

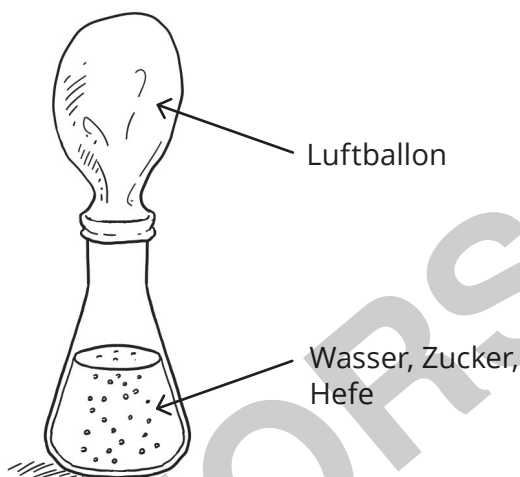
Inhalt und Organisation	Medien / Sozialform
Einstieg	
<p>L. zeigt Filmsequenz (00:00–01:27) von betrunkenen Tieren aus PPT 1. (https://www.youtube.com/watch?v=DSanR8oTB3g)</p> <p>S. sollen beschreiben, worum es in dem Video geht. <i>Antwort: Tiere, die betrunken sind, da sie faulende Früchte essen, die in ihren Mägen gären.</i></p> <p>S. sollen wiederholen, welcher Stoff dafür verantwortlich ist, dass die Tiere betrunken sind. <i>Antwort: Alkohol.</i></p> <p>L. erklärt, dass heute die Herstellung von Alkohol im Mittelpunkt stehen soll, und notiert die Stundenfrage an die Tafel (TB).</p>	<p>Filmsequenz PPT: Folie 1</p> <p>TB (Überschrift)</p>
Arbeitsphase 1	
<p>Teilziel 1: S. sollen die Voraussetzungen für einen Gärprozess nennen.</p> <p>L. nennt als klassische Herstellung von alkoholischen Getränken das Bierbrauen, das die Menschheit schon seit Jahrtausenden (im alten Ägypten) nutzt.</p> <p>L. zeigt PPT 2 und S. sollen ableiten, welche Bestandteile man benötigt, um Bier zu brauen. <i>Antwort: Hefe (Hefebier), Gerste + Wasser (⇒ Malzzucker).</i></p> <p>L. gibt den Hinweis, dass neben den Bestandteilen eine weitere Voraussetzung gegeben sein muss, da der Alkohol laut Video auch erst in den Mägen der Tiere entstanden ist und zuvor noch nicht vorlag. <i>Antwort: Es muss also unter Sauerstoff- / Luftausschluss stattfinden.</i></p>	<p>PPT: Folie 2</p>
Ergebnissicherung	
L. notiert die Bestandteile an der Seitentafel.	Seitentafel
Arbeitsphase 2	
<p>Teilziel 2: S. sollen einen Versuch zum Beweis entwickeln, dass Hefe, Zuckerwasser und Luftausschluss die Voraussetzungen einer alkoholischen Gärung sind.</p> <p>L. zeigt PPT 3 und S. sollen in Gruppenarbeit einen Versuch auf dem AB 1 entwickeln. Unterstützung können sie sich am Pult holen.</p> <p>L. überprüft die vorgeschlagenen Versuchsanleitungen der Schüler. Bei einer geeigneten Lösung bekommen S. den SV vom L.</p> <p>L. zeigt PPT 4 und S. führen SV in Gruppenarbeit durch. L. führt in der Zwischenzeit den Demonstrationsversuch der Lehrkraft (DV) mit einem Gärröhrchen statt einem Luftballon durch.</p>	<p>AB 1 SF: Gruppenarbeit PPT: Folie 3</p> <p>SV DV PPT: Folie 4</p>
Ergebnissicherung	
L. lässt S. darüber abstimmen, ob die Vermutungen bzgl. der Voraussetzungen der Herstellung von Alkohol richtig waren. So können Vorgehensfehler besprochen werden.	Seitentafel
Arbeitsphase 3	
<p>Teilziel 3: S. sollen die Produkte einer alkoholischen Gärung benennen.</p> <p>L. zeigt den DV (aus Arbeitsphase 2) und erklärt, dass anstelle des Luftballons ein Gärröhrchen gefüllt mit Kalkwasser verwendet wurde. S. sollen aus dem Versuch ableiten, welche Reaktionsprodukte entstehen müssen. <i>Antwort: Alkohol und Kohlenstoffdioxid.</i></p>	<p>DV (aus Arbeitsphase 2)</p>
Arbeitsphase 4	
<p>Teilziel 4: S. sollen erklären, dass mit Hefepilzen als Biokatalysator nur ein Alkohol-Volumenprozent von ca. 18 erreicht werden kann.</p> <p>L. weist darauf hin, dass die Hefe vor und nach der alkoholischen Gärung unverändert ist und scheinbar die Aktivierungsenergie erheblich herabsetzt.</p> <p>S. sollen anhand dieser Merkmale ableiten, worum es sich bei der Hefe handelt. <i>Antwort: Um einen Katalysator.</i></p>	

Chemikalien und Geräte

Geräte:	Chemikalien:	Sicherheit:
Erlenmeyerkolben Glasstab Luftballon	Zucker Wasser Hefe	 Schutzbrille aufsetzen!

Durchführung

1. Füllt in den Erlenmeyerkolben 50 ml warmes Wasser.
2. Gebt 10 g Haushaltszucker hinzu (ca. 3 Stück Würfelzucker).
Hinweis: Zerkleinert die Zuckerwürfel etwas, bevor ihr sie in den Kolben gebt, da sie ansonsten evtl. nicht durch die Öffnung passen.
3. Rührt die Lösung so lange mit dem Glasstab um, bis sich der Zucker vollständig gelöst hat.
4. Gebt ein halbes Päckchen Hefe hinzu und rührt kurz um.
5. Zieht den Luftballon über die Öffnung des Kolbens.
Hinweis: Achtet dabei darauf, dass der Luftballon nicht mit Luft gefüllt ist.



6. Entfernt nach ca. 5 Min. den Luftballon vom Erlenmeyerkolben und riecht chemisch an der Lösung.

Beobachtung

1. Notiert hier eure Beobachtungen.

2. Notiert den Geruch der Lösung (nach ca. 5 Minuten).

Deutung

Welcher Stoff ist entstanden? Erklärt. _____

1. Lies den **Infotext** zu Alkoholkonsum beim Menschen und ergänze die Lücken im **Infokasten**.
2. Berechne, wie viele Flaschen Wodka der Mann aus dem Infotext getrunken hat.

Infotext: Alkoholkonsum beim Menschen

Der Konsum von Alkohol geht weit in die Menschheitsgeschichte zurück. Dennoch sollte der Genuss dieser Alltagsdroge nicht verharmlost werden. Immer wieder hört man von Heranwachsenden, die aufgrund einer zu hohen Konsummenge ins Krankenhaus eingeliefert werden – mit Werten von bis zu 3 ‰ (= drei Promille), d. h. in 1 Liter Blut befinden sich 3 ml reiner Alkohol. Die volkstümliche Meinung, dass Männer mehr vertragen als Frauen, ist grundsätzlich richtig, da Frauen zum einen meist leichter sind und zum anderen einen geringeren Anteil an Körperflüssigkeit in Bezug auf ihr Körpergewicht aufweisen. Daher wird bei der ‰-Berechnung ein geschlechtsabhängiger Faktor berücksichtigt: Frauen 0,55 und Männer 0,68. Neben vorübergehenden Folgen wie Bewusstseins-
 5 trübungen können die Langzeitfolgen von Alkoholmissbrauch wesentlich gravierender sein. Neben Leberschäden, Hirnschäden und Impotenz sind vor allem die psychischen Konsequenzen wie Psychosen oder Vereinsamung durch die Abhängigkeit für die Betroffenen eine schwere Last.

Immer wieder liest man in der Zeitung von Personen, welche mit einem 4,45 ‰-Volumenanteil Alkohol im Blut ins Krankenhaus eingeliefert wurden. Wie viele Flaschen Wodka
 15 (1 Flasche: 0,7 l mit 37,5 Vol.-%) muss ein Mann mit einem Körpergewicht von 70 kg getrunken haben, um diesen Wert zu erreichen, wenn er drei Stunden in einer Bar verbracht hat? Trage hier deine Berechnungen und dein Ergebnis ein:

Infokasten: Berechnung der Blutalkoholkonzentration

Die Berechnung erfolgt in _____ (= _____), d. h. 1 ml (Ethanol) in _____ ml Blut.

Formeln: ‰ = $\frac{\text{g (Ethanol)}}{\text{kg (Körpergewicht)} \cdot \text{geschlechtsabhängiger Faktor}}$

$$\text{g (Ethanol)} = x \text{ ml (Getränk)} \cdot 0,8 \frac{\text{g}}{\text{ml}} \cdot \frac{x \text{ Vol.-%}}{100}$$

Pro Stunde baut der Körper ca. 0,1 ‰ ab.

Auswirkungen von Alkoholkonsum

Blutalkoholgehalt	Wirkung
0,2 ‰	Fröhlichkeit, Sorglosigkeit
0,3 ‰	Redseligkeit, Selbstzufriedenheit
0,2–0,4 ‰	Enthemmung, Euphorie
ab 0,5 ‰	zunehmende Einschränkung der Reaktionszeit und des Wahrnehmungsvermögens
1 ‰	deutliche motorische Koordinationsprobleme
2 ‰	Trunkenheit
2–3 ‰	Erbrechen, Bewusstseins- trübungen, Gedächtnislücken
3 ‰	Volltrunkenheit
ab 3 ‰	Koma, Tod durch Atemlähmung möglich

Langzeitfolgen:

→ psychisch:

→ physisch:

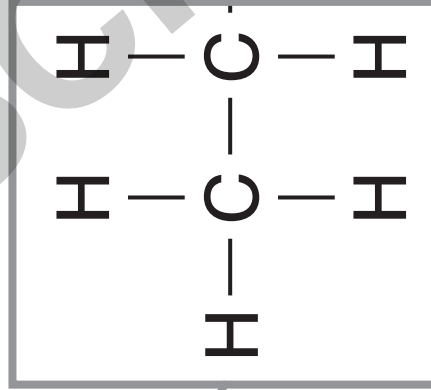
Inhalt und Organisation	Medien / Sozialform
Einstieg	
<p>L. zeigt DV Teil 1. S. sollen vorhersagen, ob sich Ethanol auch mit Benzin vermischt. <i>Antwort: Ethanol wird sich nicht in Benzin lösen, da der erste Versuch zeigt, dass Ethanol hydrophil ist und somit lipophob.</i></p> <p>L. führt DV Teil 2 durch zur Widerlegung der Vermutung. L. erklärt, dass dieser Stoff genauer betrachtet werden muss, und notiert die Überschrift (TB). S. sollen beschreiben, was man untersuchen müsste, um diese Eigenschaften erklären zu können. <i>Antwort: Den molekularen Aufbau von Ethanol.</i></p>	<p>DV</p> <p>TB (Überschrift)</p>
Arbeitsphase 1	
<p>Teilziel 1: S. sollen aus dem DV ableiten, wie ein Ethanolmolekül aufgebaut sein muss. S. sollen von einem Vorratsbehälter für Ethanol die Summenformel des Stoffes ablesen. (TB) L. zeigt PPT 1 und S. sollen in Gruppenarbeit mithilfe der Tippkarten sowie des Molekülbaukastens die Strukturformel des Ethanolmoleküls auf ein DIN-A4-Blatt zeichnen.</p>	<p>Vorratsbehälter für Ethanol TB (Summenformel) PPT: Folie 1 DIN-A4-Blätter Molekülbaukasten Tippkarten SF: Gruppenarbeit</p>
Ergebnissicherung	
<p>L. hängt die Ergebnisse der Gruppenarbeit an die Seitentafel und diskutiert über Einhaltung der Hinweise sowie fachliche Richtigkeit. L. belässt eine richtige Lösung an der Tafel, markiert hier die Hydroxygruppe als funktionelle Gruppe und ergänzt an der Tafel die Löslichkeit (TB). S. sollen ableiten, welcher Molekülbestandteil für die Brennbarkeit des Stoffes verantwortlich ist. <i>Antwort: Kohlenwasserstoffanteil.</i></p>	<p>Seitentafel</p> <p>TB (Löslichkeit, funktionelle Gruppe) TB (Brennbarkeit)</p>
Arbeitsphase 2	
<p>Teilziel 2: S. sollen die beiden zwischenmolekularen Wechselwirkungen benennen, die zwischen den Ethanolmolekülen herrschen. L. zeigt PPT 2 mit den Siedepunkten von Wasser, Ethanol und Ethan. S. sollen die Daten zusammenfassen. <i>Antwort: Ethanol hat einen höheren Siedepunkt als Ethan, jedoch einen niedrigeren als Wasser.</i> S. sollen wiederholen, welche zwischenmolekularen Wechselwirkungen bei Alkanen bzw. bei Wasser vorliegen und welche stärker sind. <i>Antwort: Alkane: Van-der-Waals-Kräfte; im Wasser: Wasserstoffbrückenbindungen; Wasserstoffbrückenbindungen müssen stärker sein, da Wasser bei RT flüssig und Ethan gasförmig ist.</i> S. sollen ableiten, welche zwischenmolekularen Wechselwirkungen bei Ethanol vorliegen müssen. <i>Antwort: Beide, da der Siedepunkt niedriger ist als der von Wasser, müssen neben den starken Wasserstoffbrückenbindungen auch schwache Van-der-Waals-Kräfte vorliegen.</i></p>	<p>PPT: Folie 2</p>
Ergebnissicherung	
<p>L. notiert den Einfluss der molekularen Struktur auf den Siedepunkt an der Tafel (TB).</p>	<p>TB (Siedepunkt)</p>
Ausstieg	
<p>L. zeigt PPT 3 und S. sollen bestimmen, welche Anordnung an Molekülen der optimalen entspricht, und ihre Entscheidung begründen. <i>Antwort: Anordnung 3, da hier die zwischenmolekularen Wechselwirkungen zwischen Ethanolmolekülen wirken können.</i></p>	<p>PPT: Folie 3 SF: Think-Pair-Share</p>

Ethanol – ein Stoff mit besonderen Eigenschaften

Ethanol

Summenformel: C_2H_6O

Strukturformel:



Kohlenwasserstoffrest

⇒ verantwortlich für:

- Löslichkeit in Benzin (unpolare Atombindungen)
- Brennbarkeit
- Van-der-Waals-Kräfte beeinflussen als zwischenmolekulare Kräfte den Siedepunkt.

funktionelle Gruppe:
Hydroxygruppe

⇒ verantwortlich für:

- Löslichkeit in Wasser (polare Atombindungen)
- Hoher Siedepunkt (Wasserstoffbrückenbindungen)

Inhalt und Organisation	Medien / Sozialform
Einstieg	
L. zeigt PPT 1 mit einem Zeitungsartikel zu Methanol. S. sollen den Stoff nennen, um den es in dem Artikel geht. <i>Antwort: Methanol.</i> L. zeigt PPT 2 und S. sollen die Strukturformel von Methanol zeichnen und erklären, worauf sie geachtet haben. <i>Antwort: 1 Kohlenstoffatom aufgrund der Vorsilbe Meth- und eine Hydroxgruppe aufgrund der Endung -ol.</i> L. fasst zusammen, dass es für Alkohole anscheinend auch eine homologe Reihe gibt, und notiert die Überschrift (TB).	PPT: Folie 1 PPT: Folie 2 SF: Einzelarbeit TB (Überschrift)
Arbeitsphase 1	
Teilziel 1: S. sollen am Beispiel von Propanol die Nomenklatur von Alkanolen ableiten. L. notiert bisher bekannte Alkanole (Methanol, Ethanol) mit Summen- und Strukturformel an der Tafel (TB). L. zeigt PPT 3 und S. sollen in Gruppenarbeit die Strukturformel von Propanol auf DIN-A4-Blätter notieren. L. hängt die Ergebnisse der Gruppenarbeit an Seitentafel und diskutiert mit S. die Ergebnisse. <i>Falls nur gleiche Ergebnisse vorhanden sind, eigene Lösungen mit zur Diskussion stellen.</i> L. schreibt zu den möglichen Lösungen die Siedepunkte von Propanol (2-Propanol Sdp.: 82,6 °C; 1-Propanol Sdp.: 97,2 °C). S. sollen erklären, ob es sich bei den Strukturformeln um denselben Stoff handeln kann. <i>Antwort: Nein, kann es nicht, da ein Stoff bestimmte Stoffeigenschaften aufweist; hier liegen unterschiedliche Siedepunkte vor.</i>	TB (Methanol, Ethanol) DIN-A4-Blätter PPT: Folie 3 SF: Gruppenarbeit
Ergebnissicherung	
L. fasst zusammen, dass es unterschiedliche Stoffe sein müssen, und S. sollen Möglichkeiten vorschlagen, wie man die Stoffe benennen könnte (TB). S. sollen aus der Benennungsregel die Namen der restlichen Alkanole ergänzen (TB).	TB (homologe Reihe ergänzen; Besonderheiten der Benennung)
Arbeitsphase 2	
Teilziel 2: S. sollen aus den Versuchen zur Löslichkeit und Brennbarkeit Eigenschaftstrends der Alkanole ableiten. L. zeigt PPT 4 und S. führen gruppenteilig Versuche (SV) zur Löslichkeit und Brennbarkeit von Alkanolen durch.	PPT: Folie 4 SV
Ergebnissicherung	
S. präsentieren ihr Ergebnis und leiten die Wirkung der Kohlenwasserstoffkette auf die Löslichkeit von Alkanolen in Wasser ab sowie auf die Brennbarkeit (TB).	TB (Löslichkeit, Brennbarkeit)
Arbeitsphase 3	
Teilziel 3: S. leiten aus dem Demonstrationsversuch der Lehrkraft die Merkmale einer Verbrennung bei Ethanol ab. L. zeigt PPT 5 und S. sollen das Ergebnisprotokoll (EP) zur Verbrennung von Ethanol ausfüllen.	DV PPT: Folie 5 EP
Ergebnissicherung	
S. präsentieren ihr Ergebnis unter der Objektkamera und L. notiert den Hinweis auf das Arbeitsblatt an der Tafel (TB).	Objektkamera TB (Verbrennungsgleichung)
Arbeitsphase 4	
Teilziel 4: S. sollen den Trend der Siedepunkte bei Alkanolen auf Teilchenebene erklären. L. zeigt PPT 6 und S. sollen die Entwicklung der Siedepunkte beschreiben sowie diesen Trend auf Teilchenebene begründen (TB).	PPT: Folie 6 TB
Ergebnissicherung	
L. notiert den Trend mit Begründung und den Flammpunkt (TB).	

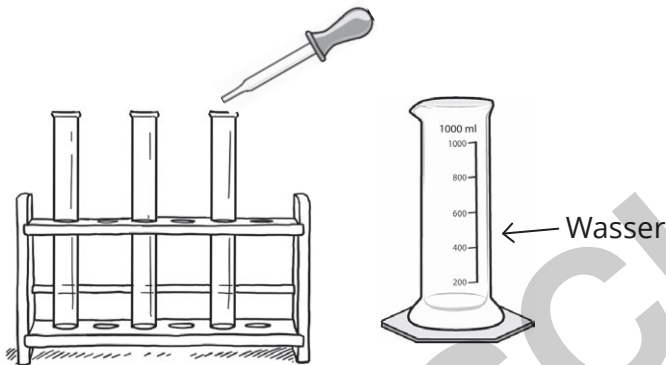
Chemikalien und Geräte

Geräte:	Chemikalien:	Sicherheit:
3 Reagenzgläser 1 Stopfen Pipette	Wasser (Becherglas) 1-Propanol (RG 1) 1-Butanol (RG 2) 1-Pentanol (RG 3)	Schutzbrille aufsetzen!

Durchführung

In jedem der drei Reagenzgläser befindet sich ein anderes Alkanol (je ca. 1 cm³).

1. Gebt in jedes Reagenzglas ca. 1 Pipettenfüllung Wasser.



2. Setzt den Stopfen auf das erste Reagenzglas und schüttelt es ca. 5x. (Hinweis: Reagenzglas nicht in die Richtung von Personen halten!)
3. Verfährt auf die gleiche Weise mit den anderen beiden Reagenzgläsern.

Beobachtung






Notiert eure Ergebnisse in der Tabelle.

	Reagenzglas 1 (RG 1)	Reagenzglas 2 (RG 2)	Reagenzglas 3 (RG 3)
Beobachtung			

Deutung

Notiert hier die Deutung eurer Beobachtungen:

Chemikalien und Geräte

Geräte:	Chemikalien:	Sicherheit:
2 Bechergläser Spritze mit Kanüle Abdampfschale Glimmspan Glasplatte Feuerzeug	Ethanol   Kalkwasser  	 Schutzbrille aufsetzen!

Durchführung

1. Becherglas zuvor in den Kühlschrank stellen zum Nachweis der Bildung von Wasserdampf.
2. Ethanol in die Abdampfschale geben und mit Glimmspan entzünden.
3. Mit der Spritze Verbrennungsgas knapp über der Flamme aufsaugen und in ein Becherglas mit Kalkwasser einspritzen. (*Vorgang mehrmals wiederholen, bis sich eine Trübung erkennen lässt.*)
4. Becherglas aus dem Kühlschrank kurz über die Flamme halten, sodass es beschlägt.
5. Flamme mit der Glasplatte löschen.

Beobachtung

Das Kalkwasser trübt sich durch das Einspritzen der Verbrennungsgase und das Becherglas aus dem Kühlschrank beschlägt.

Deutung

Das getrübbte Kalkwasser weist auf die Bildung von Kohlenstoffdioxid hin und das beschlagene Becherglas auf die Entstehung von Wasser bei der Verbrennung.

Hinweis

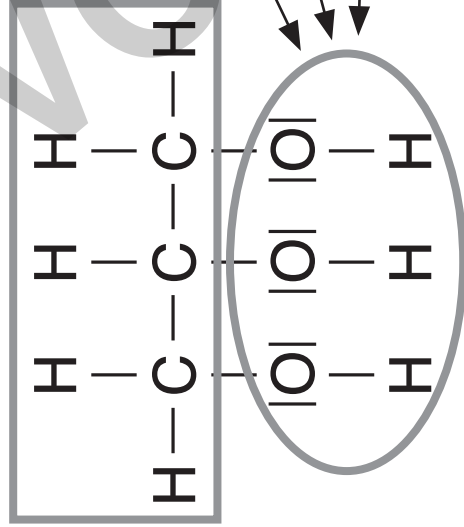
Dass es sich bei dem beschlagenen Becherglas um Wasser handelt, kann mittels Watesmopapier nachgewiesen werden. Jedoch muss hier wirklich viel Wasserdampf aufgefangen werden, um einen aussagekräftigen Nachweis beobachten zu können.

Die Bildung von Wasser kann auch mithilfe der Formelgleichung abgeleitet werden: Da die Bildung von Kohlenstoffdioxid eindeutig nachgewiesen werden kann, sollen die Schüler erklären, welche Atomsorte noch auf der Produktseite fehlt, und einen Stoff nennen, der Wasserstoffatome bei seinen Molekülen aufweist.

Inhalt und Organisation	Medien / Sozialform
Einstieg	
L. zeigt Fläschchen mit „unbekannter Flüssigkeit“ und teilt S. folgende Informationen mit: <ul style="list-style-type: none"> • Es handelt sich um einen Reinstoff. • Dieser gehört zur Stoffgruppe der Alkanole. S. sollen aus der Information schließen, welche Atomsorten im Molekül vorliegen müssen. <i>Antwort: Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff.</i> S. sollen erklären, wie man mehr zur Strukturformel des Stoffes herausfinden kann. <i>Antwort: Man müsste die Eigenschaften des Stoffes untersuchen.</i> L. notiert Ziel als Überschrift an die Tafel (TB).	Behälter mit Glycerin TB (Überschrift)
Arbeitsphase 1	
Teilziel 1: S. sollen eine mögliche Strukturformel des Glycerins auf Grundlage der Eigenschaften des Stoffes beschreiben. L. zeigt PPT 1 und S. sollen mithilfe des Arbeitsblattes (AB), der Versuche (SV 1 + 2), der gegebenen Lösungshinweise und der Tippkarten eigenständig die Strukturformel von Glycerin ableiten.	PPT: Folie 1 AB SV 1 / 2 Lösungshinweise Tippkarten
Ergebnissicherung	
S. sollen Strukturformel an der Tafel ergänzen (TB). S. erklären anhand der Strukturformel, warum Glycerin die Eigenschaften aus den Schülerversuchen aufweisen muss. L. erarbeitet mit den S. weitere Eigenschaften des Glycerins (TB).	TB (Strukturformel) TB (Eigenschaften)
Arbeitsphase 2	
Teilziel 2: S. sollen das gesuchte Alkanol als Glycerin benennen und beschreiben den Begriff mehrwertiges Alkanol. L. benennt das gegebene Alkanol als Glycerin und ergänzt den Begriff mehrwertiges Alkanol an der Tafel (TB).	TB (Glycerin; Besonderheit mehrwertiges Alkanol)
Ergebnissicherung	
S. sollen von der Strukturformel von Glycerin und der Definition von mehrwertigen Alkanolen ableiten, wie viel Glycerin ist. <i>Antwort: III-wertig (TB).</i>	TB (III-wertiges Alkanol)
Arbeitsphase 3	
Teilziel 3: S. sollen verschiedene mehrwertige Alkanole benennen. L. zeigt PPT 2 und S. sollen die gegebenen Strukturformeln benennen.	PPT: Folie 2 SF: Partnerarbeit
Ergebnissicherung	
L. ergänzt die Nomenklatur-Regeln an der Tafel und ein Beispiel.	TB (Nomenklatur)
Ausstieg	
S. sollen den korrekten Namen von Glycerin nach Nomenklatur-Regeln angeben. L. zeigt PPT 3 mit der Hausaufgabe (drei Verwendungsmöglichkeiten von Glycerin).	PPT: Folie 3

Welcher Stoff steckt hinter dem gesuchten Alkanol?

b) Strukturformel:



b) Eigenschaften:

- geruchlos, farblos
 - schmeckt süßlich
 - brennbar
- ABER: hoher Flammpunkt
⇒ Grund: Ausbildung mehrerer Wasserstoffbrückenbindungen zwischen den Glycerinmolekülen
- hydrophil (= wasserlöslich)
 - ⇒ Grund: hoher Anteil an polaren Atombindungen im Molekül
 - viskose Flüssigkeit bei RT

c) Verwendung:

- Frostschutz
- Feuchtigkeitsmittel
- zur Herstellung von Sprengstoff

Besonderheit von Glycerin (= 1,2,3-Propantriol):

mehrwertiges Alkanol (= mehr als eine Hydroxygruppe (Anzahl \triangleq Wertigkeit) + diese hängen nicht am selben Kohlenstoffatom!)

→ hier: III-wertiges Alkanol

Nomenklatur: Nummerierung-Alkan-Anzahl OH-Gruppen (griechisch) -„ol“

Beispiel: 1,2,3-Butantriol

