

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	4
1. Elektrochemie	
1.1 Spannungsreihe (Feinpolierer/-in)	5
1.2 Galvanisches Element (Edelmetallprüfer/-in)	6
1.3 Elektrolyse (Chemikant/-in)	7
2. Metalle	
2.1 Edle und unedle Metalle (Goldschmied/-in)	9
2.2 Rost und Rostschutz (Kraftfahrzeugmechatroniker/-in)	10
2.3 Gewinnung von Eisen (Fachkraft für Metalltechnik)	11
2.4 Flammenfärbung (Pyrotechniker/-in)	13
2.5 Legierungen (Chemielaborant/-in)	15
3. Wasser	
3.1 Synthese / Zerlegung von Wasser (Fachkraft für Abwassertechnik)	17
3.2 Wasseraufbereitung (Umweltanalytiker/-in)	18
3.3 Wasserverbrauch / Wasser als Energiequelle (Umweltschutztechnische/-r Assistent/-in)	20
4. Säuren und Laugen	
4.1 Herstellung von Säuren (Pharmakant/-in)	22
4.2 Natronlauge (Bäcker/-in)	23
4.3 Wasserstoffperoxid (Friseur/-in)	24
4.4 Ammoniak (Physikalisch-technische/-r Assistent/-in)	25
5. Alkohole, organische Säuren und Seifen	
5.1 Alkoholische Gärung (Winzer/-in)	27
5.2 Methanol / Ethanol (Brauer/-in und Mälzer/-in)	28
5.3 Seifen (Kosmetiker/-in)	29
5.4 Fettsäuren (Lebensmittelchemiker/-in)	30
5.5 Fette und Farben (Lacklaborant/-in)	31
5.6 Aufbau und Zusammensetzung moderner Waschmittel (Biologisch-technische/-r Assistent/-in)	32
6. Fossile Rohstoffe	
6.1 Gewinnung von Erdgas und Erdöl (Baustoffprüfer/-in)	34
6.2 Cracken von Erdöl (Chemisch-technische/-r Assistent/-in)	36
6.3 Herstellung von Kunststoffen (Kunststoff- und Kautschuktechniker/-in)	37
6.4 Treibhausgas (Umweltanalytiker/-in)	38
6.5 Biotreibstoff (Landwirtschaftlich-technische/-r Assistent/-in)	39
Lösungen	40
Quellenverzeichnis	67

Vorwort

Oftmals fällt es schwer, den Schülerinnen und Schülern¹ im Rahmen des Unterrichts die Relevanz der vermittelten Fachinhalte für ihr späteres Berufsleben aufzuzeigen. Der Fachlehrer sieht sich daher häufig mit der Frage „Was nützt mir das für später?“ konfrontiert.

Das vorliegende Arbeitsheft bietet genau hierfür eine Lösung: Es nimmt berufspraktischen Bezug auf die Lehrplaninhalte bzw. die Kerncurricula, sodass die Berufsvorbereitung ganz „nebenbei“ in den Fachunterricht integriert werden kann, ohne zusätzlichen Vorbereitungsaufwand zu erzeugen. So wird den Schülern ermöglicht, die Wichtigkeit der behandelten Themen in Hinblick auf ihre Berufswahl zu erkennen.

Da die Themen mit passenden Berufsbildern verknüpft werden, können sich die Schüler ihrer Kompetenzen bewusst werden und diese hinsichtlich der Berufsorientierung nutzen. In erster Linie sollen den Schülern eigene Neigungen, Interessen und Fähigkeiten deutlich werden. Darüber hinaus lernen sie verschiedene Berufe kennen und können sich so konkretere Vorstellungen von ihren späteren Möglichkeiten verschaffen. Hinsichtlich der Berufspraktika können sie dadurch eine gezieltere Auswahl treffen.

Bei allen genannten Berufen handelt es sich um tatsächliche Ausbildungsberufe, die nach dem Haupt- oder dem Realschulabschluss erlernt werden können.

Das Arbeitsheft ist in sechs Hauptthemen und 26 Unterthemen gegliedert, die sich am Lehrplan orientieren. Jedem Unterthema ist ein spezifischer Beruf zugeordnet. Dabei werden nicht nur Berufe hervorgehoben, deren Fachbezug offensichtlich ist, sondern auch solche, bei denen dieser auf den ersten Blick nicht erkennbar erscheint.

Den Schülern wird zunächst der Beruf in seinen Aufgabenfeldern vorgestellt, sodass sie einen Einblick in die Tätigkeit erhalten. Daraufhin folgen Aufgaben, die sich auf die beschriebenen Berufe beziehen. So können die Arbeitsblätter gezielt im Unterricht eingesetzt werden, bringen zudem die unterrichtlichen Inhalte voran und motivieren durch ihre Anwendungsbezüge. Durch die realitätsnahen Situationen wird stets eine Vielzahl von Kompetenzen abgedeckt und auf verschiedenen Anforderungsniveaus erweitert.

¹ Aufgrund der besseren Lesbarkeit ist in diesem Buch mit Schüler auch immer Schülerin gemeint, ebenso verhält es sich mit Lehrer und Lehrerin etc.

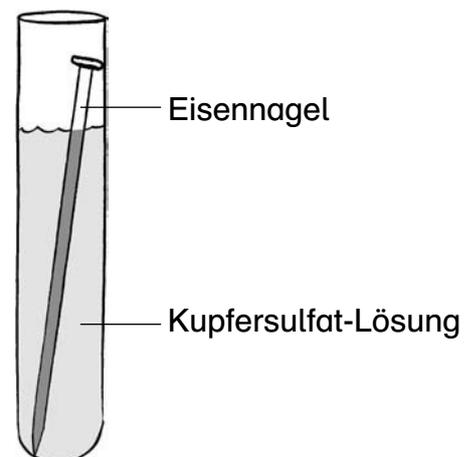
1.1 Spannungsreihe (Feinpolierer/-in)

Was machen eigentlich Feinpolierer/-innen?

Feinpolierer/-innen polieren Schmuck wie Arm­bänder, Ringe oder auch Uhrengehäuse, sowie diverse chirurgische Instrumente auf Hochglanz. Bei den groben mechanischen Arbeiten helfen ihnen Schleif- und Poliermaschinen. Zudem nutzen sie chemische Metallverarbeitungsprozesse. Diese erleichtern die feinen Polierarbeiten. Für diesen Beruf sind chemische, mathematische und technische Grundkenntnisse wichtig.



- Um Schmuck oder metallische Oberflächen sauber zu bekommen, müssen chemische Prozesse durchgeführt werden. Sina erlernt diesen Beruf und weiß daher, wie sich die verschiedenen Metalle zueinander verhalten.
 - Sie erläutert den Begriff der „Spannungsreihe“ einem anderen Auszubildenden und betont dabei die Begriffe „edel“ und „unedel“.
 - Sie erstellt eine Spannungsreihe der folgenden Stoffen (von unedel zu edel):
 $\text{Au} - \text{Ag} - \text{Cu} - \text{Mg} - \text{Na} - \text{Al} - \text{Ca} - \text{Pb} - \text{Fe} - \text{Zn}$.
 - Für eine Präsentation in der Berufsschule muss Sina den chemischen Prozess erklären, der hinter der Spannungsreihe steckt. Sina erklärt dafür kurz die Begriffe „Oxidation“ und „Reduktion“.
 - Bei ihrer Recherche klärt sie auch, was eine Redoxreaktion ist und welche Information über Metalle sie benötigt, um die Gleichung dieser Redoxreaktion aufzustellen. Sie fasst ihre Ergebnisse für ihre Mitschüler zusammen.
- Zur Veranschaulichung zeigt der Berufsschullehrer ein Experiment: Er gibt einen Eisennagel in eine Metallsalzlösung (z. B. Kupfersulfat-Lösung) und auf dem Eisennagel bildet sich eine braun-rötliche Schicht.
 - Die Auszubildenden erklären diese Beobachtung.
 - Anschließend sollen sie Oxidation und Reduktion dieser Redoxreaktion als Reaktionsgleichungen notieren.
 - Zum Abschluss darf Sina ein Experiment durchführen, muss aber zuerst eine Vermutung über dessen Ausgang aufstellen. Der Kupfernagel wird nun in eine Eisensulfat-Lösung gegeben.



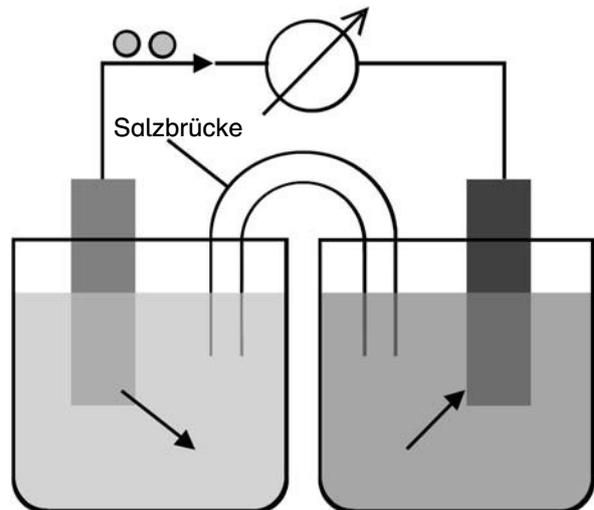
1.2 Galvanisches Element (Edelmetallprüfer/-in)

Was machen eigentlich Edelmetallprüfer/-innen?

Edelmetallprüfer/-innen untersuchen Edelmetalle wie Gold, Silber oder Platin nach ihrem Gehalt in Legierungen und Lösungen. Für diese Arbeit nutzen sie verschiedene chemische Prozesse, um die chemischen Eigenschaften dieser Metalle zu untersuchen, z. B. die Dichte oder ihr Verhalten gegenüber anderen Metallen. Die Ergebnisse werden protokolliert und ausgewertet, um damit weiterarbeiten zu können.



1. Die Arbeit von Edelmetallprüfer/-innen ist ein sehr verantwortungsvoller Job, weil mit besonders teuren Metallen gearbeitet wird. Arbeitet man nicht ordentlich, geht dieser teure Rohstoff und somit möglicher Gewinn verloren. Daher ist es sehr wichtig, sich in den chemischen Prozessen sehr gut auszukennen. Ein Kollege erklärt Stefan die Handhabung eines neuen Gerätes und testet so sein chemisches Vorwissen.
 - a) Beschreibe den Unterschied zwischen einer Elektrolyse und einem galvanischen Element.
 - b) Man unterscheidet beim galvanischen Element zwischen der Primär- und der Sekundärzelle. Erkläre diesen Unterschied.
 - c) Galvanische Elemente gibt es im Haushalt immer wieder. Nenne jeweils ein Beispiel für Primär- und Sekundärzellen.
2. Das klassischste galvanische Element ist das Daniell-Element. In diesem Element erzeugen die Metalle Kupfer und Zink elektrischen Strom. Dazu wird jeweils ein Metallblech in seine eigene Salzlösung getaucht. Die Metalle werden in einzelne Gefäße gegeben und mit einer Salzbrücke verbunden.
 - a) Jana soll in ihrem Ausbildungsbetrieb die Bauteile dieses Daniell-Elements benennen. Anschließend soll sie seine Funktionsweise erklären und zeigen, in welche Richtung der Elektronenfluss fließt.
 - b) Sie erklärt zudem, welche Aufgabe die Salzbrücke hat sowie ob und welche Alternativen es dafür gibt.
 - c) Abschließend begründet sie, warum hier zwei Reaktionsgefäße nötig sind und nicht nur eines, wie bei der Elektrolyse.
3. Eine galvanische Zelle kann sich in den meisten Fällen nur einmal „entladen“. Ausnahmen sind „Akkus“, diese können vielfach verwendet werden. Jonas benennt und erklärt diesen Vorgang in der Berufsschule.



2.1 Edle und unedle Metalle (Goldschmied/-in)

Was machen eigentlich Goldschmiede/ Goldschmiedinnen?

Goldschmiede/Goldschmiedinnen stellen in aufwändiger Handarbeit aus verschiedensten Edelmetallen (vorwiegend Gold) Ringe, Ketten oder andere Schmuckstücke her. Das Gold muss dafür in verschiedenen (chemischen) Prozessen gereinigt und zunehmend veredelt werden. Ebenso gehören Reparaturen, Entwürfe und das Designen von Schmuckstücken zu ihren Aufgaben. Neben Fingerspitzengefühl benötigen sie Kreativität und handwerkliche sowie chemische Fähigkeiten.

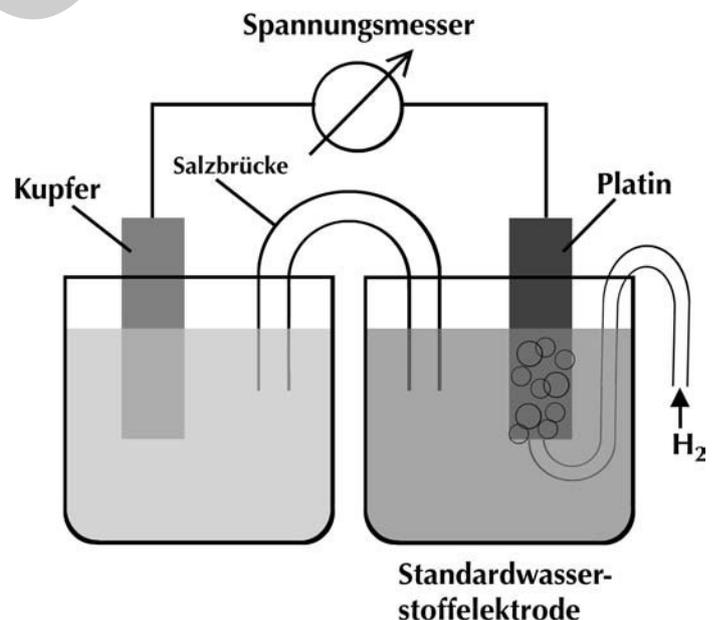


1. Markus Lieblingsfach ist Chemie. So weiß er, dass unedle und edle Metalle in einer Spannungsreihe zusammengefasst sind. Diese Spannungsreihe hat er auswendig gelernt und kennt ihre Bedeutung, nur versteht er nicht, wie diese Reihenfolge zustande kommt.
 - a) In der folgenden Spannungsreihe haben sich Fehler eingeschlichen. Finde und korrigiere sie; ergänze die Lücken mit den folgenden Metallen: Eisen, Natrium und Silber.
Calcium – _____ – Magnesium – Zink – _____ – Aluminium – Blei – Kupfer – _____ – Gold
 - b) Gib an, welche dieser Metalle als unedel und welche als edel beschrieben werden.
 - c) Erkläre, nach welchem Kriterium die Spannungsreihe geordnet ist.

2. Markus erstellt in der Berufsschule mithilfe einer Standardwasserstoffelektrode seine eigene Spannungsreihe.

- a) Beschreibe mithilfe des Bildes den Aufbau dieses Experiments.
- b) Erkläre, wie und welche Spannungen gemessen werden.
- c) Erkläre, welche Rolle hier Oxidation und Reduktion sowie Oxidationsmittel und Reduktionsmittel einnehmen.

(Tipp: Oxidation ist eine Elektronenabgabe, Reduktion dagegen die Aufnahme von Elektronen.)



3. Der Berufsschullehrer erklärt, dass Metalle auch mit Säuren reagieren können. Die Spannungsreihe hilft Markus, eine Vermutung für die entsprechende Reaktion zu formulieren und das Ergebnis zu interpretieren.
 - a) Formuliere seine Vermutungen zu der Reaktion von Metallen mit Säuren.
 - b) In einem weiteren Versuch hat er zwei Bechergläser, jeweils mit Salzsäure (HCl) gefüllt. In das erste Becherglas gibt er ein Stück Eisenblech, in das zweite ein Stück Kupferblech. Beschreibe und erkläre beide Reaktionen.

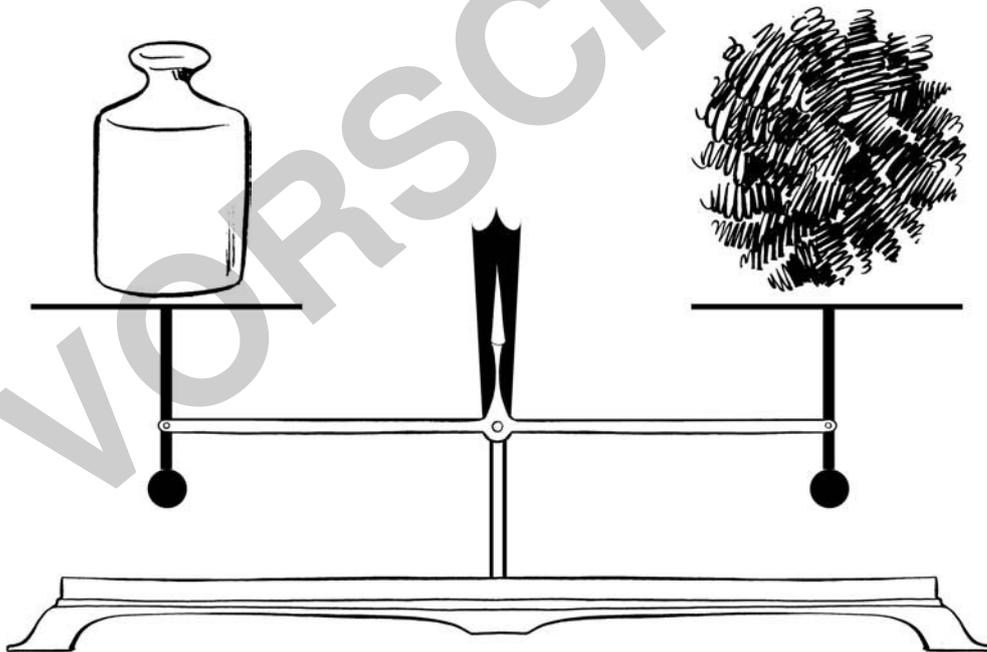
2.2 Rost und Rostschutz (Kraftfahrzeugmechatroniker/-in)

Was machen eigentlich Kraftfahrzeugmechatroniker/-innen?

Kraftfahrzeugmechatroniker/-innen gibt es für verschiedene Fachrichtungen: Nutzfahrzeug-, Motorrad-, Karosserie- oder System- und Hochvolttechnik. Eine kürzere Schreibweise ist Kfz-Mechatroniker/-innen. Sie reparieren Schäden und führen Instandsetzungen an Kraftfahrzeugen wie Lkws, Motorrädern, Bussen oder Baufahrzeugen durch. Kraftfahrzeuge sind heutzutage mit vielen elektrischen Elementen und Computern ausgestattet, weshalb auch Wissen im Bereich der Elektrotechnik notwendig ist.



1. Eine Kfz-Mechatronikerin muss auch Korrosionsschäden an der Karosserie, die hauptsächlich aus Eisen besteht, beheben können.
 - a) Erkläre den Begriff Korrosion und nenne Beispiele dazu.
 - b) Man gibt etwas angefeuchtete Eisenwolle auf eine sehr feine Waage und lässt diese einige Wochen darauf liegen. Beschreibe die Beobachtungen und erkläre sie.



- c) Expertenaufgabe: Beschreibe den Vorgang des Rostens mit Reaktionsgleichungen.
2. Ahmed repariert ein Auto mit Rostschäden. An wenigen Stellen vermutet er Korrosionsschäden an Aluminium- und Zinkbauteilen. Sein Meister hilft ihm hier weiter.
 - a) Beschreibe, ob und wie Korrosion bei den Metallen Aluminium und Zink abläuft.
 - b) Große Bauwerke, wie der Eiffelturm oder die Golden Gate Bridge, bestehen aus Stahl (eine Form von Eisen) und sind durch die Witterung ständig der Korrosion ausgesetzt. Nenne Möglichkeiten des Korrosionsschutzes und erkläre sie.

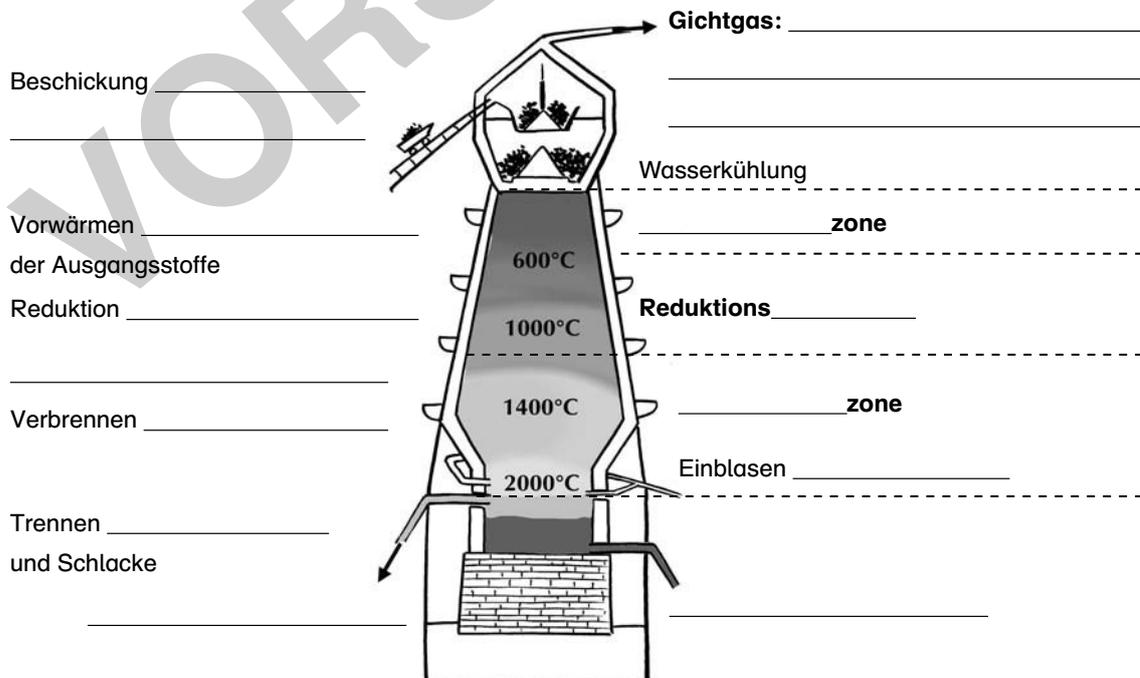
2.3 Gewinnung von Eisen (Fachkraft für Metalltechnik)

Was machen eigentlich Fachkräfte für Metalltechnik?

Fachkräfte für Metalltechnik arbeiten in den Bereichen der Metallgewinnung, Metallverarbeitung und Metallkonstruktion. Es gibt verschiedene spezifische Fachrichtungen: Konstruktions-, Montage-, Zerspansungs- sowie Umform- und Drahttechnik. Fachkräfte für Metalltechnik fertigen Maßkonstruktionen an und montieren sie an industriellen Maschinen oder an Maschinen zur Weiterverarbeitung von Konstruktionen. Für diese Arbeiten nutzen sie verschiedene mechanische und thermische Verfahren und benötigen Grundkenntnisse in Physik und Chemie.



1. Eisen ist heutzutage das meistgebrauchte Metall der Welt, da es preisgünstig ist. Es wird daher in Form von Stahl und anderen Verbindungen für Bauwerke und Alltagsgegenstände genutzt. Reines Eisen kommt jedoch nicht in Gebirgen oder Bergwerken vor. Stattdessen arbeiten Fachkräfte für Metalltechnik an und mit einem bestimmten Prozess, um Eisen in großen Mengen herzustellen.
 - a) Gib an, aus welchem Material Eisen gewonnen wird und welcher Prozess dafür genutzt wird.
 - b) Beschrifte das Bild der Eisengewinnung mit diesen Begriffen: *mit Koks, Eisenerz und Kalkstein; Roheisen; Schlacke; Schmelz-; Schmelzen; Stickstoff, Kohlenstoffmonoxid, Kohlenstoffdioxid und Wasserstoff; und Trocknen; von Eisenoxid; von Heißluft; von Koks; von Roheisen; Vorwärm-; -zone.*



- c) Erkläre schrittweise die Gewinnung des Eisens im Hochofen. Notiere dazu die Oxidation und Reduktion.
- d) Beschreibe, welche Funktion die Schlacke und die Gichttaase haben.

4.4 Ammoniak (Physikalisch-technische/-r Assistent/-in)

Was machen eigentlich Physikalisch-technische Assistenten/Assistentinnen?

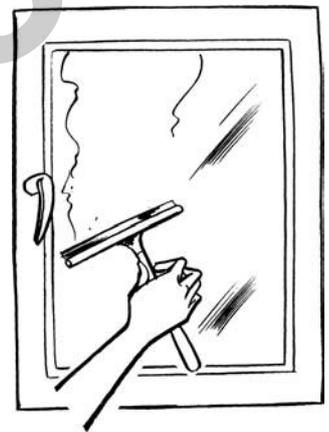
Physikalisch-technische Assistenten/Assistentinnen (PhyTA) arbeiten in Laboratorien (und assistieren so Professoren) oder in der Industrie. Sie arbeiten mit bei der Entwicklung neuer physikalisch-technischer Verfahren oder helfen bei der Verbesserung bereits bestehender Verfahren.

PhyTAs führen eigenständig Experimente, physikalische Messungen oder kleine Verfahren durch, protokollieren diese Ergebnisse und werten sie zusammen mit Physikern aus. Sie arbeiten dabei mit Maschinen und Geräten, die helfen, kleine bzw. unscheinbare Dinge sichtbar zu machen oder neue Erkenntnisse zu beweisen.



1. Okan hilft bei der Untersuchung von Ammoniak. Das ist eine Chemikalie, die immer wieder vorkommt: beim Blondieren im Friseursalon, im Garten bei Pflanzen, „streifenfreies“ Putzmittel, Zersetzungsprozessen und in tierischen Exkrementen. Es hat jedoch auch einige gefährliche Eigenschaften, die Okan hier beachten muss.

- Notiere die Summen- und Strukturformel von Ammoniak.
- Beschreibe die Eigenschaften von Ammoniak.
- Kreuze die gefährlichen Eigenschaften an, die daher mit Gefahrensymbolen auf dem Gefäß vermerkt sind. Erkläre und beschreibe sie.



Signalwort: Achtung

Signalwort: Gefahr

- Ammoniak ist eine Lauge. Für die alkalische Eigenschaft von Laugen sind Hydroxidionen (OH^-) zuständig. Die Summenformel zeigt jedoch keine Hydroxidionen. Beschreibe, wie die alkalische Eigenschaft entsteht. Notiere dazu die Wort- und Reaktionsgleichung.

4.4 Ammoniak (Physikalisch-technische/-r Assistent/-in)

2. Okans Bruder liegt seit Tagen mit einer Erkältung und Fieber krank im Bett. Neben Hustensaft, nimmt er Salmiakpastillen. Diese wirken schleimlösend im Bereich der Atemwege. Okan recherchiert, was Salmiak eigentlich ist.
- a) Benenne die chemische Verbindung von Salmiak.
b) Beschreibe, wie Salmiak entsteht und wofür dieser Prozess genutzt wird. Notiere die dazugehörigen Wort- und Reaktionsgleichungen.
c) Beschreibe, wie man Salmiak nachweisen kann. Notiere die Wort- und Reaktionsgleichungen dazu.
3. In seiner Ausbildung lernt Okan, dass man Ammoniak mithilfe des Haber-Bosch-Verfahrens herstellt. Dieses wurde nach seinen Erfindern Fritz Haber und Carl Bosch benannt. Kreuze die richtigen Aussagen zu Ammoniak und seiner Herstellung an.
- 1. Ammoniak ist wichtig für die Produktion von Düngemitteln.
 - 2. Die Ausgangsstoffe von Ammoniak sind Wasserstoff und Sauerstoff.
 - 3. Beim Haber-Bosch-Verfahren benötigt man einen niedrigen Druck und hohe Temperaturen.
 - 4. Ammoniak ist für den menschlichen Körper wichtig und wird durch Flüssigkeiten aufgenommen.
 - 5. Die Ausgangsstoffe von Ammoniak sind Stickstoff und Wasserstoff.
 - 6. Bei der Reaktion von Stickstoff und Wasserstoff muss Energie hinzugefügt werden, da es eine endotherme Reaktion ist.
 - 7. Damit die niedrige Temperatur und der hohe Druck gewährleistet werden können, wird beim Haber-Bosch-Verfahren ein Katalysator (hier: Metalloxide) verwendet.
 - 8. Die Synthese von Ammoniak hängt von niedrigen Temperaturen und einem hohen Druck ab.
 - 9. Der benötigte Stickstoff wird aus der Luft entnommen.
 - 10. Der benötigte Wasserstoff wird aus der Luft entnommen.
 - 11. Pflanzen benötigen Stickstoff und nehmen ihn durch Ammoniumsalze zu sich.
 - 12. Bei der Reaktion von Stickstoff und Wasserstoff wird Energie frei, da dies eine exotherme Reaktion ist.



5.1 Alkoholische Gärung (Winzer/-in)

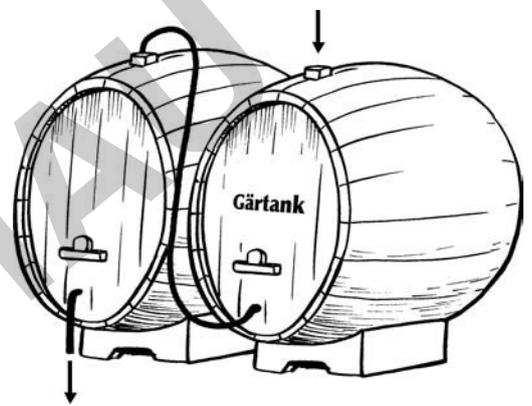
Was machen eigentlich Winzer/-innen?

Winzer/-innen beschäftigen sich mit dem Anbau von Weintrauben und deren anschließenden Verarbeitung, u. a. der Produktion von Wein. Sie benötigen dazu biologisches Wissen zu Böden, Witterungsverhältnissen und Reifungsprozessen. Die Verarbeitung der Weinreben erfordert chemische Kenntnisse. Sie überwachen und steuern den Gärungsprozess der Trauben und ermöglichen so eine hohe Weinqualität. Weitere Aufgaben sind das Verpacken und die Vermarktung des Weines.



1. Dominik verarbeitet als angehender Winzer die Ausgangsstoffe mithilfe der alkoholischen Gärung so, dass Wein entsteht kann.

- Erkläre, was die alkoholische Gärung ist.
- Alkohol gibt es in verschiedenen Formen. Benenne den Trinkalkohol sowie seine Summen- und Strukturformel.
- Gib an, welche einzelligen Organismen bei der Weinproduktion hinzugegeben werden. (Hinweis: Man kann sie (zum Backen) in jedem Supermarkt kaufen.)



2. Während seiner Ausbildung lernt Dominik alle wichtigen Details zur alkoholischen Gärung.

- Notiere die Wortgleichung für die allgemeine, alkoholische Gärung.
- Erläutere den Vorgang der Glykolyse, ein Teil der alkoholischen Gärung.
- Der folgende Lückentext beschreibt die weiteren Schritte der alkoholischen Gärung. Ergänze ihn mit diesen Begriffen: *Acetaldehyd*, *Ethanol*, *Glucose*, *Kohlenstoffdioxid*, *Pyruvat*.

Nachdem der Zucker, auch _____ genannt, zu _____ abgebaut wurde, spaltet sich _____ ab, welches ein Produkt der alkoholischen Gärung ist. Das durch die Abspaltung entstandene _____ reagiert mit dem körpereigenen Enzym, NADH/H⁺, weiter zu _____, dem Trinkalkohol in alkoholischen Getränken.

3. In der Berufsschule beschäftigt sich Dominik mit der Schönung von Wein und dem Reinheitsgebot.

- Erkläre, was man unter der Schönung von Wein versteht.
- Seit über 500 Jahren gibt es in Deutschland das Reinheitsgebot. Erkläre, was es besagt.

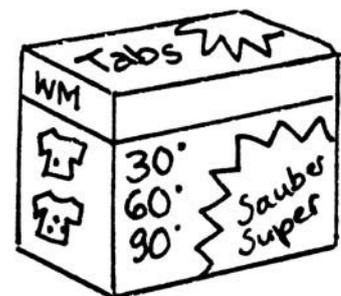
5.6 Aufbau und Zusammensetzung moderner Waschmittel (Biologisch-technische/-r Assistent/-in)

Was machen eigentlich Biologisch-technische Assistenten/Assistentinnen?

Biologisch-technische Assistenten/Assistentinnen können in verschiedenen Bereichen arbeiten: Medizin, Botanik, Zoologie, Zytologie oder auch Biochemie. In allen Bereichen führen sie Versuche und Experimente durch, protokollieren und werten diese aus, u. a. mithilfe von Berechnungen. Währenddessen arbeiten sie mit Forschern, Ingenieuren und Wissenschaftlern zusammen. Sie prüfen dabei verschiedene Chemikalien und ihre Auswirkungen auf verschiedene Organismen.



1. Marina analysiert im Labor die Zusammensetzung von verschiedenen Waschmitteln. Sie haben die Aufgabe, unsere Kleidung von Schmutz und Bakterien zu reinigen. Meistens enthalten sie die gleichen Bestandteile, je nach Mittel unterscheidet sich aber Konzentration der dieser Komponenten.
 - a) Nenne die wichtigen Inhaltsstoffe von Waschmitteln.
 - b) Ein wichtiger Inhaltsstoff sind die Tenside. Erkläre und zeichne, wie diese aufgebaut sind.
 - c) Beschreibe den Unterschied zwischen anionischen und kationischen Tensiden.
 - d) Schmutzflecken, beispielsweise auf der Kleidung, werden mithilfe von Tensiden entfernt. Erkläre kurz und zeichne, wie dies funktioniert.
2. In Marinas Ort beziehen die Menschen über das Versorgungsnetz hartes Wasser. Sie entscheidet sich beim Wocheneinkauf daher für Waschmittel, die sogenannte Wasserenthärter enthalten.
 - a) Erkläre, was der Begriff „hartes Wasser“ bedeutet.
 - b) Benenne, welcher Stoff die (Größe der) Wasserhärte verursacht. Notiere den Namen und die Summenformel dieses Stoffes. Beschreibe die möglichen Folgen.
 - c) Beschreibe, was Wasserenthärter bewirken und warum man sie einsetzt.



5.6 Aufbau und Zusammensetzung moderner Waschmittel (Biologisch-technische/-r Assistent/-in)

3. Für eine Präsentation in der Berufsschule erstellt Marina einen Text über die Zusammensetzung von Waschmitteln. Ergänze den Lückentext mithilfe der folgenden Begriffe.

Lückenworte: 60, Bleichmittel, Duft-, Eiweiße, entfärbt, Entschäumer, Enzyme, Farbflecken, Fette, Kernseife, Stärke, temperaturabhängig, Zusatzstoffe

Neben Tensiden und Wasserenthärtern enthalten Waschmittel _____.

Diese entfernen _____, indem sie _____

werden. Weitere Bestandteile sind verschiedene _____. Diese entfernen

verschiedene Stoffgruppen aus Essensresten, z. B. _____,

_____ und _____. Allerdings sind die verschiedenen Enzyme

_____ , sodass diese Reaktionen nur bei 30 °C – _____ °C

ablaufen können. Damit beim Waschen nicht zu viel Schaum entsteht, dies würde die

Waschmaschine schädigen, werden _____ (z. B. Silikone und

_____) hinzugefügt. Die enthaltenen _____ und

_____ schonen die Farbe der Textilien und geben der Wäsche

einen frischen Geruch.

4. Enzyme sind Bestandteile von modernen Waschmitteln. Sie haben die wichtige Aufgabe, jeweils eine besondere Art von Schmutz zu lösen. Es gibt vier große Gruppen von Enzymen. Marina recherchiert diese vier Gruppen und ihre jeweilige Aufgabe für ihre Präsentation.

• _____

• _____

• _____

• _____

• _____

• _____

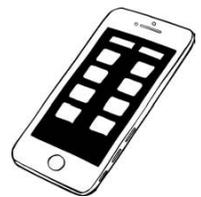
6.3 Herstellung von Kunststoffen (Kunststoff- und Kautschuktechniker/-in)

Was machen eigentlich Kunststoff- und Kautschuktechniker/-innen?

Kunststoff- und Kautschuktechniker/-innen verarbeiten, erstellen oder entwickeln Arten von Kunststoffen und Kautschuk. Sie sind bei der Produktion von verschiedenen Gegenständen dabei, beispielsweise Bauteile, größere Verkleidungen für Maschinen oder auch kleinere Alltagsgegenstände. Kunststoff- und Kautschuktechniker/-innen organisieren je nach Kunststoffart die Rohstoffe und planen deren Verarbeitung und Produkte. Die Produktion erfolgt in großen Maschinen, die möglichst viele Produkte herstellen. Um diese Maschinen und Geräte zu verstehen, benötigen Kunststoff- und Kautschuktechniker/-innen physikalische und chemisch-technische Kenntnisse.



1. Justus erfährt in der Berufsschule von seinem Chemielehrer, dass die Smartphone-Hülle ähnlich aufgebaut ist wie ein Schwamm.
 - a) Benenne den Grundstoff, aus dem alle Kunststoffe hergestellt werden.
 - b) Kunststoffe werden in drei Klassen eingeteilt. Nenne die Namen, Eigenschaften bei Wärmezufuhr und Verformung sowie Beispiele dieser Kunststoffklassen.
 - c) Kunststoffe sind lange Kohlenwasserstoffketten. Beschreibe und zeichne, wie diese Ketten, in den drei Kunststoffklassen, jeweils miteinander verzweigt sind. Erkläre, warum sie die in Teilaufgabe b) genannten Eigenschaften haben.
(Tipp: Zeichne keine Elementsymbole. Hier reichen Kugeln als Symbole.)
2. Justus informiert sich für eine Präsentation über Kunststoffe. Er liest:
„Kunststoffe entstehen aus sogenannten Monomeren. Dies sind kleinere Moleküle, z. B. Ethan. Mehrere Monomere bilden Polymere, also lange Kettenmoleküle.“
 - a) Benenne diese chemische Reaktion.
 - b) Polyethylen (PE) ist der weltweit meist verbrauchte Kunststoff. Er entsteht durch die Reaktion vieler Ethen-Monomere. Notiere diese Reaktionsgleichung und zeichne die dazugehörigen Strukturformeln.
 - c) PET (= Polyethylenterephthalat) ist ein Kunststoff, aus dem Getränkeflaschen und Verpackungen hergestellt werden. Es ist ein sogenannter Polyester. Gib an, aus welchen Stoffen es hergestellt wird.
 - d) Beschreibe, wie Ester entsteht. Zeichne die dazugehörige Reaktionsgleichung mit Strukturformeln.
 - e) Benenne die Reaktion, bei der Polyester entstehen.
3. In seinem Ausbildungsbetrieb ist Justus für die Herstellung verschiedener Kunststoffe verantwortlich, die oft im Alltag genutzt werden.
 - a) Gib an, welche Vor- und Nachteile Kunststoffe haben.
 - b) Nenne Methoden, mit denen Kunststoffe recycelt werden können.



2.2 Rost und Rostschutz (Kraftfahrzeugmechatroniker/-in)

S. 10

1. a) Bei Korrosion reagiert ein Metall mithilfe von Wasser mit dem Sauerstoff aus der Luft (= „Luftsauerstoff“). Dies ist eine Redoxreaktion. Das Produkt dieser Reaktion ist meist porös und hat die weitere Zersetzung des Metalls zur Folge.
Beispiele: Rost an Eisen, Korrosion von Kupfergegenständen, mattes Tafelsilber (überzogen mit Silbersulfid)
- b) Beschreibung: Nach einer Woche wechselt die Farbe der Eisenwolle von grau zu braun und die Wolle wird leicht porös. Die Masse ändert sich aber nicht, denn die Waage ist weiterhin im Gleichgewicht.
Erklärung: Der Rostvorgang ist eine Redoxreaktion. Die Oxidation erfolgt am Eisen, welches zwei Elektronen abgibt. Die Reduktion erfolgt am Sauerstoff mithilfe des Wassers und den abgegebenen Elektronen des Eisens. Es entstehen Hydroxidionen (OH^-). Die Eisenionen reagieren mit den Hydroxidionen zu Eisenhydroxid $\text{Fe}(\text{OH})_2$. Dieses reagiert weiter mit dem Sauerstoff aus der Luft zu Eisen(III)-oxid-hydroxid ($\text{FeO}(\text{OH})$).
- c) Korrekte Reaktionsgleichungen:
- $$\begin{array}{l} \text{Oxidation: } \text{Fe} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + 2 \text{e}^- \quad | \cdot 2 \\ \quad \quad \quad 2 \text{Fe} \rightarrow 2 \text{Fe}^{2+} + 4 \text{e}^- \\ \\ \text{Reduktion: } \text{O}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + 4 \text{e}^- \rightarrow 4 \text{OH}^- \\ \\ \text{Reaktion: } \quad \quad \quad \text{Fe}^{2+} + 2 \text{OH}^- \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2 \\ \text{Reduktion: } \quad 4 \text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 \rightarrow 4 \text{FeO}(\text{OH}) + 2 \text{H}_2\text{O} \end{array}$$
2. a) Anders als Eisen sind Zink und Aluminium unedle Metalle. Sie reagieren sehr leicht mit dem „Luftsauerstoff“ und bilden dadurch schnell eine sehr dünne Oxidschicht. Durch diese Schicht kommen weder Wasser noch Luft durch, wodurch keine Korrosion zustande kommen kann.
- b) Um solche Bauwerke zu schützen, müssen vor allem Wasser und Sauerstoff vom Eisen abgehalten werden. Hierzu gibt es zwei Möglichkeiten. Bei der ersten wird das Eisen mit einem Stoff überzogen, der wasserabweisend und luftundurchlässig ist. Beispiele hierfür sind Kunststoffe oder Lacke. Eine weitere Möglichkeit ist der Überzug mit einem anderen Metall. Bei der Feuerverzinkung verwendet man Zink. In der Auto- und Schiffsindustrie wird v. a. die sogenannte Passivierung mit Aluminium eingesetzt.

2.3 Gewinnung von Eisen (Fachkraft für Metalltechnik)

S. 11/12

1. a) Eisen wird aus Eisenerz (Eisenoxid) gewonnen. Dieses wird in Bergwerken abgebaut und im Hochofenprozess zu Eisen weiterverarbeitet.

b) Korrekte Beschriftung:

Beschickung mit Koks,
Eisenerz und Kalkstein

Vorwärmen und Trocknen
der Ausgangsstoffe

Reduktion von Eisenoxid

Schmelzen

Verbrennen von Koks

Trennen von Roheisen
und Schlacke

