerlegt werden.

2. Übertrage folgende Skizze zum Aufbau der Materie auf dein Lösungsblatt und vervollständige die Skizze:



3. Erstelle eine Tabelle in welcher je drei Beispiele zu den Begriffen *Element*, *Verbindung*, *homogenes Gemisch* und *heterogenes Gemisch* aufgeführt sind.

4. Lösungsblatt mit Skizze in die Mappe einheften.

WAS UNTERSCHIEDET DIE DREI AGGREGATZUSTÄNDE?

1. Lies den Text aufmerksam durch.

DIE AGGREGATZUSTÄNDE AUF TEILCHENEBENE
FESTKÖRPER
 Beim festen Zustand sind die Teilchen, aus denen ein chemischer Stoff zusammengesetzt ist, an fixe Plätze gebunden und sind zumindest in kleinen Bereichen regelmäßig angeordnet („Gitter“).
FLÜSSIGKEITEN
 Bei Flüssigkeiten sind die Anziehungskräfte zwischen den Teilchen geringer als bei Feststoffen. Daher sind die Teilchen auch gegeneinander verschiebbar. Sie bilden kein Gitter, berühren sich aber noch. Die Moleküle nehmen den (unter dem Einfluss der Schwerkraft) für sie günstigsten Platz ein.
GASE
 Bei Gasen sind die Anziehungskräfte zwischen den Teilchen so schwach, dass die Teilchen nicht mehr im Verbund bleiben. Die Gasteilchen füllen den ihnen zur Verfügung stehenden Raum aus und berühren sich nicht mehr (außer bei Kollision).
SCHMELZEN
 Je wärmer ein Stoff ist, desto stärker bewegen sich die Teilchen. Wird beim Erhitzen die Bewegung so stark, dass die Anziehungskräfte der Teilchen diese nicht mehr an ihren regelmäßigen Gitterplätzen halten können, schmilzt der Stoff.
SIEDEN
 Die Teilchen einer Flüssigkeit sind ständig in Bewegung, allerdings mit unterschiedlicher Energie. Teilchen, die besonders energiereich sind, verlassen die Flüssigkeit und erzeugen so einen Druck („Dampfdruck“). Wenn dieser Druck genauso groß wie der äußere Druck ist, beginnt die Flüssigkeit zu Sieden. So ist im Gegensatz zur Schmelztemperatur die Siedetemperatur stark vom äußeren Druck abhängig.

2. Zeichne drei Skizzen zu den 3 Aggregatzuständen: Wie kann man die Teilchenanordnung in einer Flüssigkeit, in einem Festkörper und in einem Gas durch eine Zeichnung veranschaulichen?

3. Welche zwei äußeren Bedingungen bestimmen ob ein Stoff fest, flüssig oder gasförmig ist?
 → Zusammenfassung Kapitel 1: Punkt 5 „Phasendiagramm“

4. Welche zwei Faktoren bewirken, dass unterschiedliche Stoffe verschiedene Schmelz- und Siedetemperaturen haben? (bei gleichen äußeren Bedingungen)
 → Zusammenfassung Kapitel 1: Punkt 4 „Aggregatzustandsübergänge“

5. Lösungsblatt in die Mappe einheften.

UNTERSUCHUNG VON MÜNZEN

Am Arbeitsplatz findest du einen 25 ml Messzylinder, eine Waage sowie einige 1-Cent Münzen.

- Aus welchem Material besteht eine 1-Cent Münze? Stelle eine Vermutung an und begründe sie.
- Folgende Tabelle gibt dir einige Eigenschaften von Metallen an. Nütze sie um die Zusammensetzung der 1-Cent Münze möglichst einfach zu bestimmen.
 → Experimentieren „Volumen“,
 → Experimentieren „Masse und Dichte“

Metall	Dichte [g/cm ³]	Schmelzpunkt [°C]
Kupfer	8,9	1083
Aluminium	2,7	659
Silber	10,5	960
Eisen	7,86	1535

- Vergleiche dein Messergebnis mit deiner ursprünglichen Vermutung. Gibt es Abweichungen?
- Lösungsblatt mit Versuchsbeschreibung in die Mappe einheften.

LEBENSMITTELINFORMATION

Auf einer Haferflockenverpackung ist folgende Information zu sehen:

NÄHRWERT-ANGABEN	pro 100 g	pro Portion*
Brennwert	1,514 kJ	807 kJ
	359 kcal	192 kcal
Eiweiß	13,8 g	8,8 g
Kohlenhydrate	56,1 g	27,2 g
davon Zucker	1,2 g**	5,3 g
Fett	6,4 g	4,2 g
davon		
- ges. Fettsäuren	1,2 g	1,6 g
- einf. unges. Fettsäuren	2,5 g	1,5 g
- mehrf. unges. Fettsäuren	2,7 g	1,1 g
- Cholesterin	0 mg	4,3 mg
Ballaststoffe	11,1 g***	4,4 g
Natrium	0,002 g	0,048 g
Vitamin B1	0,42 mg	0,21 mg
	38 %****	19 %****
Phosphor	436 mg	265 mg
	62 %****	38 %****
Eisen	5,4 mg	2,2 mg
	39 %****	16 %****
Magnesium	147 mg	71 mg
	39 %****	19 %****
Zink	3,9 mg	1,9 mg
	39 %****	19 %****

* 40 g Köllflocken/ 100 ml fettarme Milch (1,5 % Fett)
 ** entstammt dem natürlichen Zuckergehalt des Hafers
 *** davon lösliche Ballaststoffe: 4,4 g unlösliche Ballaststoffe: 6,7 g
 **** % der empfohlenen Tageszufuhr lt. RDA der EU

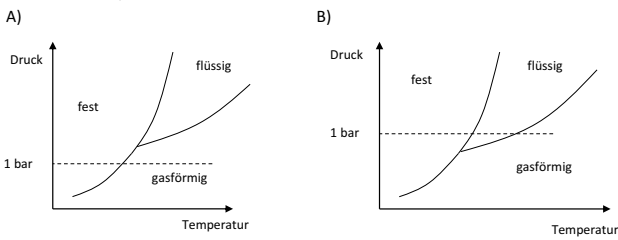
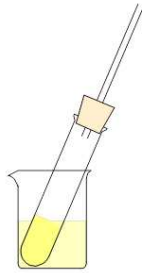
- Wie viel Gramm Eiweiß, Kohlenhydrate und Fett sind in den hier aufgeführten 100 ml Milch enthalten?*
- Wie nützlich findest du derartige Informationen auf Lebensmitteln?
- Auf dieser Packung sind zu bestimmten Stoffen empfohlene Tageszufuhren angegeben. Hausaufgabe: Suche zwei weitere Lebensmittelkennzeichnungen (zu Hause, Supermarkt...), berechne und vergleiche zu **einem Stoff** (z.B. Vit.C) die empfohlene Tageszufuhr. Klebe die Kennzeichnungen auf dein Antwortblatt.
- Lösungsblatt in die Mappe einheften.

*zu dieser Aufgabe gibt es Hilfefkarten

PHASENDIAGRAMME

- Lies in der → Zusammenfassung Kapitel 1: Punkt 4 „Aggregatzustandübergänge“ und Punkt 5 „Phasendiagramm“ genau durch.
- Versuch: Am Arbeitsplatz befindet sich ein großes Reagenzglas, ein Stopfen mit Glasrohr, Wasserkocher, eine Pinzette, ein 400 ml Becherglas und ein Gefäß mit Iod.

Gib ein Körnchen Iod in das RGG (mit Pinzette, Iod-Gefäß gut verschließen!) und setze den Stopfen mit Glasrohr auf das Reagenzglas.
Gib dieses Reagenzglas in das Becherglas mit ca. 200 ml heißem siedendes Wasser (→ Wasserkocher) und betrachte das Reagenzglas nach einer Minute vor einem weißen Blatt Papier.
Lege das Reagenzglas anschließend offen in den Abzug.
- Übertrage folgende Diagramme auf dein Lösungsblatt. (1 bar entspricht in etwa dem normalen Luftdruck)



- Welches der beiden Phasendiagramme entspricht dem Stoff Iod? (Genau Begründung)
- Lösungsblatt mit Versuchsbeschreibung und Skizze in die Mappe einheften.

STOFFEIGENSCHAFTEN EURO UND CENT

Beantworte folgende Fragen über eine Internetrecherche und gib jeweils die Quelle (URL) an:

- Welche Zusammensetzung haben die Cent und Euro Münzen?
- Welche Maße haben die Cent und Euro Münzen?
- Welche Masse haben die Cent und Euro Münzen?
- Welche Münzen sind magnetisch?

Lösungsblatt in die Mappe einheften.