

Download

Christine Fischer

Kriminell gut experimentieren

Vampirtee



Downloadauszug
aus dem Originaltitel:

 Auer

Kriminell gut experimentieren

Vampirtee

**Download
zur Ansicht**

Dieser Download ist ein Auszug aus dem Originaltitel
Kriminell gut experimentieren

Über diesen Link gelangen Sie zur entsprechenden Produktseite im Web.

<http://www.auer-verlag.de/go/dl6557>

Inhalt

Einführung	2
Vampirtee	3

Download
zur Ansicht

Hinweis:

Bei allen Experimenten sind selbstverständlich die allgemeinen Richtlinien zur Sicherheit im naturwissenschaftlichen Unterricht zu beachten!



Einführung

Situatives Lernen im naturwissenschaftlichen Unterricht

Allgemeinbildung ist ohne naturwissenschaftliche Bildung nicht denkbar. Die jüngste PISA-Studie zeigt allerdings, dass sich viele Jugendliche nicht für die Naturwissenschaften interessieren. Um Schüler¹ nachhaltig für Naturwissenschaften zu motivieren, dürfen im Unterricht nicht nur naturwissenschaftliche Fakten vermittelt werden, vielmehr ist das Interesse an diesen Inhalten zu fördern.² Situative Kontexte können das Interesse an Lerninhalten fördern. Dabei werden die Inhalte in Zusammenhänge eingebettet, die möglichst viel Bezug zum Alltag der Schüler haben und den Schülern den Nutzen ihrer Kenntnisse deutlich machen. Positiv auf die Motivation der Schüler wirkt zudem ein problemorientiertes Vorgehen im Unterricht, das den Schülern Spielräume für eigene Entscheidungen, Entdeckungen und Lernwege lässt, sie jedoch nicht überfordert.

Die hier präsentierten Unterrichtsvorschläge verwirklichen diese allgemeinen lerntheoretischen Grundsätze. Sie gehen von Alltagskontexten aus und regen die Fantasie und Kreativität der Schüler an, die naturwissenschaftlichen Fragestellungen in den Geschichten zunächst zu erkennen und dann zu lösen. Damit leisten sie einen wichtigen Beitrag zur „Scientific Literacy“ der Schüler.³

Integrierter Unterricht der Naturwissenschaften

Wenn es „Scientific Literacy“ geben soll, sollten dann Naturphänomene nicht zunächst integrativ betrachtet werden, anstatt sie von vornherein in die Fachdisziplinen Biologie, Chemie und Physik einzugliedern? – Die themenbezogene Herangehensweise der dargestellten Unterrichtsvorschläge fragt nicht nach den Einzeldisziplinen, sondern verlangt eher allgemeine naturwissenschaftliche Kompetenzen. Die Schüler müssen den dargestellten Sachverhalt analysieren, Hypothesen bilden, experimentelle Lösungsstrategien entwerfen, durchführen und reflektieren. Selbstverständlich erarbeiten die Schüler auch die nötigen fachspezifischen Inhalte, um die dargestellten Phänomene zu verstehen. Der Schwierigkeitsgrad der einzelnen Aufgaben ist jedoch größtenteils so gewählt, dass keine oder nur grundlegende Fachkenntnisse als Vorwissen benötigt werden. Die Aufgaben fördern vor allem die für naturwissenschaftliches Arbeiten wichtigen Kompetenzbereiche der Erkenntnisgewinnung und der Kommunikation. In den „Didaktischen Hinweisen“ werden zu jedem Unterrichtsvorschlag die entsprechenden Standards der Kompetenzbereiche aufgelistet.⁴

Abgestufte Lernhilfen

Nicht alle Schülerinnen und Schüler werden in der Lage sein, die dargestellten Fälle ohne Hilfe zu lösen. Die relativ offenen Fragestellungen können einzelne Schüler überfordern. Zudem besitzen die Schüler sicherlich verschiedene Vorkenntnisse. Zur Differenzierung ist das Schülermaterial mit abgestuften Lernhilfen versehen: Zu jeder Teilaufgabe (auf dem Arbeitsblatt) gibt es einen Tipp zur Lösungsstrategie bzw. die jeweilige Lösung (auf besonderen Karten). Diese Tipps und Lösungen sollten so zugänglich gemacht werden, dass die Schüler selbst über den Zeitpunkt und das Ausmaß der Nutzung dieser Hilfen entscheiden können. Man könnte sie beispielsweise in Briefumschläge verpacken und auf einem zentralen Tisch im Klassenzimmer platzieren. Alle Kapitel enthalten weitere Aufgaben und Experimente, die die Schüler machen können, nachdem sie den jeweiligen Fall gelöst haben. Die Beschäftigung mit diesen Aufgaben führt zu einem tieferen Einblick in die dem Fall zugrunde liegende naturwissenschaftliche Thematik. Die Schüler können nach ihren Neigungen und Vorkenntnissen entscheiden, welche dieser Aufgaben sie lösen wollen, und variieren so den Schwierigkeitsgrad des jeweiligen Kapitels individuell.

1 Wenn in diesem Buch von Schüler gesprochen wird, ist immer auch die Schülerin gemeint. Ebenso verhält es sich mit Lehrer und Lehrerin.

2 PISA-Konsortium Deutschland (Hrsg.): PISA 2006 in Deutschland. Die Kompetenzen der Jugendlichen im dritten Ländervergleich. Waxmann, 2008

3 OECD: Glossary of Statistical Terms. 2003. Über: <http://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=5425> (10. 1. 2010)

4 Die Standards beziehen sich auf die

- Bildungsstandards im Fach Biologie für den Mittleren Schulabschluss (KMK, 16. 12. 2004)
- Bildungsstandards im Fach Chemie für den Mittleren Schulabschluss (KMK, 16. 12. 2004)
- Bildungsstandards im Fach Physik für den Mittleren Schulabschluss (KMK, 16. 12. 2004)

Für die Fächer werden folgende Abkürzungen verwendet:

Bio = Biologie – Che = Chemie – Phy = Physik

Für die Kompetenzbereiche werden folgende Abkürzungen verwendet:

F = Fachwissen – E = Erkenntnisgewinnung – K = Kommunikation – B = Bewertung





Vampirtee

Didaktische Hinweise

Lehrplanbezug

Aufgaben 1, 2, 3 und 7:

- Chemische Reaktion als Umgruppierung von Teilchen
- Energiebeteiligung bei chemischen Reaktionen
- Salze

Aufgaben 4 und 5:

- Zusammensetzung des Blutes
- Bestandteile unserer Nahrung (Kohlenhydrate, Eiweiße, Fette als Nährstoffe, Eisen als Mineralstoff)

Aufgaben 6 und 7:

- Ionenladungen
- Oxidationszahlen
- Redoxreaktion als Elektronenübergang

Der dargestellte Fall situiert die im Chemie- und Biologieunterricht erworbenen Kenntnisse zu chemischen Reaktionen und Biomolekülen (Proteine, Hämoglobin) im Kontext einer Fantasiegeschichte, in der die Kenntnisse fächerübergreifend angewendet werden müssen.

Vorwissen

Um Aufgabe 1 zu lösen, müssen die Schüler entweder Rooibos-Tee kennen oder in der Lage sein, mit gängigen Suchmaschinen im Internet umzugehen.

Zur Lösung der Aufgaben 2 und 3 benötigen die Schüler Grundkenntnisse zu chemischen Reaktionen. Aus dem Anfangsunterricht Chemie ist ihnen bekannt, dass chemische Reaktionen als Umgruppierung von Teilchen verstanden werden können und dass diese mit einem Energieumsatz verbunden sind. Sie müssen in der Lage sein, einfache chemische Versuche sicherheitsgerecht durchzuführen, zu interpretieren und zu protokollieren. Für Aufgabe 7 müssen Schüler Knicklichter oder ähnliche Produkte kennen, die auf dem Prinzip der Chemolumineszenz basieren.

Um die Frage 5 beantworten zu können, welcher Vampirtee der „diätetisch geeignetste“ ist, benötigen die Schüler grundlegende Kenntnisse aus den Themenbereichen „Ernährung und Verdauung“ und „Herz und Blutkreislauf“, welche in der Regel bereits in früheren Jahrgangsstufen im Biologieunterricht vermittelt werden: Sie kennen Proteine als Nährstoffe und müssen die Transferleistung erbringen, dass es sich beim Blutfarbstoff Hämoglobin ebenfalls um ein Protein handelt, welches „Kalorien“ enthält und verdaut werden könnte.

Aufgabe 6 richtet sich an chemisch etwas fortgeschrittenere Schüler, die über Ionenladungen oder Oxidationszahlen Bescheid wissen.

Sicherheit beim Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht

Sämtliche Chemikalien sind für Schülerversuche zugelassen (Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht, Teil III Liste der gefährlichen Stoffe). Die für Aufgabe 3 benötigte Wasserstoffperoxid-Lösung ist in dieser Konzentration ätzend und kann die Haut sowie andere Gewebe zerstören. Daher ist beim Experimentieren besondere Vorsicht nötig. Selbstverständlich sind zudem die allgemeinen Sicherheitsrichtlinien für den naturwissenschaftlichen Unterricht zu beachten.





Bildungsstandards

Bezug zu den Aufgaben und Anforderungen beim Fall „Vampirtee“	Standards für die Kompetenzbereiche der Fächer Biologie und Chemie
Die Schülerinnen und Schüler ...	
... leiten aus dem Text die Eigenschaften des gesuchten Produkts (hinsichtlich der Farbe, des Mineralstoffgehalts, des Nährwerts) ab und prüfen die drei zur Auswahl stehenden Flüssigkeiten („Vampirtees“) auf die gesuchten Eigenschaften hin,	Che K 2: ... wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus.
... führen Versuche zur Herstellung „blutähnlicher“ Flüssigkeiten durch und interpretieren die Versuchsergebnisse hinsichtlich des dargestellten Problems,	<p>Che E 1: ... erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer Kenntnisse und Untersuchungen, insbesondere durch chemische Experimente zu beantworten sind.</p> <p>Che E 2: ... planen geeignete Untersuchungen zur Überprüfung von Vermutungen und Hypothesen.</p> <p>Che E 3: ... führen qualitative und einfache quantitative experimentelle und andere Untersuchungen durch und protokollieren diese.</p>
<p>... wenden ihr Vorwissen über Ionenladungen auf das Produkt ihrer chemischen Reaktion (Eisen(III)-thiocyanat) und auf die Eisen-Komponente im Hämoglobin an,</p> <p>... analysieren aufgrund ihres Vorwissens über Nährstoffe die Proteinkomponenten des Hämoglobins als „nährstoffreichen“ Teil des Moleküls,</p>	<p>Che F 1.1: ... nennen und beschreiben bedeutsame Stoffe mit ihren typischen Eigenschaften.</p> <p>Bio K 8: ... erklären biologische Phänomene und setzen Alltagsvorstellungen dazu in Beziehung.</p>
... schließen aus der beobachteten Chemolumineszenz auf eine Anwendung dieser Reaktion in der Technik als „Knicklichter“.	Che F 2.3: ... schließen aus den Eigenschaften der Stoffe auf ihre Verwendungsmöglichkeiten und auf damit verbundene Vor- und Nachteile.

Fachinformation

Die in der Geschichte verwendeten Vampirtees

Florines veganes „Ersatzblut“ ist **Rooibos-Tee (Rotbusch-Tee)**. Der Rotbusch (*Aspalanthus linearis*) ist ein etwa 1–2 m hoher Strauch aus Südafrika. Die rutenartigen Zweige werden zum Frühherbst geerntet und zu etwa 4 mm langen Stücken gehäckselt. Im warmen Klima fermentiert das Material 8–24 Stunden lang, wobei es sich rotbraun verfärbt. Nach dem Trocknen wird der Tee über Dampf oder UV-Strahlen entkeimt. Rotbusch-Tee soll sehr gesund sein und wird gegen Allergien, Krämpfe und Schlaflosigkeit verwendet. Er enthält kein Coffein.

Hertas Vampirtee ist eine Lösung von **Eisen(III)-thiocyanat** (veraltet: **Eisen(III)-rhodanid**) in Wasser. Diese täuschend blutähnlich aussehende Flüssigkeit entsteht, wenn man eine leicht gelbliche Lösung von Eisen(III)-chlorid zu einer farblosen Lösung von Kaliumthiocyanat gibt. Die Reaktion dient auch zum Nachweis von Eisen(III)-Ionen.

Gloriellas Lifestyle-Getränk ist eine rot leuchtende Flüssigkeit. Das Leuchten beruht auf **Chemolumineszenz**. Darunter versteht man einen Vorgang, bei dem während einer chemischen Reaktion „kaltes“ Licht emittiert wird (im Gegensatz zu Verbrennungsprozessen oder Ähnlichem, wo die Lichtemission auf glühenden Körpern oder glühenden Gasen beruht). Der Stoff, welcher das rote Licht emittiert, ist das im Pfefferminztee enthaltene Chlorophyll. Damit Chlorophyll Licht emittieren kann, muss es angeregt werden. Die Energie hierzu stammt aus einer chemischen Reaktion, der Oxidation von DNPO oder TCPO mit Wasserstoffperoxid. Die dabei entstehenden Reaktionsprodukte übertragen ihre Energie auf Chlorophyll.





In Gloriellas Rezept kommt noch Essigsäureethylester vor. Dieser Stoff dient als Lösungsmittel für Chlorophyll.

DNPO: Bis(2,4-dinitrophenyl)oxalat

TCPO: Bis(2,4,6-trichlorphenyl)oxalat

Hämoglobin

Hämoglobin ist der eisenhaltige rote Blutfarbstoff der Wirbeltiere. Es befindet sich in den roten Blutkörperchen und dient dazu, Sauerstoff zu binden, zu transportieren und im Gewebe wieder abzugeben. Hämoglobin besteht aus vier Untereinheiten. Jede dieser Untereinheiten ist eine Eiweißkette und trägt eine eisenhaltige Häm-Gruppe. Die Häm-Gruppe enthält Fe^{2+} , bindet den Sauerstoff reversibel und ist für die rote Farbe des Blutes verantwortlich.

Knicklichter

Die oben beschriebene Chemolumineszenz-Reaktion wird seit etwa 30 Jahren in sogenannten „chemischen Lampen“ oder „Light-Sticks“ verwendet. Diese kalten Lichtquellen werden häufig als Spaßartikel in den Handel gebracht und als Beleuchtung bei Techno-Partys, leuchtende Ohrringe, angebliche Bonbons etc. verwendet. Angler verwendet sie nachts als leuchtende Schwimmer. Die Industrie und das Militär verwenden die Leuchtstäbe als Notlichtquellen und als Lichtquellen in feuergefährlicher Umgebung.

Unter dem Handelsnamen Cyalume®-Light-Sticks sind Leuchtstäbe im Handel, die etwa 15 cm lang sind. Ihre äußere Hülle besteht aus Kunststoff und enthält Lösungsmittel, den Oxalsäureester (z. B. DNPO oder TCPO) und einen Stoff, der nach Anregung Licht emittieren kann (wie im obigen Beispiel Chlorophyll). Im Inneren befindet sich ein leicht zerbrechliches Glasröhrchen, welches Wasserstoffperoxid und Lösungsmittel enthält. Zusätzlich können noch Katalysatoren beigemischt sein, die die Intensität und die Dauer der Lichtausstrahlung verlängern. Um die Lampen zum Leuchten zu bringen, werden sie geknickt, sodass das Glasröhrchen zerbricht und die Reaktion gestartet werden kann. Je nach den verwendeten Chemikalien hält das Leuchten 3–10 Stunden an.

Literaturhinweise

- R. Lieberei, C. Reisdorff: Nutzpflanzenkunde. Thieme, 2007, S. 290
- G. Meyendorf (Hrsg.): Einfach chemische Schülerexperimente – ein Arbeitsbuch für Schüler. Deutsch, 1985, S. 127
- G. Thews, E. Mutschler, P. Vaupel: Anatomie, Physiologie, Pathophysiologie des Menschen. Wiss. Verlagsgesellschaft, 1991, S. 563
- H. Brandl: Von Leuchtsteinen und Knicklichtern – Über die Faszination des kalten Lichts. Praxis der Naturwissenschaften Chemie 5, 2001, S. 16–21
- H. Brandl: Trickkiste Chemie. Bayerischer Schulbuchverlag, 1998, S. 18–23
- K. Freytag (Hrsg.): Biologische Kurzversuche. Band 2. Aulis Verlag Deubner, 2007, S. 472–473
- KMK: Richtlinien zur Sicherheit im naturwissenschaftlichen Unterricht, 2013. Über: www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/1994/1994_09_09-Sicherheit-im-Unterricht.pdf (22.09.2015)





Vampirtee

Es war Mitternacht. Der Vollmond goss sein fahles, unheimliches Licht auf den Kahlberg. Die niedrigen Büsche duckten sich unter dem heulenden Wind. Selbst die Felsbrocken machten den Eindruck, als wollten sie sich lieber verstecken. Ein verirrter Fuchs verzog sich jaulend wieder, als er die drei verummten Gestalten am Feuer sitzen sah, einem Feuer, das eigentlich wegen des heftigen Windes gar nicht brennen dürfte ...

10 ‚Es war eine Nacht wie geschaffen für einen Hexenzirkel‘, dachte die jüngste der drei Hexen. ‚Wie schön, dass meine beiden Kolleginnen sich endlich dazu herabgelassen haben, auch regelmäßig zu kommen.‘ Seit einiger Zeit bemühte sich Florine, diese alte Tradition wieder aufleben zu lassen. Leider gelang ihr dies erst seit dem durchschlagenden Erfolg der Serie „Desperate Witchwives“, die offensichtlich eine ausführliche Nachbesprechung der aktuellen Erlebnisse und der neuesten Styles der Hauptdarstellerinnen nötig machte. Florine selbst machte sich nicht viel aus Mode. Sie nähte ihre Kleidung selbst, färbte sie ausschließlich mit Naturfarben, schminkte sich nicht und lebte streng vegetarisch.

15 „Hach, Mädels! Ich habe so mit meiner Lieblingsdarstellerin Samara gelitten, als dieser Vollidiot von Verlobten sie schon wieder versetzt hat!“ Gloriella von Wurm und Praxis lebte ihren Hang zu glitzernden Fummeln und violetten Fingernägeln hemmungslos aus, seitdem sie genügend Anregung durch ihr berühmtes Rollenvorbild hatte. Auch heute trug sie unter ihrem Hexenumhang ein sehr gewagtes, mit Pailletten übersätes kleiderartiges Etwas.

20 „Was soll’s! Also ich würde mich ja nicht so behandeln lassen!“, mischte sich die zweite Hexe ein. Gloriella verdrehte die Augen. „Das sagst ausgerechnet du, Herta! Darf ich dich daran erinnern, wie lange du Diät gehalten hast, bloß weil der schöne Ronaldino aus Untertrübenbach sagte, er stünde nur auf schlanke Frauen?“ „Ich hab keine Diät gehalten, sondern mich bewusst ernährt. Samara sah übrigens viel schlanker aus, findet ihr nicht?“ Herta, eine kleine, tatkräftig wirkende Frau mittleren Alters lenkte geschickt von ihren Fi-
25 gurproblemen ab.

Florine seufzte. Es sah so aus, als würde dieser Hexenzirkel schon wieder in eine endlose Diskussion über die letzte Folge ausarten. Sie würde ja viel lieber ein ordentliches Treffen haben, die tatsächlichen Probleme der Dörfer und Dorfbewohner diskutieren, für die sie ja nun schließlich verantwortlich waren, und außerdem hätte sie nichts dagegen, ein bisschen
30 Hilfe bei ihrem neuestem Zaubertrank zu bekommen, der nicht so richtig funktionierte.

„Oh, seht mal – wer kommt denn da?“ Herta Tausendpfund zeigte auf eine im Sturm stark schwankende Fledermaus, die sich mühsam näherte. „Sieh mal an, die Frau von Steifenschreck. Was führt die denn hierher?“ Die drei Hexen sahen zu, wie sich die etwas mitgenommen wirkende Fledermaus in Apollonia von Steifenschreck verwandelte.

35 „Meine Güte, Apollonia, du siehst aber schlecht aus! Kommst du mit deinen Blutkonserven nicht mehr klar?“ Herta Tausendpfund hatte als anerkannte Ernährungsberaterin die meisten Vampire der Gegend auf Ersatzblut umgestellt und ihnen so zu einem friedlichen, sozial eingebundenen Leben innerhalb der Dorfgemeinschaft verholfen.





„Mir geht's prima.“ Apollonia rappelte sich mühsam auf. „Ich bin wegen Vladimir hier.“
 40 „Was fehlt dem Göttergatten denn? Ich hab ihn vor Kurzem gesehen. Fast hätte ich ihn nicht wiedererkannt, so sehr hat er zugenommen“, mischte sich Gloriella ins Gespräch. Ihre Pailletten warfen das Mondlicht auf das kummervolle Gesicht der Vampirin. „Das glaube ich gern. Er wird von Tag zu Tag fetter“, klagte Frau von Steifenschreck, „er säuft und säuft! Ich versteh nicht, wo er das ganze Blut überall herkriegt! Er behauptet, er hätte dauernd
 45 Durst. Inzwischen ist er so dick, dass er nicht mal mehr fliegen kann. Gemeinsame Flugreisen kann ich mir abschminken. Aber das wär' mir noch egal, schließlich werden wir alle nicht jünger. Sorgen mache ich mir vor allem wegen des Sargs. Er passt schlichtweg nicht mehr rein, der Deckel geht nicht zu! Und ihr wisst ja, was geschieht, wenn ihn dann ein Sonnenstrahl erwischt.“

50 „Na, na, die Vorhänge im Schlafzimmer sind ja sicher zu.“ Florine überlegte, ob die Sorge der Vampirin wirklich ihrer übergroßen Liebe zu Vladimir entsprang, einem eher ungepflegten Mann mittleren Alters mit schütterem Haar. Oder wollte sie sich einfach der Blamage nicht aussetzen, sollte ihr übergewichtiger, bewegungsarmer Mann einem Herzinfarkt erliegen? Ein Vampir, der durch ein Blutgerinnsel stirbt, wäre die Lachnummer des
 55 Jahrhunderts. Wie auch immer, endlich war da jemand, der ihre Hilfe brauchte.

„Kein Problem, Apilein, wir setzen ihn auf Diät!“, ließ sich Gloriella vernehmen. „Ich hätte da eine Idee für einen Drink, der absolut kalorienfrei ist und sehr zum heutigen Lifestyle passt. Gab es letzten Mittwoch beim Public Viewing von Desperate Witchwives in der Dracula-Bar!“

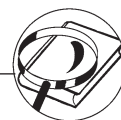
60 „Lass uns bloß mit deinen Designerdrinks in Ruhe. Hier geht es um die nötigen Mineralstoffe und Spurenelemente. Ich stelle Herrn von Steifenschreck was Geeignetes zusammen.“ Die Ernährungsexpertin Herta Tausendpfund schlug einen etwas überheblichen Ton an.

65 „Tja, ich weiß nicht ...“ Florine dachte ernsthaft nach. „Er trinkt ja viel davon, und schließlich wollen wir Herrn von Steifenschreck nicht vergiften. Vielleicht sollte er nichts Synthetisches bekommen, sondern einen meiner veganen Kräutersäfte ...“

„Oh nein, du immer mit deinen altmodischen Tees“, Gloriella verdrehte die Augen. „Ich kenne die Männer. Ohne etwas Lifestyle-Ambiente trinken die freiwillig nichts Gesundes.“ „Gesund soll das sein, was du da zusammenbrauen willst? Da würde ich als Vampir ja lieber
 70 Knoblauchsirup zu mir nehmen! Nein, nein, Vladimir wird mein Ersatzblut trinken!“ Gloriella blickte Herta süffisant an: „Darf ich dich daran erinnern, dass der alte Krottenthaler im letzten Winter fast an deiner ‚Kur‘ gestorben wäre, wenn ich ihn nicht in letzter Sekunde wieder aufgepäppelt hätte?“ „Aufgepäppelt nennst du das? Grün und blau war der nach deiner ‚Behandlung!‘“

75 Die drei Hexen stritten und stritten. Apollonia von Steifenschreck stöhnte. „Das ist ja wie bei Ärzten! Drei Hexen – drei Meinungen. Ich kenne die drei, die werden sich nie auf eine Rezeptur einigen. Was nun?“





Welche der drei Hexen hat die geeignete Rezeptur für einen kalorienarmen „Vampirtee“?

Aufgaben für Detektive:

Protokolliere alle Ideen, Experimente und Ergebnisse in deinem Heft!

Findet zunächst heraus, worum es sich bei den drei Flüssigkeiten handelt.



1. Worum handelt es sich bei Florines veganem Biovampirtee?

Er wird aus Zweigen eines Strauches hergestellt, der die Farbe des Blutes im Namen trägt.

*Wenn du Hilfe brauchst, hole dir die Tippkarte 1!
Vergleiche dein Ergebnis mit Lösungskarte 1!*



2. Finde heraus, welchen Vampirtee Herta Tausendpfund empfiehlt!

Hierzu kombinierst du zwei der folgenden Stoffe, bis du eine täuschend blutähnliche Flüssigkeit erhältst. Selbstverständlich musst du die Stoffe in Wasser lösen. Die Stoffe sind: Kochsalz (NaCl), Soda (Na_2CO_3), Kaliumthiocyanat (KSCN), Calciumchlorid (CaCl_2), Eisen(III)-chlorid (FeCl_3) und Natriumnitrat (NaNO_3).

*Wenn du Hilfe brauchst, hole dir die Tippkarte 2!
Vergleiche dein Ergebnis mit der Lösungskarte 2!*



3. Gloriellas Dracula-Tee darfst du nur dann selbst herstellen, wenn du darin geübt bist, mit ätzenden Flüssigkeiten wie der 30%igen Wasserstoffperoxid-Lösung umzugehen. Bitte deine(n) Chemielehrer(in), dir zu helfen oder vielleicht Gloriellas Rezept vor eurer Klasse zu brauen!

Die Anleitung dafür findest du in Tipp 3!

Welche der drei Flüssigkeiten kann man Vladimir empfehlen?



4. Finde heraus, wie echtes Blut zusammengesetzt ist:
- Welche Inhaltsstoffe sind für die Figurprobleme Vladimirs verantwortlich?
 - Welcher Mineralstoff ist im Blut besonders wichtig?

*Wenn du Hilfe brauchst, hole dir die Tippkarte 4!
Vergleiche deine Ergebnisse mit der Lösungskarte 4!*



5. Welchen Vampir-Tee empfiehlst du?

Vergleiche deine Ergebnisse mit der Lösungskarte 5!

Für besonders clevere Detektive:



6. Einen kleine Haken besitzt das ausgewählte Rezept doch noch!

„Chemische Nachhilfe“ gibt dir Tipp 6!



7. Gloriellas Rezept ist nicht nur besonders „Bar“-tauglich, sondern wird auch in der Technik verwendet. Wo könnte man derartige Gemische einsetzen?

Die Antwort findest du in Lösungskarte 7!





Tipp- und Lösungskarten

Tipp 1

Aufgabe 1

Suche ein anderes Wort für „Strauch“ und kombiniere dieses Wort mit der Farbe des Blutes. Bei uns ist neben der deutschen Bedeutung auch die südafrikanische Bezeichnung üblich. Du findest die Lösung entweder im Teeladen oder im Internet, wenn du die entsprechenden Begriffe als Suchwörter verwendest. Dabei gibst du das Wort für die Farbe des Blutes zuerst ein.

Lösung 1

Aufgabe 1

Es handelt sich um Rooibos-Tee, auch Rotbusch-Tee genannt.

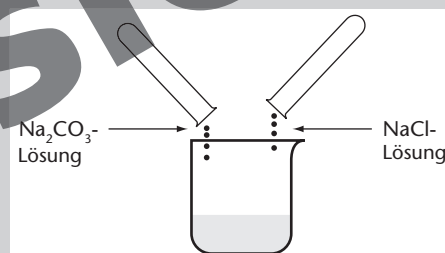


Tipp 2

Aufgabe 2

Versuch:

- Du beschriftest 6 Reagenzgläser mit den entsprechenden Namen der Stoffe.
- In jedes Reagenzglas gibst du mit dem Spatel je eine Spatelspitze des entsprechenden Stoffes.
- Dann löst du diese Stoffe, indem du zu jedem Reagenzglas 15 ml Wasser hinzugibst und schüttelst.
- Nun kombinierst du jeweils zwei dieser Lösungen in einem Becherglas.



Wenn du wenig über chemische Reaktionen weißt, kombinierst du systematisch alle Lösungen.

Um hierbei die Übersicht nicht zu verlieren, ist eine Tabelle hilfreich:

	NaCl	Na ₂ CO ₃	KSCN	CaCl ₂	FeCl ₃	NaNO ₃
NaCl	—					
Na ₂ CO ₃		—				
KSCN			—			
CaCl ₂				—		
FeCl ₃					—	
NaNO ₃						—





Lösung 2

Aufgabe 2

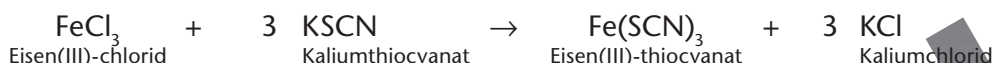
Ergebnis:

Nur die Kombination der Lösungen von Kaliumthiocyanat (KSCN) und Eisen(III)-chlorid (FeCl_3) ergibt eine täuschend blutähnliche Flüssigkeit.



Für Profis:

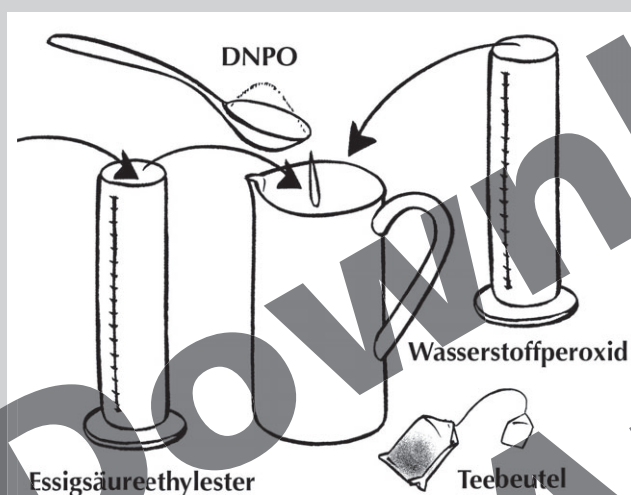
Es handelt sich um **Eisen(III)-thiocyanat**. Die Reaktion beruht auf den dreifach positiv geladenen Eisen-Ionen, die sich mit drei einfach negativ geladenen Thiocyanat-Ionen verbinden:



Tipp 3

Aufgabe 3

Wir arbeiten wegen der anwesenden Vampire selbstverständlich möglichst im Dunkeln.



In ein Teeglas geben wir nacheinander

- 100 ml Essigsäureethylester,
- 10 ml Wasserstoffperoxid-Lösung (30%ig),
- etwa 0,5 g (eine Teelöffelspitze) DNPO Bis(2,4-dinitrophenyl)oxalat oder TCPO Bis(2,4,6-trichlorphenyl)oxalat

Dann wird mit dem Teelöffel umgerührt.

- Schließlich hängen wir einen Teebeutel mit Pfefferminztee in die Lösung.

Sofort strahlt die ganze Lösung in einem starken, roten Licht.

Tipp 4

Aufgabe 4

Blut besteht aus Blutplasma und den Blutkörperchen.

Das Blutplasma besteht zu 90–95 % aus Wasser. Darin sind viele Stoffe gelöst, die im Blut transportiert werden: Salze, Blutzucker, Proteine, Fette, Hormone und Produkte des Stoffwechsels.

Die roten Blutkörperchen bestehen hauptsächlich aus dem Blutfarbstoff Hämoglobin. Hämoglobin ist ein Eiweiß (Protein) und in großen Mengen im Blut vorhanden. Hämoglobin enthält Eisen. Dieses Eisen bindet den Sauerstoff in der Lunge, „hält ihn fest“ während des Transports durch die Blutgefäße und gibt ihn im Gewebe wieder ab.

Übrigens verleiht dieses Eisen dem Blut seine rote Farbe.

Die weißen Blutkörperchen und die Blutplättchen bestehen wie alle Zellen hauptsächlich aus Proteinen, Salzen und Wasser.



**Lösung 4****Aufgabe 4**

Für Vladimirs Figurprobleme sind die kalorienhaltigen Bestandteile des Blutes verantwortlich. Hauptsächlich Proteine, aber auch die sich im Blut befindenden Fette. Der Blutzucker spielt hierbei keine große Rolle. Bei gesunden Menschen beträgt der Blutzuckerspiegel nur 0,1 %, es befindet sich also höchstens 1 g Traubenzucker in 1 l Blut.

Der wichtigste Mineralstoff des Blutes ist Eisen.

Lösung 5**Aufgabe 5**

Hertas Rezept ist das am besten geeignete Diät-Blut. Es ist kalorienfrei und enthält den wichtigen Mineralstoff Eisen in ausreichender Menge.

Gloriellas Dracula-Tee ist zwar spektakulär und relativ kalorienarm. Selbst vorausgesetzt, Vampire würden die verwendeten Chemikalien vertragen, wäre diese Lösung kein Ersatz, weil Vladimir nicht auf den wichtigen Mineralstoff Eisen verzichten kann.

Florines Rooibos-Tee enthält zwar keine Kalorien und keine gesundheitsschädlichen Chemikalien, jedoch auch kein (oder kaum) Eisen. Die rote Farbe geht auf pflanzliche Farbstoffe zurück, welche Anthocyane genannt werden.

Tipp 6**Aufgabe 6**

Der natürliche rote Blutfarbstoff Hämoglobin enthält Eisen als zweifach geladenes Fe^{2+} -Ion. In Hertas Ersatzblut befindet sich dreifach geladenes Eisen Fe^{3+} .

Übrigens: Befindet sich Fe^{3+} im Hämoglobin, kann dieses keinen Sauerstoff binden. Menschen besitzen ein Enzym (Methämoglobin-Reduktase), welches Fe^{3+} zu Fe^{2+} reduzieren kann. Da auch unter natürlichen Bedingungen in unserem Blut immer etwas Fe^{2+} zu Fe^{3+} oxidiert wird, schützt uns dieses Enzym vor dem Ersticken.

Bräuchte Vladimir das Blut als Sauerstoff-Transportmittel, müsste man also noch ein Reduktionsmittel zugeben. Zumindest dann, wenn Vladimirs Vampir-Stoffwechsel diesen Reduktionsschritt nicht schaffen sollte.

Lösung 7**Aufgabe 7**

Das Leuchten von Gloriellas Rezeptur beruht auf dem Prinzip der Chemolumineszenz. Die bei der chemischen Reaktion frei werdende Energie wird in Form von Licht abgegeben.

Leuchtstäbe oder Knicklichter funktionieren nach diesem Prinzip. Sie bestehen aus einem Kunststoffbehälter, der einen Farbstoff (bei Gloriella ist dies der grüne Blattfarbstoff aus dem Pfefferminztee) sowie Essigsäureethylester und DNPO (oder ähnliche Chemikalien) enthält. Das 30%ige Wasserstoffperoxid befindet sich in einem Glasröhrchen. Zerstört man dieses Röhrchen z. B. durch Knicken des Kunststoffbehälters, kommen die Chemikalien in Kontakt. Die chemische Reaktion setzt ein, Licht wird abgegeben.

Die Farbe des Lichtes ist abhängig von der Art des verwendeten Farbstoffs.



Download
zur Ansicht

Impressum

© 2016 Auer Verlag
AAP Lehrerfachverlage GmbH
Alle Rechte vorbehalten.

Das Werk als Ganzes sowie in seinen Teilen unterliegt dem deutschen Urheberrecht. Der Erwerber des Werkes ist berechtigt, das Werk als Ganzes oder in seinen Teilen für den eigenen Gebrauch und den Einsatz im Unterricht zu nutzen. Die Nutzung ist nur für den genannten Zweck gestattet, nicht jedoch für einen weiteren kommerziellen Gebrauch, für die Weiterleitung an Dritte oder für die Veröffentlichung im Internet oder in Intranets. Eine über den genannten Zweck hinausgehende Nutzung bedarf in jedem Fall der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Verlages.

Die AAP Lehrerfachverlage GmbH kann für die Inhalte externer Sites, die sie mittels eines Links oder sonstiger Hinweise erreichen, keine Verantwortung übernehmen. Ferner haftet die AAP Lehrerfachverlage GmbH nicht für direkte oder indirekte Schäden (inkl. entgangener Gewinne), die auf Informationen zurückgeführt werden können, die auf diesen externen Websites stehen.

Autorin: Christine Fischer
Illustrationen: Steffen Jähde
Umschlagfoto: panthermedia

www.auer-verlag.de