

3.3 Wasserverbrauch/Wasser als Energiequelle (Umweltschutz-technische/-r Assistent/-in)

Was machen eigentlich Umweltschutz-technische Assistenten/Assistentinnen?

Umweltschutztechnische Assistenten/Assistentinnen arbeiten mit Ingenieuren, Wissenschaftlern und Beamten zusammen. Dabei führen sie eigenverantwortlich Aufgaben durch, wie die Untersuchung von Boden-, Wasser- oder Luftproben und nehmen Abgasmessungen oder Messungen im Lärmschutz- und Erschütterungsbereich vor. Mit diesen Ergebnissen fertigen sie Protokolle an, werten diese Informationen aus und erarbeiten anschließend mit Ingenieuren und anderen Experten Lösungsvorschläge für bestimmte Bereiche der Umweltforschung.



1. Nina arbeitet als umweltschutztechnische Assistentin bei den Stadtwerken und betreut dort u. a. den Bereich des Frischwasserbedarfs. Sie erfasst und vergleicht dazu den durchschnittlichen Wasserverbrauch für verschiedene Haushaltstätigkeiten.

Tätigkeit	Wasserverbrauch (ungefähre Angaben)
Getränke und Speisen	5 Liter pro Tag
Toilette	
– ohne Stopptaste	– 6,5 Liter pro Tag
– mit Stopptaste	– 4,0 Liter pro Tag
– defekte Spülung	– 78 Liter pro Tag
Zähne putzen	3 Liter pro Tag
Hände waschen	7 Liter pro Tag
Duschen	60 Liter pro 5 Minuten
Baden	100 – 300 Liter pro Wanne
Pflanzen pflegen	1 Liter pro Pflanze und Woche
Spülmaschine:	
– alte Spülmaschine	– 13 Liter pro Waschgang
– neue Spülmaschine	– 8 Liter pro Waschgang
– Handabspülen	– 8 Liter pro Waschbeckenfüllung
Waschmaschine:	
– alte Waschmaschine	– 80 Liter pro Waschgang
– neue Waschmaschine	– 50 Liter pro Waschgang
Tropfender Wasserhahn	2,5 Liter pro Tag

- a) Berechne mithilfe der Tabelle deinen durchschnittlichen Wasserverbrauch pro Tag bzw. pro Woche. Vergleiche ihn mit dem deines/-r Nebensitzers/-in.
- b) Nenne Möglichkeiten, wie man Wasser sparen kann.

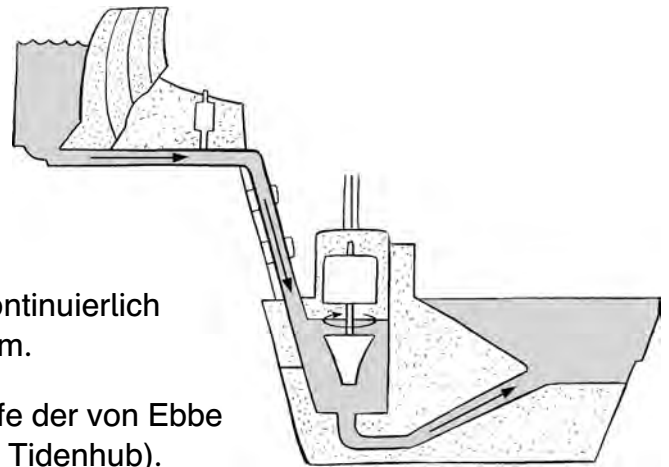
3.3 Wasserverbrauch/Wasser als Energiequelle (Umweltschutz-technische/-r Assistent/-in)

- c) Der durchschnittliche Wasserverbrauch in Deutschland liegt bei ungefähr 123 Liter pro Tag. Jugendliche im Sudan haben im Durchschnitt maximal 5 Liter zur Verfügung. Nenne Gründe und mögliche Folgen dieses unterschiedlichen Wasserverbrauchs.
- d) Die Stadtwerke beraten den Stadtrat, wie der afrikanischen Partnerstadt bei ihrem Wasserproblem geholfen werden kann. Nina darf beim nächsten Treffen ihre Ideen einbringen. Beschreibe, wie man die Wasserversorgung dieser Länder verbessern kann.

2. Ninas Kollege beschäftigt sich mit der Energiegewinnung durch Wasserkraft.

- a) Erkläre den Unterschied zwischen Primär- und Sekundärenergie. Nenne Beispiele dazu.
- b) Erkläre die Funktion von Wasserkraftwerken.
- c) Begründe, wieso die Energiegewinnung mit Wasserkraft auch erneuerbare Energie genannt wird. Beschreibe den Unterschied zu fossilen Energieträgern.

3. Ninas Kollege vergleicht für einen Bericht die verschiedenen Typen von Wasserkraftwerken: Laufwasser-, Speicher-, Pumpspeicher- und Gezeitenkraftwerke. Kreuze die jeweils richtige Erklärung an.



- 1. Pumpspeicherkraftwerke laufen kontinuierlich und erzeugen so elektrischen Strom.
- 2. Gezeitenkraftwerke arbeiten mithilfe der von Ebbe und Flut produzierten Strömung (= Tidenhub).
- 3. Gezeitenkraftwerke laufen nach der Arbeitszeit der jeweiligen kontrollierenden Arbeitskräfte. Die Arbeitszeit ist jeden Tag unterschiedlich.
- 4. Laufwasserkraftwerke speichern zunächst das durchfließende Wasser in Stauseen.
- 5. Pumpspeicherkraftwerke bestehen aus zwei verschiedenen Becken und werden nur bei Bedarf in Betrieb genommen.
- 6. Speicherkraftwerke erzeugen keine Energie, sondern speichern nur die aus den Laufwasserkraftwerken erzeugte Energie.
- 7. Laufwasserkraftwerke werden vor allem an Flüssen eingesetzt. Sie nutzen die Strömung der Flüsse und erzeugen so elektrischen Strom.
- 8. Bei Speicherkraftwerken fällt das Wasser aus hochgelegenen Stauseen aus sehr großen Höhen in die Turbinen (im Tal) und erzeugt so elektrischen Strom.

4.3 Wasserstoffperoxid (Friseur/-in)

Was machen eigentlich Friseure/Friseurinnen?

Friseure/Friseurinnen beraten zunächst ihre Kunden zur geplanten Frisur. Dem folgt das Waschen, Schneiden, Pflegen oder Färben der Haare. Dabei müssen sie nicht nur mit den eigenen Haaren der Kunden arbeiten, sondern können ihnen auch Haarverlängerungen oder Perücken anlegen und diese pflegen und frisieren. Hierfür und für den Bereich Kosmetik benötigen sie auch chemisches und mathematisches Wissen, beispielsweise beim Zubereiten von Färbemitteln.



1. Janik färbt die Haare einer Kundin mit Wasserstoffperoxid. Dies ist keine zu unterschätzende Chemikalie. Sie hat eine ähnliche Summenformel wie Wasser, besitzt aber andere, gefährlichere Eigenschaften als dieses.
- a) Schreibe die Summen- und Strukturformel von Wasserstoffperoxid auf.
- b) Beschreibe kurz die Eigenschaften von Wasserstoffperoxid.
- c) Die Eigenschaften von Wasserstoffperoxid können gefährlich sein. Kreuze an, welche der folgenden Symbole bzw. Hinweise auf dem Gefäß angegeben sind. Erkläre sie anschließend mithilfe der Stoffeigenschaften.



Entzündlich



Brandfördernd



Ätzend



Giftig



Gesundheitsschädlich



Umweltgefährlich

Signalwort: Achtung

Signalwort: Gefahr

2. Angelina möchte sich die Haare blondieren lassen. Dazu geht sie zu der Friseurin ihres Vertrauens. Bei der Zubereitung des Haarfärbemittels und beim Auftragen auf die Haare hat ihre Friseurin dauerhaft Handschuhe an. Angelina macht sich deshalb Sorgen um ihre Haare, dass etwas nicht stimmen könnte.
- a) Erkläre, warum die Friseurin während des Blondierens Handschuhe trägt.
- b) Bevor Wasserstoffperoxid dazugegeben wird, werden zunächst verschiedene Laugen ins Haar gegeben. Begründe, weshalb man diese benötigt und warum dies für wen gefährlich ist.
- c) Beschreibe, was mit den Pigmenten im Haar bei der Zugabe von Wasserstoffperoxid geschieht. Notiere die Reaktionsgleichung.

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

Was machen eigentlich Physikalisch-technische Assistenten/Assistentinnen?

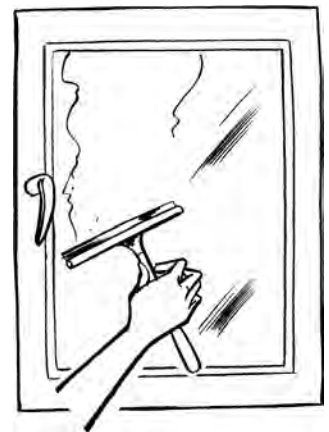
Physikalisch-technische Assistenten/Assistentinnen (PhyTA) arbeiten in Laboratorien (und assistieren so Professoren) oder in der Industrie. Sie arbeiten mit bei der Entwicklung neuer physikalisch-technischer Verfahren oder helfen bei der Verbesserung bereits bestehender Verfahren.

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.

- Benenne die chemische Verbindung von Salmiak.
- Beschreibe, wie Salmiak entsteht und wofür dieser Prozess genutzt wird. Notiere die dazugehörigen Wort- und Reaktionsgleichungen.
- 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.

3.3 Wasserverbrauch/Wasser als Energiequelle (Umweltschutztechnische-/r Assistent/-in)

S. 20/21

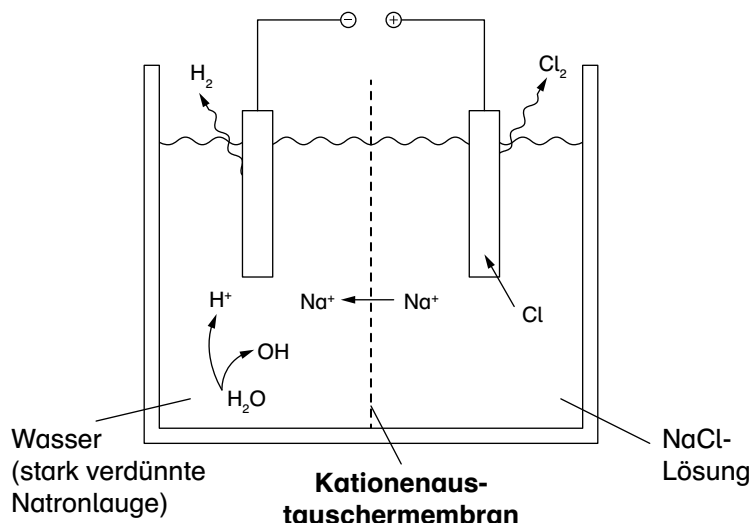
1. a) Individuelle Lösungen; Durchschnittswert für eine Einzelperson: 123 Liter pro Tag
- b) Sparmöglichkeiten:
- Wasserhahn bei Putztätigkeiten nicht dauerhaft laufen lassen (z. B. Zähne putzen, spülen, duschen);
 - kleine Taste der Toilettenspülung nutzen;
 - Sparprogramm bei Wasch- und Spülmaschinen nutzen;
 - Regenwasser für die Bewässerung des Gartens nutzen;
 - beim Zubereiten von Heißgetränken oder Speisen ggf. Messbecher nutzen.
- c) Begründung: Im Sudan (oder anderen Entwicklungsländern) gibt es, anders als in Deutschland, keine oder nur wenige Wasserversorgungsmöglichkeiten. Viele Familien müssen sich daher dort ihren Wasserverbrauch gut einteilen.
- Mögliche Folgen:
- Krankheiten wegen mangelnder Hygiene bzw. Mangelversorgung;
 - Verhungern oder Verdursten von Menschen und Tieren, oft auch von Kindern und Jugendlichen.
- d) Eine ausgebaute Wasserversorgung wie in Deutschland ist nur schwer zu realisieren, da die nötigen Ressourcen (Wasser, Geld und Baumaterialien) fehlen. Wenn es die Trinkwasserreserven ermöglichen, kann der Bau von Brunnen angestoßen werden. So hätten sie kürzere Laufzeiten und ggf. auch mehr Wasser.
2. a) Primärenergien sind Naturprodukte, die (Sonnen-)Energie enthalten. Sekundärenergie entsteht, wenn man eine Primärenergiequelle umwandelt/nutzt.
Beispiele für Primärenergieformen: Holz, Kohle, Erdöl, Wasser, Wind oder Sonnenstrahlung.
Beispiele für Sekundärenergieformen: Strom, Benzin oder Wärme.
- b) Wasserwerke nutzen die kinetische Energie (= Bewegungsenergie) des Wassers. Damit werden Turbinen in Bewegung versetzt und somit elektrischer Strom erzeugt.
- c) Erneuerbare Energien sind Energieträger, die unerschöpflich sind bzw. immer wieder erneut zur Verfügung stehen. Damit unterscheiden sie sich von den fossilen Energieträgern wie Kohle, Erdöl und Erdgas. Die Entstehungszeit fossiler Energieträger ist zudem sehr groß.
3. 1. Pumpspeicherkraftwerke laufen kontinuierlich und erzeugen so elektrischen Strom.
 2. Gezeitenkraftwerke arbeiten mithilfe der von Ebbe und Flut produzierten Strömung (= Tidenhub).
 3. Gezeitenkraftwerke laufen nach der Arbeitszeit der jeweiligen kontrollierenden Arbeitskräfte. Die Arbeitszeit ist jeden Tag unterschiedlich.
 4. Laufwasserkraftwerke speichern zunächst das durchfließende Wasser in Stauseen.
 5. Pumpspeicherkraftwerke bestehen aus zwei verschiedenen Becken und werden nur bei Bedarf in Betrieb genommen.
 6. Speicherkraftwerke erzeugen keine Energie, sondern speichern nur die aus den Laufwasserkraftwerken erzeugte Energie.
 7. Laufwasserkraftwerke werden vor allem an Flüssen eingesetzt. Sie nutzen die Strömung der Flüsse und erzeugen so elektrischen Strom.
 8. Bei Speicherkraftwerken fällt das Wasser aus hochgelegenen Stauseen aus sehr großen Höhen in die Turbinen (im Tal) und erzeugt so elektrischen Strom.

4.1 Herstellung von Säuren (Pharmakant/-in)

S. 22

1. a) Säuren schmecken sauer. Sie haben eine ätzende Wirkung auf Stoffe wie Kalk, unedle Metalle und organische Stoffe und zerstören diese daher. Gibt man einen Universalindikator hinzu, färbt sich die Lösung rot. Darüber hinaus leiten wässrige Säuren elektrischen Strom.

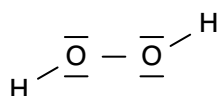
Versuchsaufbau:



4.3 Wasserstoffperoxid (Friseur/-in)

S. 24

1. a) Summenformel Wasserstoffperoxid: H_2O_2
Strukturformel Wasserstoffperoxid:



- b) Wasserstoffperoxid ist eine schwache Säure. Es ist aber auch ein starkes Oxidationsmittel, das durch den leichten Zerfall in Wasser und Sauerstoff eine Sauerstoffabgabe erzeugt. (Dies kann brandfördernd wirken.)
- c) Korrekte Gefahrensymbole/Hinweise:



Brandfördernd



Ätzend



Gesundheitsschädlich

Signalwort: Gefahr

Durch die schwache saure Eigenschaft muss das Gefahrensymbol für ätzend abgebildet werden. Die leicht ätzende Wirkung zeigt sich nach einiger Zeit, wenn kein Hautschutz getragen wird. Durch die Abgabe des Sauerstoffes wirkt es brandfördernd, da Feuer Sauerstoff benötigt. Aufgrund dieser Eigenschaften ist auch der Hinweis „gesundheitsschädlich“ sowie das Signalwort „Gefahr“ nötig.

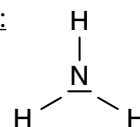
2. a) Aufgrund der gefährlichen Eigenschaften schützt sich die Friseurin mit Handschuhen. Angelinas Haar ist ok.
- b) Des Weiteren werden leicht konzentrierte Laugen in die Färbemittel gegeben, welche ebenfalls eine ätzende Wirkung enthalten.
 In unseren Haaren befinden sich Farbpigmente, die durch das Färben der Haare zerstört oder verändert werden sollen. Diese Pigmente im Haar erreicht man nur, indem man Laugen (z. B. Kalilauge oder Ammoniak) hinzufügt. Diese sorgen dafür, dass das Haar „geöffnet“ wird und somit das Färbemittel die Pigmente erreicht und verändern kann.
 Die Konzentration dieser Laugen ist gefährlich. Sie dürfen nicht zu stark sein, um eine Zerstörung der Haarstruktur oder der Kopfhaut zu vermeiden. Auch hiervor muss die Friseurin ihre Hände schützen.
- c) Wasserstoffperoxid ist in alkalischen Lösungen instabil und zerfällt dabei in Wasser und Sauerstoff. Durch die oxidative Wirkung (= Abgabe von Sauerstoff) werden die Pigmente im Haar zerstört und die Haare erscheinen hell/blond.
 Reaktionsgleichung: $2 \text{H}_2\text{O}_2 \longrightarrow 2 \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$

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

S. 25/26

1. a) Summenformel Ammoniak: NH_3

Strukturformel Ammoniak:



b) Eigenschaften von Ammoniak: gasförmig, farblos, stechender Geruch, giftig, wasserlöslich, Lauge

c) Korrekte Gefahrensymbole/Hinweise:



Komprimierte Gase



Ätzend



Giftig



Umweltgefährlich

Signalwort: Gefahr

Aufgrund der alkalischen Eigenschaft wird das Symbol für „ätzend“ abgebildet. Für das Symbol „giftig“ sind der stechende Geruch, sowie die giftige Wirkung in den Atemwegen verantwortlich. Da Ammoniak ein Gas ist, wird es in Gasflaschen aufbewahrt und mit dem dazugehörigen Gefahrensymbol der Gasflasche (= „unter Druck stehend“) abgebildet. Durch die giftige und dadurch schädliche Wirkung auf Organismen wird das Symbol der Umweltgefährdung abgebildet. Insgesamt ist es daher ein gefährlicher Stoff.

d) Ammoniak ist sehr gut in Wasser löslich. Vermischen sich Ammoniak und Wasser, entsteht eine Ammoniak-Lösung. Dabei gibt das Wasser ein Wasserstoffion an Ammoniak ab und es entstehen Hydroxidionen (OH^-) und Ammoniumionen (NH_4^+). Die Hydroxidionen (OH^-) geben der Ammoniak-Lösung die alkalische Eigenschaft.

Wortgleichung: Ammoniak + Wasser \rightarrow Ammoniumion + Hydroxidion

Reaktionsgleichung: $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$

2. a) Ammoniumchlorid ist die chemische Verbindung von Salmiak.

b) Um Ammoniak nachzuweisen, bringt man es mit Chlorwasserstoffgas (HCl) in Kontakt. Dabei entsteht Salmiak (= Ammoniumchlorid).

Wortgleichung: Ammoniak + Chlorwasserstoff \rightarrow Ammoniumchlorid

Reaktionsgleichung: $\text{NH}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}$

c) Salmiak kann man nachweisen, indem man es mit Natronlauge reagieren lässt. Bei der Zugabe von Natronlauge entstehen Ammoniak, Natriumchlorid (Kochsalz) und Wasser.

Wortgleichung: Ammoniumchlorid + Natronlauge \rightarrow Ammoniak + Natriumchlorid + Wasser

Reaktionsgleichung: $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NH}_3 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$

3. Korrekte Antworten:

1. Ammoniak ist wichtig für die Produktion von Düngemitteln.
5. Die Ausgangsstoffe von Ammoniak sind Stickstoff und Wasserstoff.
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.
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)

S. 27

1. a) Bei der alkoholischen Gärung werden organische Substanzen durch verschiedene einzellige Mikroorganismen abgebaut. Als Nebenprodukt entsteht dabei Alkohol, weshalb der Prozess alkoholische Gärung genannt wird.