

Substanzbezogene Mutproben

**Befunde zum Risikoverhalten von Jugendlichen
und Interpretation der Kontexte aus chemischer
und biologischer Sicht**

Substanzbezogene Mutproben

Autor

Markus Prechtl
(Pädagogische Hochschule Weingarten,
Chemie & Didaktik der Chemie)

YouTube-Video-Sichtung

Sophia Hohenstein
Natalie M. Meier
René Schüttler
Wolf Wüscher

Illustrationen

Felix Fießinger
Lukas Umbrecht
Markus Prechtl

Förderung

Bei der Publikation handelt es sich
um einen Teilaspekt des Projektes

*No Risk – No Fun?! –
Substanzspezifische Mutproben
adoleszenter Frauen.*

Es wurde durch das
Hessische Ministerium für
Wissenschaft und Kunst
gefördert.

Erste Fassung | 2015

Zweite Fassung | 2016

Dritte Fassung |

Vierte Fassung |

Inhalt

1. Einleitung	02
2. Substanzbezogene Mutproben	03
2.1 Typ „oral (I)“	03
2.2 Typ „oral (II)“	13
2.3 Typ „intranasal & okular“	15
2.4 Typ „perkutan“	16
2.5 Typ „Zündeln“	21
2.6 Typ „Explosion“	21
2.7 Typ „Waffen“	21
3. Sichtung von YouTube-Videos	22
4. Befunde der Projektstudie	25
5. TV- und YouTube-Formate	31
6. Basisliteratur & Grundbegriffe	34
In Vorbereitung:	
7. Gesundheitserziehung, Schulung der Bewertungskompetenz	
8. Gendersensible Analyse (I): Stereotype, Doing Gender, Habitus	
9. Gendersensible Analyse (II): Phänomen „Brandstiftung“	

Anhang

I	Presseberichte über missglückte Mutproben
II	<i>In Vorbereitung</i> (Schwerpunkt: Fragebögen)
III	<i>In Vorbereitung</i> (Schwerpunkt: Video-Standbilder)

1. Einleitung

Showverhalten und Risikofreudigkeit sind für die Phase der Adoleszenz charakteristisch. Vor allem Mutproben bieten Jugendlichen und jungen Erwachsenen die Möglichkeit, ihren Status in der Peer-Gruppe zu etablieren. Ein Spezifikum der gegenwärtigen Jugendgeneration ist, dass ein Millionenpublikum weltweit über YouTube an den waghalsigen Aktionen teilhaben kann.

Der Fokus: substanzbezogene Mutproben

Die Fachdidaktiken Biologie/Chemie haben sich bislang hauptsächlich mit dem Konsum von Tabak, Alkohol und Drogen, mit intensivem Sonnen und devianten Ernährungsgewohnheiten befasst. Substanzbezogene Mutproben, wie sie auf YouTube gezeigt werden, waren bis vor kurzem noch ein Desiderat der fachdidaktischen Forschung. Da wichtigen Gender-Aspekten bislang ebenfalls wenig Platz in der Biologie- und Chemiedidaktik eingeräumt wurde, erschien es sinnvoll, beide Stränge zu verbinden.

Das Projekt: No Risk – No Fun?!

Die vorliegende Publikation basiert auf ausgewählten Befunden des Projekts *No Risk – No Fun?!*, das durch das Hessische Ministerium für Wissenschaft und Kunst gefördert wurde. 2.035 YouTube-Videos wurden gesichtet und kategorisiert. Auf diese Weise konnte der prozentuale Anteil an substanzbezogenen Mutproben auf YouTube ermittelt werden (Abb. 1.1). Die Akteure wurden nach sichtbarem Geschlecht differenziert. Als Ergänzung zu dieser Studie wurde eine gendersensible Befragung mit adulten Personen durchgeführt, die zu einer retrospektiven Betrachtung des eigenen Risikoverhaltens und zu einer Einschätzung des Verhaltens anderer aufgefordert wurden.

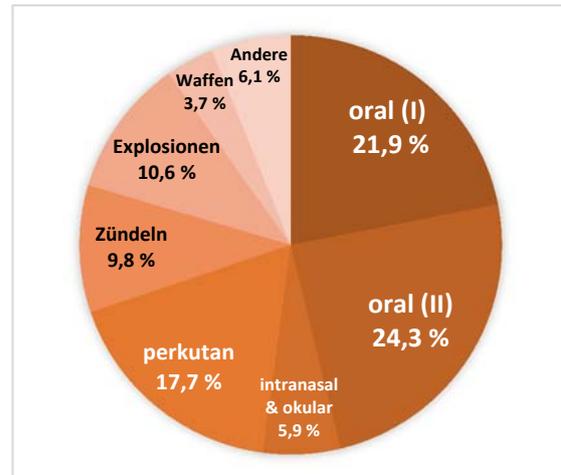


Abb. 1.1: Prozentualer Anteil der Mutproben-Typen an der gesamten Stichprobe (N = 2.035 Videos)

Aktuelle Trends – aktualisierte Publikation

Da sich Mutproben-Trends über YouTube oft viral verbreiten und die fachdidaktische Reaktion hierauf immerzu hinterherhinkt, wurde diese Online-Publikation ins Leben gerufen, deren Aktualisierung (halb-)jährlich erfolgt. Momentan lesen Sie die zweite Fassung, in der orale Mutproben im Mittelpunkt stehen. Im Anhang wird ein erster Teil des Begleitmaterials für den Einsatz in der Aus- und Fortbildung von Lehrpersonen bereitgestellt.

Die folgende Übersicht (Abb. 1.2) zeigt, wie sich die Publikation entwickeln wird:

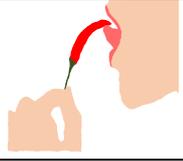
Fassung	Schwerpunkte		
	Mutproben	Theorie	Anhang
1	Typ: perkutan	Grundbegriffe, YouTube	-
2	Typ: oral (I/II)	Statistik zu Mutproben	I. Presseberichte
3	Typ: intranasal Typ: Zündeln	Gender (I), Befragungen	II. Fragebögen
4	Typ: Explosion Typ: Waffen	Gender (II), Brandstiftung	III. Video-Standbilder

Abb. 1.2: Geplante Fortentwicklung der Publikation

Die Fortentwicklung der Fassungen erfolgt in Form der Überarbeitung einzelner Textpassagen und als Ergänzung von Kapiteln. Die Folgefassung ersetzt stets die vorherige Fassung.

2. Substanzbezogene Mutproben

2.1 Mutproben vom Typ „oral (I)“

<p>Chili-Challenge</p> <p><i>Synonyme:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ghost Pepper Challenge • Hot Sauce Challenge • Hot Pepper Challenge <p><i>Kurzbeschreibung:</i> Mutprobe, bei der scharfe Chilis oder Chili-Saucen mit hohem Schärfegrad konsumiert werden.</p> <p><i>Mögliche Gefahren:</i> „brennender“ Schmerz, Kreislaufkollaps</p>	
---	---

Die Chili-Challenge zählt zu den viralen Internet-Mutproben und umfasst verschiedene Inszenierungsformen der Einnahme von Chili-Schoten oder Chili-Saucen mit einem möglichst hohen Rang auf der Scoville-Skala (s.u.). Das brennende und oft schmerzende Gefühl im Mund- und Rachenraum stellt die Herausforderung bei dieser Mutprobe dar. Häufig wird die Chili-Challenge in Form eines Wettbewerbs aufgetragen, in dessen Verlauf immer schärfere Chilis bzw. Saucen konsumiert werden müssen. Die Akteurinnen und Akteure halten Milch bereit, um den Schmerz im Abschluss lindern zu können. Die Bildsequenz (Abb. 2.1) zeigt einen Jugendlichen bei dieser Mutprobe. Bei den Scharfstoffen handelt es sich um Capsaicin(oide). Capsaicin (Abb. 2.2) ist ein Vanillylamid der trans-8-Methyl-6-nonen-säure und zählt zu den stärksten Scharfstoffen.

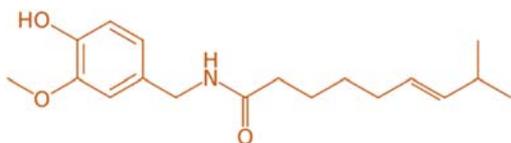


Abb. 2.2: Strukturformel des Capsaicins

Einen Überblick zu chemischen und physiologischen Grundlagen des Capsaicins bieten Müller-Seitz/Petz¹, Roth² und das BfR³.



Abb. 2.1: Bildsequenz zur Chili-Challenge⁴

¹ Müller-Seitz, E. & Petz, M. (2012). Woher die Schärfe kommt. Nachrichten aus der Chemie 60(2), S. 112-117.

² Roth, K. (2010). Manche mögen's scharf – Die Skala des Wilbur Lincoln Scoville. Chemie in unserer Zeit 44(2), S. 138-151.

³ BfR (2011). Stellungnahme Nr. 053: „Zu scharf ist nicht gesund – Lebensmittel mit sehr hohen Capsaicingehalten können der Gesundheit schaden“.

⁴ <https://www.youtube.com/watch?v=1xuUMskgUis> (Zugriff am 28.08.2016)

Informationen zu Chili

Bei Chili handelt es sich um die Früchte der Gattung *Capsicum* aus der Familie der Nachtschattengewächse (Solanaceae). Als ursprünglich gelten die vier Kulturformen *Capsicum frutescens* (Karibik), *Capsicum baccatum* (Bolivien), *Capsicum chinense* (Nord-Amazonas) und *Capsicum pubescens* (mittlere Anden-Höhen).⁵ Aus botanischer Sicht ist es korrekt von Beeren und nicht von Schoten zu sprechen. „Schote“ hat sich im Alltag jedoch durchgesetzt. In der Chili-Frucht (Abb. 2.3) weist die Plazenta den höchsten Gehalt an Capsaicinoiden auf.^{6/7}

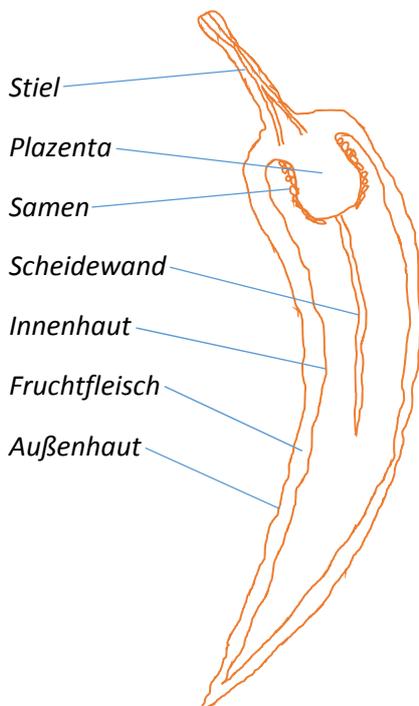


Abb. 2.3: Chili-Frucht

Phenylalanin ist der Ausgangsstoff der Biosynthese in der Pflanze. Letztendlich geht das Vanillylamid aus dem Propanoid-Stoffwechsel hervor, in dem Vanillylamin und Fettsäure enzymatisch verknüpft werden.⁸

Der prozentuale Anteil an Scharfstoffen in der getrockneten Frucht liegt bei 0,3 bis 1 Prozent. Die Verbindungen Capsaicin, Dihydrocapsaicin und Nordihydrocapsaicin (Abb. 2.4) machen den Hauptteil, etwa 90 Prozent, aus, wobei Capsaicin mit einem Anteil von Dreivierteln überwiegt.⁹

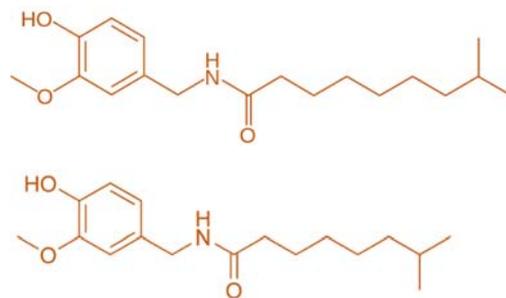


Abb. 2.4: Dihydrocapsaicin & Nordihydrocapsaicin

Daneben treten in sehr geringer Konzentration Capsaicinoide mit ungesättigten Fettsäuren und unverzweigten Fettsäuren mit neun bis elf Kohlenstoff-Atomen als Strukturkomponenten auf. Alle Angaben sind als Näherungswerte zu verstehen, da die Variabilität des Capsaicin(oid)gehalts hoch ist.

⁵ Pickersgill, B. (2007). Domestication of plants in the Americas: insights from Mendelian and molecular genetics. *Annals of Botany* 100(5), S. 925-940.

⁶ Kozukue, N., Han, J.-S., Kozukue, E., Lee, S.-J., Kim, J.-A., Lee, K.-R., Levein, C. E. & Friedman, M. (2005). Analysis of Eight Capsaicinoids in Peppers and Pepper-Containing Foods by High-Performance Liquid Chromatography and Liquid Chromatography-Mass Spectrometry. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 53(23), S. 9172-9181.

⁷ Cisneros-Pineda, O., Torres-Tapia, L. W., Gutiérrez-Pacheco, L. C., Contreras-Martín, F., González-Estrada, T. & Peraza-Sánchez,

S. R. (2007). Capsaicinoids quantification in chili peppers cultivated in the state of Yucatan, Mexico. *Food Chemistry* 104(4), S. 1755-1760.

⁸ Thiele, R., Müller-Seitz, E. & Petz, M. (2008). Chili pepper fruits: presumed precursors of fatty acids characteristic for capsaicinoids. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 56(11), S. 4219-4224.

⁹ Suzuki, T. & Iwai, K. (1984). Constituents of red pepper spices: Chemistry, biochemistry, pharmacology and food science of the pungent principles of capsicum species, in the *Alkaloid Chemistry and Pharmacology*, XXIII (S. 227-299). New York: Brossi.

Variabilität des Capsaicin(oid)-Gehalts

Die relativen Anteile einzelner Capsaicin-ide am Gesamtcapsaicin Gehalt unterscheiden sich stark.¹⁰ Sogar gleichaltrige Früchte einer Pflanze weisen unterschiedliche Konzentrationen an Capsaicin(oiden) auf. Als Ursache für diese Variabilität konnten zum einen genetische Faktoren bestimmt werden, zum anderen spielen Bodentypen, die Verfügbarkeit von Wasser und Licht sowie die Art der angewandten landwirtschaftlichen Praxis eine Rolle.^{11/12/13/14}

Gesamtcapsaicin Gehalt und Scoville-Skala

Der Grad der Chili-Schärfe wird in Scoville-Einheiten (Scoville Heat Units, SHU) angegeben (Abb. 2.5). Ursprünglich handelte es sich um ein rein sensorisches Verfahren, bei dem mit der Zunge geprüft wurde, bei welcher Verdünnungsstufe innerhalb einer Verdünnungsreihe die Schärfe gerade noch wahrnehmbar ist.¹⁵ Im Durchschnitt lag die untere Wahrnehmungsschwelle bei 16 Scoville-Einheiten. Der Gesamtcapsaicin Gehalt wird heute nicht mehr sensorisch erfasst. Die Analyse erfolgt mittlerweile mittels der HPLC mit anschließender Fluoreszenz- oder massenspektrometrischer Detektion bzw. optional über ELISA (Enzyme Linked Immunosorbent Assay).¹⁶

Die Scoville-Einheit findet sich allerdings weiterhin in Publikationen, da sich Gesamtcapsaicin Gehalt und Scoville-Einheit gut ineinander umrechnen lassen (1 mg Capsaicin/kg = 16,1 SHU).¹⁷

Scoville-Einheit	Typ
15.000.000-16.000.000	Capsaicin (pur)
9.100.000	Nordihydrocapsaicin
2.000.000-5.300.000	Standard US Pfefferspray
855.000-1.041.427	Naga Jolokla
876.000-970.000	Dorset Naga
350.000-577.000	Red Savina Habanero
100.000-350.000	Habanero Chile
100.000-350.000	Scotch Bonnet
100.000-200.000	Jamaican Hot Pepper
50.000-100.000	Thai Pepper, Malagueta Pepper
30.000-50.000	Cayenne Pepper, Tabasco Pepper
10.000-23.000	Serrano Pepper
7.000-10.000	Tabasco Sauce Habanero
5.000-10.000	Wax Pepper
2.500-8.000	Jalapeño Pepper
2.500-5.000	Tabasco Sauce (Tabasco Pepper)
1.500-2.500	Rocotillo Pepper
1.000-1.500	Poblano Pepper
600-800	Tabasco Sauce (Green Pepper)
100-500	Pimento, Peperoncini
0	keine Schärfe, Bell Pepper

Abb. 2.5: Scoville-Skala

¹⁰ Choi, S.-H., Suh, B.-S., Kozukue, E., Kozukue, N., Levin, C. E. & Friedman, M. (2006). Analysis of the Contents of Pungent Compounds in Fresh Korean Red Peppers and in Pepper-Containing Foods. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 54(24), S. 9024-9031.

¹¹ Stewart, C. Jr., Kang, B. C., Liu, K., Mazourek, M., Moore, S. L., Yoo, E. Y., Kim, B. D., Paran, I. & Jahn, M. M. (2005). The Pun1 gene for pungency in pepper encodes a putative acyltransferase. *The Plant Journal* 42(5), S. 675-688.

¹² Thomas, B. V., Schreiber, A. A. & Weisskopf, C. P. (1998). Simple Method for Quantitation of Capsaicinoids in Peppers Using Capillary Gas Chromatography. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 46(7), S. 2655-2663.

¹³ Pena-Alvarez, A., Ramirez-Maya, E. & Alvarado-Suárez, L. (2009). Analysis of capsaicin and dihydrocapsaicin in peppers

and pepper sauces by solid phase microextraction gas chromatography mass spectrometry. *Journal of Chromatography A* 1216(14), S. 2843-2847.

¹⁴ Zewdie, Y. & Bosland, P. (2000). Evaluation of genotype, environment, and genotype-by-environment interaction for capsaicinoids in *Capsicum annuum* L. *Euphytica* 111(3), S. 185-190.

¹⁵ Scoville, W. L. (1912). Note on Capsicum. *Journal of the American Pharmaceutical Association* 1(5), S. 453-454.

¹⁶ Müller-Seitz, E. & Petz, M. (2012). Woher die Schärfe kommt. *Nachrichten aus der Chemie* 60(2), S. 112-117.

¹⁷ Thomas, B. V., Schreiber, A. A. & Weisskopf, C. P. (1998). Simple Method for Quantitation of Capsaicinoids in Peppers Using Capillary Gas Chromatography. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 46(7), S. 2655-2663.

Die physiologische Wirkung

Beim Verzehr von capsaicinhaltigen Produkten entspricht die Wahrnehmung des Schmerzes dem bei der Aufnahme von zu heißer Nahrung.¹⁸ Die Schärfe wird somit nicht in der Weise geschmeckt, wie etwa Salziges wahrgenommen wird. Capsaicin wirkt auf Nozizeptoren im Mundraum ein. Es handelt sich um sensorische Nervenendigungen aus der Familie TRPV1 (*transient receptor potential cation channel subfamily V member 1*).¹⁹ Sie reagieren zudem auf Temperatur- und pH-Wert-Veränderungen (< 5,4).²⁰ Tritt der Reiz ein, passieren Calcium-Ionen die Zellmembran (Abb. 2.6).

Auf die Depolarisation der Zellmembran folgt ein Aktionspotenzial. Es wird in den Schmerzverarbeitungszentren in Rückenmark und Gehirn registriert. An Schleimhäuten im Mund- und Rachenraum kommt es zu schmerzhaften Wärmeempfindungen – dem „Brennen“. Zudem ruft die Erregung die Freisetzung eines Peptids mit der Bezeichnung Substanz P und weiterer den Gefäßtonus beeinflussender Polypeptide hervor. Es kommt zu Gefäßerweiterungen und zu lokaler Hyperämie. Nehmen Personen Scharfstoffe regelmäßig zu sich, bildet sich die *Substanz P* zurück, sodass es zur Desensitivierung kommt. Eine intensivierte Aufnahme von Capsaicin(oiden) schädigt die betroffenen Neuronen.²¹

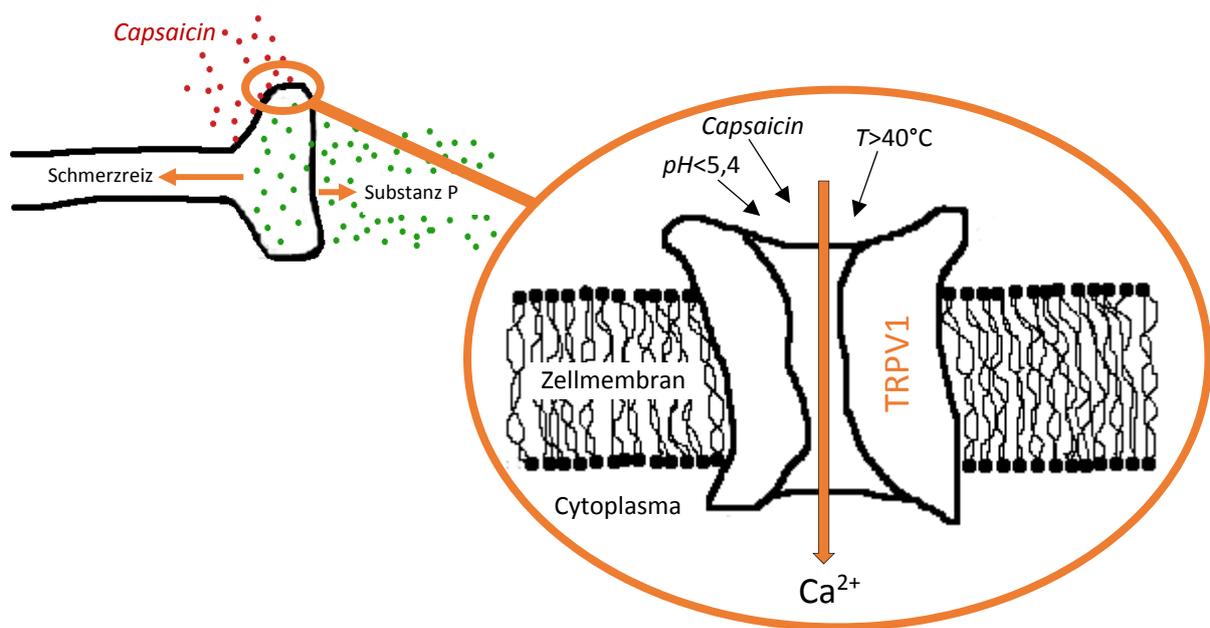


Abb. 2.6: Der Nozizeptor TRPV1 erfasst Capsaicin

¹⁸ Roth, K. (2010). Manche mögen's scharf – Die Skala des Wilbur Lincoln Scoville. *Chemie in unserer Zeit* 44(2), S. 138-151.

¹⁹ Caterina, M. J., Schumacher, M. A., Tominaga, M., Rosen, T. A., Levine, J. D. & Julius, D. (1997). The capsaicin receptor: a heat-activated ion channel in the pain pathway. *Nature* 389(6653), S. 816-824.

²⁰ Berg, J., Tymoczko, J. L. & Stryer, L. (2012). *Stryer Biochemie*. Heidelberg: Springer [vgl. S. 988-989].

²¹ Feldman, H. & Levy, P. D. (2003). Hot pepper-induced urticaria while repairing a digital laceration. *The American Journal of Emergency Medicine* 21(2), S. 159.

Verzehr bei Erwachsenen und Kindern

Die Tagesdosis an Capsaicin, das über die Nahrung aufgenommen wird, unterscheidet sich für verschiedene Kulturbereiche deutlich. In Indien, Mexico und Thailand nehmen Menschen durchschnittlich 25 bis 200 Milligramm Capsaicin pro Tag zu sich, wohingegen für Europa ein Mittelwert von 1,5 mg/Tag ermittelt wurde.²² Das BfR hat die auf eine Mahlzeit bezogene maximale Dosis an Capsaicin berechnet, die von Erwachsenen noch als akzeptabel angenommen wird. Sie liegt bei fünf Milligramm Capsaicin je Kilogramm Körpergewicht.²³ Für einen Erwachsenen ist der Verzehr eines scharfen Gerichtes beim Thai-Imbiss oder die Würze mit Tabasco-Soße nicht gesundheitsschädigend. Das BfR rät Verbraucherinnen und Verbrauchern allerdings zur Vorsicht beim Verzehr von unüblich großen Mengen extrem scharfer Chilisauces und Chiliextrakte, die in Scharfesswettbewerben zum Einsatz kommen. Auf den Etiketten der Capsaicin-Produkte für diese Wettbewerbe werden nicht selten Scoville-Einheiten im Millionenbereich ausgewiesen. Bei Genuss sind Bluthochdruckkrisen wahrscheinlich.

Bei Kindern, deren Körpergewicht deutlich geringer als das von Erwachsenen ist, kann eine hohe Konzentration an Capsaicin in der Nahrung sehr schädlich sein. In der in-

ternationalen Literatur wurden schwerwiegende, durch Chilifrüchte und -sauces hervorgerufene Symptome bei Kindern dokumentiert, unter anderem Störungen des Säure-Base-Haushaltes, Krämpfe, Schockzustände, Atembeschwerden und Bewusstlosigkeit.²⁴ Sehr abstoßend sind in diesem Zusammenhang die dokumentierten Fälle, in denen Kinder durch Erwachsene mit Scharfstoffen bestraft wurden. Ein Bericht schildert die Misshandlung von drei Kindern im Grundschulalter, die gezwungen wurden, Jalapeño-Stücke und Tabasco 15 bis 20 Minuten lang im Mund zu behalten und die unter Brennen im Mundraum und im Verdauungstrakt sowie unter Erbrechen und Durchfall leiden mussten.²⁵ Ein weiterer Bericht befasst sich mit dem tödlichen Atemstillstand eines Zweijährigen, hervorgerufen durch *black-* bzw. *red pepper*.²⁶

Weitere Anwendungen für Capsaicin(oide)

Scharfstoffe werden auch zur Behandlung von Rheuma und gegen muskuläre Verspannungen verwendet. Die pharmazeutischen Präparate werden mittlerweile allorts als Wärme- bzw. Rheumapflaster angeboten (Abb. 2.7). Capsicum-Präparate werden außerdem als kosmetische Skin-Conditioner genutzt.²⁷ Neuerdings werden sie als Mittel gegen Fettleibigkeit erprobt.²⁸

²² Scientific Committee on Food (SCF) (2002). Opinion of the Scientific Committee on Food on Capsaicin. Brüssel: http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scf/out120_en.pdf; letzter Zugriff am 28.08.2016.

²³ BfR (2011). Stellungnahme 053: „Zu scharf ist nicht gesund – Lebensmittel mit sehr hohen Capsaicingehalten können der Gesundheit schaden.“

²⁴ Ebd.

²⁵ Tominack, R. L. & Spyker, D. A. (1987). Capsicum and capsaicin – a review: case report of the use of hot peppers in child abuse. *Clinical Toxicology* 25(7), S. 591-601.

²⁶ Dine, M. S. & McGovern, M. E. (1982). Intentional poisoning of children – an overlooked category of child abuse: report of

seven cases and review of the literature. *Pediatrics* 70(1), S. 32-35.

²⁷ Johnson, W. (2007). Final report on the safety assessment of capsicum annum extract, capsicum annum fruit extract, capsicum annum resin, capsicum annum fruit powder, capsicum frutescens fruit, capsicum frutescens fruit extract, capsicum frutescens resin, and capsaicin. *International Journal of Toxicology* 26(1) (Supplement), S. 3-106.

²⁸ Kovacs, E. M. & Mela, D. J. (2006). Metabolically active functional food ingredients for weight control. *Obesity Reviews* 7(1), S. 59-78.



Abb. 2.7: Wärmepflaster und Pfefferspray

Oleoresin Capsicum ist der Reizstoff im Pfefferspray (Abb. 2.7).²⁹ Die Wirkung betrifft die Atemorgane, die Augen und die Haut. Die Inhalation führt zu Atemnot und zu Hustenattacken. Der Augenkontakt ruft Schwellungen der Schleimhäute und den sofortigen Verschluss der Augenlider hervor. Auf der Haut entstehen lang anhaltender Juckreiz und Rötungen. Ein besonderes Risiko besteht für Asthmakranke und für Menschen, die unter dem Einfluss von Drogen (Kokain) oder Psychopharmaka stehen. Für sie kann ein Kontakt mit Capsaicin (oiden) tödliche Folgen haben.

Hinweise zur Einbindung des Themas in den Unterricht

Einige Praxisvorschläge zeigen, dass sich das Thema *Chili & Capsaicin* gut in den Biologie- und den Chemieunterricht einbinden lässt.^{30/31} Soll der naturwissenschaftliche Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung fokussiert werden, bietet es sich an, Schulversuche mit einzubeziehen.

Beispielsweise kann Scovilles Analyse mit Verdünnungsreihen als Schulversuch mit Tabasco-Soße durchgeführt werden. Scoville entwickelte 1912 ein Verfahren zur Bestimmung der Schärfe diverser Paprika-Arten. Er vermischte eine definierte Menge Paprika-Pulver mit 100 mL Ethanol und verdünnte das Gemisch Tropfen für Tropfen mit Wasser, bis die Schärfe auf der Zunge nicht mehr wahrnehmbar war. Anhand der Anzahl der Tropfen leitete er seine Scoville Heat Units ab. Ahmen die Schülerinnen und Schüler Scovilles Vorgehen nach, lernen sie dabei das Prinzip der Verdünnungsreihe kennen. Anhand eines Schemas (Abb. 2.8) kann es erklärt werden. (Hinweis: Der erste Schritt erfolgt mit Ethanol, jeder weitere Schritt mit Wasser): Wird 1 mL Tabasco-Soße mit 9 mL Ethanol gemischt, ergibt dies eine 1:10-Verdünnung mit einem Zehntel Tabasco-Soße und neun Zehnteln Ethanol. Wird aus dieser Verdünnung wieder 1 mL Flüssigkeit entnommen und werden 9 mL Wasser hinzugefügt, ergibt dies eine 1:100-Verdünnung usw.

²⁹ Deter, G. (Wissenschaftlicher Dienst des Deutschen Bundestages) (2010). Aktueller Begriff: „Pfefferspray“ – Wirkung und gesundheitliche Gefahren. Nr. 83/10.

³⁰ Ostersehl, D. (2013). Chili & Co – wie reizend! Unterricht Biologie 383, S. 26-27.

³¹ Högermann, C. & Ruppolt, W. (1986). Schulexperimente mit Gewürzen. (Praxis Biologie 33). Köln: Aulis Verlag Deubner.

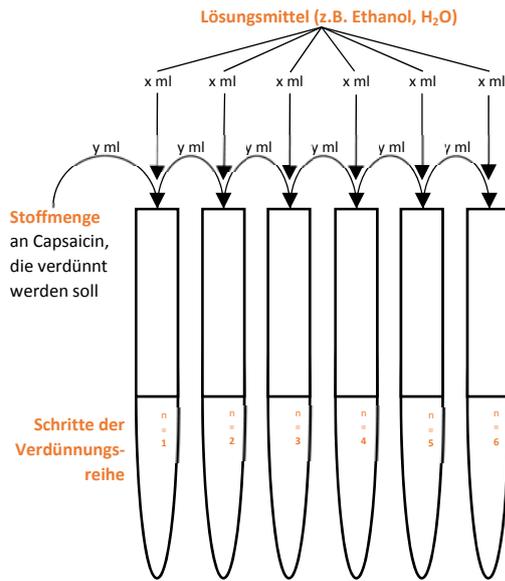


Abb. 2.8: Schema zur Verdünnungsreihe

Die Verdünnung wird mit folgender Formel berechnet:

$$c = \left(\frac{y}{x+y}\right)^n$$

Beispiel: $y = 10 \text{ mL}$, $x = 90 \text{ mL}$, $n = 4$

$$c = \left(\frac{10 \text{ mL}}{90 \text{ mL} + 10 \text{ mL}}\right)^4 = \frac{1 \text{ mL}}{10.000 \text{ mL}}$$

Im vierten Glas beträgt die Verdünnung somit 1:10.000.

Steht ausreichend Zeit in einer Projektphase zur Verfügung, lohnt es sich, Capsaicin aus Chili-Produkten zu extrahieren und die Capsaicin-Kristalle zu mikroskopieren. Die folgenden Materialien werden benötigt: Paprika rosenscharf (*Capsicum annum*), konz. Ammoniak-Lösung ($w = 25\%$) [*H-Sätze* gemäß GHS: 221-280-331-314-400; *P-Sätze*: 210-260-280-273-304 + 340-303 + 361 + 353-305 + 351 + 338-315-377-381-405-403], zwei Reagenzgläser, ein Glas zum Abstellen der Reagenzgläser, Gummistopfen, Reagenzglashalter, Laborbrenner, Trichter, Filterpapier, Tropfpipette, Objektträger und Mikroskop.

Ein Reagenzglas wird daumenbreit mit Paprika-Pulver beschickt und bis zur Hälfte des Glases mit Wasser aufgefüllt. Das Gemisch wird, unter sachtem Schütteln, über der Flamme des Laborbrenners erhitzt. Es wird dann in ein Reagenzglas abfiltriert. Zu dem Filtrat werden etwa zehn Tropfen Ammoniak-Lösung hinzugegeben. Danach wird das Reagenzglas mit dem Filtrat mit einem Gummistopfen verschlossen und in einem Glas abgestellt. So wird es einen Tag lang stehen gelassen. Am folgenden Tag ist zu beobachten, dass in der Flüssigkeit noch Partikel schweben. Mit der Pipette wird eine Probe entnommen und auf einen Objektträger pipettiert. Den Objektträger legt man an einen warmen Ort, damit das Wasser verdunsten kann. Der Rückstand wird bei vierzigfacher Vergrößerung mikroskopiert. Bei einer gelungenen Durchführung lassen sich sternförmige Capsaicin-Kristalle durch das Okular betrachten (Abb. 2.9).

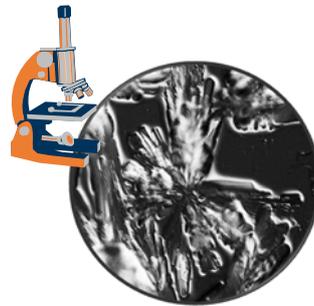


Abb. 2.9: Capsaicin-Kristalle unter dem Mikroskop

<p>Cinnamon-Challenge</p> <p><i>Synonym:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Zimt-Mutprobe • Zimt-Challenge • Zimt-Spiel 	
<p><i>Kurzbeschreibung:</i></p> <p>Orale Aufnahme eines Esslöffels Zimtpulver, wobei die Einnahme von Flüssigkeiten wie Wasser oder Milch als Hilfsmittel nicht gestattet ist.</p>	
<p><i>Mögliche Gefahren:</i></p> <p>Atemnot, Erstickungsangst, Kehlkopfkrampf</p>	

Hinter dem Begriff Cinnamon-Challenge verbirgt sich die Herausforderung, einen Esslöffel Zimtpulver über den Mund aufzunehmen, wobei die Einnahme von Flüssigkeiten wie Wasser oder Milch als Hilfsmittel nicht gestattet ist. Es existieren ausgesprochen viele YouTube-Videos zur Cinnamon-Challenge, in denen die Darstellerinnen und Darsteller heftige Hustenattacken haben, nach Luft ringen, stark würgen und sich krümmen (vgl. Abb. 2.10).

Nahezu 70 Prozent der im Zusammenhang mit Zimt stehenden Anrufe, die die US-Amerikanische Giftnotrufzentrale im Zeitraum 2011/2012 erreichten, konnten auf den Missbrauch von Zimt in der Cinnamon-Challenge zurückgeführt werden.³² In den letzten Jahren mehrten sich Berichte in Fach- und Nachrichtenmagazinen, die über das Problem informierten.^{33/34/35/36/37/38}

Die orale Einnahme größerer Mengen Zimt ist in mehrfacher Hinsicht problematisch. Kurzfristig ruft sie Atemnot hervor. Dies kann zu einer Panik mit Erstickungsangst

führen, die unter Umständen mit einem Kehlkopfkrampf einhergeht.

Das feine Zimtpulver saugt alle Speichelflüssigkeit im Mundraum auf und macht das Schlucken unmöglich.



Abb. 2.10: Bildsequenz zur Cinnamon-Challenge³⁹

Informationen zu Zimt

Zimt ist bioresistent und biopersistent, da es sich um die getrocknete und pulverisierte Rinde von Zimtbäumen, folglich um Cellulosefasern handelt. Mittelfristig verursacht die Inhalation von Zimtpulver Atemwegsentzündungen. Gefährdet sind vor al-

³² Grant-Alfieri, A., Schaechter, J. & Lipshultz, S. E (2013). Ingesting and aspirating dry cinnamon by children and adolescents: the "cinnamon challenge". *Pediatrics* 131(5), S. 833-835 [vgl. S. 834].

³³ Bosmia, A. N. & Leon, K. J. (2015). Lung injury and the cinnamon challenge: college students should beware this Internet dare. *Journal of Injury and Violence Research* 7(1), S. 41-42.

³⁴ Die Welt (29.12.2015). „13-Jähriger fällt nach Zimt-Spiel ins Koma“ (<http://www.welt.de/vermischtes/article150449722/13-Jaehriger-faellt-nach-Zimt-Spiel-ins-Koma.html>); letzter Zugriff: 29.08.2016)

³⁵ Grant-Alfieri, A., Schaechter, J. & Lipshultz S. E (2013): Ingesting and aspirating dry cinnamon by children and adolescents: the "cinnamon challenge". *Pediatrics* 131(5), S. 833-835

³⁶ Canton, L. (2012). Poison Centers Issue Warning about the "Cinnamon Challenge". American Association of Poison Control Centers (<http://www.aapcc.org/press/4/>); Zugriff: 29.08.2016)

³⁷ O'Connor, A. (2013). Consequences of the "cinnamon challenge". *New York Times*, 2013, 22. April (http://well.blogs.nytimes.com/2013/04/22/consequences-of-the-cinnamon-challenge/?_r=0); letzter Zugriff: 29.08.2016)

³⁸ Keates, N. (2012). Just a Spoonful of Cinnamon Makes the Internet Rounds. *The Wall Street Journal* (online verfügbar; letzter Zugriff: 29.08.2016).

³⁹ http://www.youtube.com/watch?v=Cyk7utV_D2I (letzter Zugriff: 21.04.2016)

lem Allergiker und Personen mit bronchialen Erkrankungen wie Asthma.⁴⁰ Besonders minderwertiger Zimt aus China, Indonesien und Vietnam ist wegen des hohen Gehalts an Cumarin problematisch (s.u.).

Bislang liegen nur wenige wissenschaftliche Artikel zur Wirkung von Zimt auf die Atemorgane vor und eine breite Bestandsaufnahme zu Folgeschäden steht noch aus. Erste Orientierungspunkte bietet eine Tierversuchsstudie, in der Ratten pulverisierte Cellulosefasern einmalig intratracheal verabreicht bekamen.⁴¹ Die histologischen Bilder zeigten knötchenförmige Gewebeneubildungen und -vergrößerungen in den Atemwegen, die auf eine außerordentliche Erhöhung der Fehlbildung von Zellen zurückzuführen ist. Bei hoher Dosierung kam es zu Entzündungen der Bronchiolen und zu einer krankhaften Vermehrung des Bindegewebes, wodurch die Elastizität der Lunge der Tiere beeinflusst wurde.

Zimt – ein Gemisch verschiedener Stoffe

Prinzipiell ist zu berücksichtigen, dass es sich bei Zimt um ein Gemisch verschiedener Naturstoffe handelt. Für die Risikobewertung sind primär Cumarin und sekundär Zimtaldehyd und Styrol von Interesse. Eine untergeordnete Rolle spielen diverse ätherische Öle, Catechine, Diterpene, Lignane, Phenolcarbonsäuren sowie Gerb-, Farb- und Schleimstoffe. Sie gelten als Irritantien und Allergene, die Kontaktekzeme

hervorrufen und für fototoxische Reaktionen verantwortlich sein können. Die als gesundheitlich bedenklich eingestuften Substanzen Cumarin, Zimtaldehyd und Styrol werden nachfolgend betrachtet, wobei auf zwei Bewertungen des Bundesinstituts für Risikobewertung rekurriert wird.^{42/43} Das Problem wurde auch in den Fachdidaktiken Chemie und Biologie rezipiert.^{44/45}

Cumarin, Styrol und Zimtaldehyd

In der Pflanze wird Cumarin (Abb. 2.11) aus Zimtsäure (Abb. 2.12) durch Hydroxylierung, Glykosidierung und Cyclisierung gebildet. Wird Cumarin in größeren Mengen oral aufgenommen, verursacht es Kopfschmerzen, Schwindelgefühle und Erbrechen. Sehr hohe Dosen können sogar zu Lähmungserscheinungen und zum Aussetzen der Atmung führen. Die kanzerogene Wirkung von Cumarin konnte bislang nur im Tierversuch belegt werden. Das BfR hat in einer Stellungnahme ausdrücklich vor mit Cumarin belastetem Lebkuchengebäck gewarnt. Eine bedenkliche Tagesdosis sei bei Kleinkindern bereits bei der Einnahme von nur wenigen Zimtsternen (20 g) erreicht. In diesem Zusammenhang sieht das BfR auch den häufigen Genuss von Milchreis mit Zimt und Zucker kritisch.

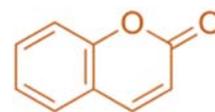


Abb. 2.11: Strukturformel von Cumarin

⁴⁰ Grant-Alfieri, A., Schaechter, J. & Lipshultz, S. E. (2013). Ingesting and aspirating dry cinnamon by children and adolescents: the "cinnamon challenge". *Pediatrics* 131(5), S. 833-835.

⁴¹ Muhle, H., Ernst, H. & Bellmann, B. (1997). Investigation of the durability of cellulose fibres in rat lungs. *Annals of Occupational Hygiene* 41(1), S. 184-188.

⁴² BfR (2006). Gesundheitliche Bewertung 043: „Verbraucher, die viel Zimt verzehren, sind derzeit zu hoch mit Cumarin belastet.“

⁴³ BfR (2006). Gesundheitliche Bewertung 044: „Hohe tägliche Aufnahmemengen von Zimt: Gesundheitsrisiko kann nicht ausgeschlossen werden.“

⁴⁴ Weiß, S., Schmitt, S. & Bader, H.-J. (2008). Zimtstern-Alarm. Ein Webquest für den Chemieunterricht. *Naturwissenschaften im Unterricht – Chemie* 19(108), S. 29-33.

⁴⁵ Högermann, C. & Ludden, J. (2015). Zimt – mehr als nur ein (Weihnachts-)Gewürz. *Unterrichtskonzeption für den Sekundarbereich II. Praxis der Naturwissenschaften – Biologie in der Schule* 64(7), S. 38-42.

Minderwertiger, leicht scharf schmeckender Cassia-Zimt (China-Zimt, Padang-Zimt) enthält besonders viel Cumarin. Hochwertiger Ceylon-Zimt (Kaneel-Zimt) ist hingegen frei von Cumarin bzw. weist nur Spuren von Cumarin auf. Er zeichnet sich durch das gefällig duftende Eugenol und Benzylbenzoat aus.

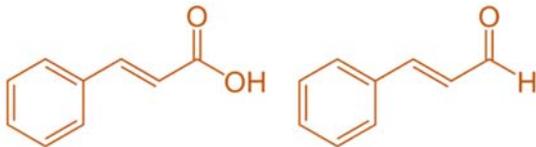


Abb. 2.12: Zimtsäure und Zimtaldehyd

Von den im Zimt enthaltenen ätherischen Ölen macht Zimtaldehyd den größten Anteil aus. Es stellt möglicherweise ein Risiko für Schwangere dar. Hierzu liegt eine Bewertung der JECFA vor.⁴⁶

Styrol (Abb. 2.13) wird im Baum aus Zimtaldehyd und Zimtsäure gebildet.



Abb. 2.13: Strukturformel von Styrol

Unsachgemäße Trocknung bei hohen Temperaturen und falsche Lagerung, beispielsweise bei zu hoher Luftfeuchtigkeit, können zu einer Anreicherung von Styrol in der geernteten Zimtrinde führen.⁴⁷ Die Konzentration an Styrol ist toxikologisch allerdings unbedenklich.

Weitere Mutproben vom Typ „oral (I)“

Neben der Chili- und der Cinnamon-Challenge werden auf YouTube auch Mutproben mit anderen scharf schmeckenden und sauren Lebensmitteln gezeigt, allerdings in vergleichsweise geringer Anzahl.

<p>saure/scharfe Mutprobe</p> <p><i>Beispiele:</i> Zitronen-, Senf-, Essig-, Wasabi-Challenge etc.</p>	
<p><i>Kurzbeschreibung:</i> Verzehr saurer oder scharfer Lebensmittel.</p>	
<p><i>Mögliche Gefahren:</i> Als „Brennen“ empfundener Schmerz, Übelkeit</p>	

Ein typisches Beispiel ist der Verzehr von Senf, Meerrettich und Wasabi, die reizende Senföle⁴⁸ enthalten. So wie Capsaicin(oide) aktivieren auch die Senföle Nozizeptoren (s.o.), wodurch das Gefühl eines brennenden Schmerzes entsteht.

<p>Onion Challenge</p> <p><i>Synonym:</i> Eating Onion</p>	
<p><i>Kurzbeschreibung:</i> Während der Onion-Challenge wird eine rohe Zwiebel gegessen, wobei Tränen unterdrückt werden sollen.</p>	
<p><i>Mögliche Gefahren:</i> Übelkeit und Erbrechen</p>	

Zwiebeln enthalten Isoalliin, eine Aminosäure, die beim Schneiden der Zwiebel und bei ihrer mechanischen Zerkleinerung mit den Zähnen zu den tränentreibenden Verbindungen Propensulfensäure und Propanthial-S-oxid weiter reagieren.⁴⁹

⁴⁶ JECFA (2001). Safety evaluation of certain food additives and contaminants. WHO Food Additives Series No. 46, Genf.

⁴⁷ Aebischer, J.-N., Vincent, D., Fragnière, C. & Sager F. (2003). A short study on the formation of styrene in cinnamon. Mitteilungen aus Lebensmitteluntersuchung und Hygiene 94(6), S. 609-620.

⁴⁸ Hoffmann, F. (1978). Senföle. Chemie in unserer Zeit 6(12), S. 182-188.

⁴⁹ Block, E. (1992). Die Organoschwefelchemie der Gattung Allium und ihre Bedeutung für die organische Chemie des Schwefels. Angewandte Chemie 104(9), S. 1158-1203.

2.2 Mutproben vom Typ „oral (II)“

<p>Banana-and-Sprite-Challenge</p> <p>Synonyme:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Banana/Sprite Challenge • Banana + Sprite Challenge 	
<p><i>Kurzbeschreibung:</i> Bei der Banana-and-Sprite-Challenge werden zwei Bananen gegessen und im Anschluss daran werden dem Magen 1,5 Liter vom Softdrink <i>Sprite</i> zugeführt.</p>	
<p><i>Mögliche Gefahren:</i> Übelkeit und Erbrechen</p>	

Während der Banana-and-Sprite-Challenge essen die Akteure zügig zwei Bananen und trinken anschließend den Inhalt einer 1,5-Liter-Flasche Sprite (Abb. 2.14). Die Kunst besteht darin, sich nicht zu Erbrechen. Die Wirkung dieser Lebensmittelmixtur auf den Magen ist nicht eindeutig belegt. Wahrscheinlich stellt die rapide Überfüllung des Magens das hauptsächliche Problem dar. Denn das Fassungsvermögen des menschlichen Magens beträgt im Durchschnitt etwa 1,5 Liter.⁵⁰ Mit der Einnahme der angegebenen Menge an Bananen und Sprite wird diese Grenze schnell erreicht. Eine untergeordnete aber nicht zu vernachlässigende Rolle dürfte die Gel- und Schaumbildung im Magen spielen. Die Ballaststoffe der Banane binden hydrokolloidal Wasser, sodass es zu einer Quellung der Masse und zu einer Gelbildung kommt. Die in den Bananen enthaltenen Saponine⁵¹ bilden mit Wasser einen seifigen Schaum. Das Kohlenstoffdioxidgas aus der Sprite verstärkt diesen Effekt. Die Schaumbildung regt die Peristaltik des Magens an. Als Folge ziehen sich Magen und Zwerchfell zusammen. Öffnet sich dann der Magenmund, gelangt der Mageninhalt über die Speiseröhre nach außen.

⁵⁰ Drenckhahn, D. (2002). Anatomie: Makroskopische Anatomie, Histologie, Embryologie, Zellbiologie. Band 1. München: Elsevier [vgl. S. 655].



Abb. 2.14: Banana-and-Sprite-Challenge⁵²

Weitere Mutproben vom Typ „oral (II)“

Die folgenden Mutproben werden als kurze Übersichten dargestellt. Ihre Wirkung beruht primär auf der Überforderung des Magens und des Geschmackempfindens. Der schnelle Verzehr großer Mengen Babynahrung, Butter oder geronnener Milch erzeugt einen durch Ekel hervorgerufenen Brechreiz. Beim Water- und Milk-Chugging wird mitunter der Wasser-Elektrolyt-Haushalt des menschlichen Körpers gestört und bei der Smoking-Alcohol-Challenge kann es zu den bekannten Vergiftungserscheinungen durch die Abbauprodukte des Ethanol kommen.

⁵¹ Ebermann, R. & Elmadfa, I. (2011). Lehrbuch Lebensmittelchemie und Ernährung. Wien: Springer [vgl. S. 454].

⁵² Quelle: <http://www.spriteandbananachallenge.com/> (letzter Zugriff: 25.06.2016)

<p>Red-Bull-and-Milk-Challenge</p> <p><i>Synonyme:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Red Bull Milk Challenge • Red Bull & Milk 	
<p><i>Kurzbeschreibung:</i> Bei der Red-Bull-and-Milk-Challenge werden Milch und Red Bull als Gemisch getrunken. Da Red Bull einen sauren pH-Wert hat, fällt Milchprotein aus. Es hat einen fahlen Geschmack und eine breiige Konsistenz, wodurch Brechreiz hervorgerufen werden kann.</p>	
<p><i>Mögliche Gefahren:</i> Übelkeit und Erbrechen</p>	

<p>Milk-Chugging & Water-Chugging</p> <p><i>Synonym:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Rainbow Milk Challenge • Water Bottle Chug 	
<p><i>Kurzbeschreibung:</i> Beim Water-Chugging oder Milk-Chugging versuchen die beteiligten Personen möglichst große Volumina an Flüssigkeiten in kürzester Zeit aufzunehmen.</p>	
<p><i>Mögliche Gefahren:</i> Übelkeit und Erbrechen, Störung des Wasser-Elektrolyt-Haushalts, Kreislaufkollaps</p>	

<p>Baby-Food-Challenge</p>	
<p><i>Kurzbeschreibung:</i> Bei der Baby-Food-Challenge geht es darum, Babynahrung zu verspeisen. Es wird getestet, wer die meisten breiigen Sorten essen kann, ohne sich zu eckeln.</p>	
<p><i>Mögliche Gefahren:</i> Übelkeit und Erbrechen</p>	

<p>Smoking-Alcohol-Challenge</p> <p><i>Synonyme:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Smoking Alcohol • Vaportini 	
<p><i>Kurzbeschreibung:</i> Bei der Smoking-Alcohol-Challenge wird versucht, Alkohol durch Druck- oder Temperaturerhöhung in die Gasphase zu überführen und den gasigen Alkohol daraufhin einzusatmen. Bars stellen speziell dafür vorgesehene Geräte bereit, sogenannte Vaportinis.</p>	
<p><i>Mögliche Gefahren:</i> Alkohol gelangt über die Lunge vergleichsweise schneller in die Blutbahn, Alkoholvergiftung</p>	

<p>Flour-Challenge</p> <p><i>Synonym:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Mehl-Challenge 	
<p><i>Kurzbeschreibung:</i> Bei der Flour-Challenge wird eine möglichst große Menge Mehl ohne Hilfsmittel (Wasser) geschluckt.</p>	
<p><i>Mögliche Gefahren:</i> Hustenreiz, Atemnot durch Mehl in den Atemwegen</p>	

<p>Butter-Challenge</p> <p><i>Synonym:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Eating Butter 	
<p><i>Kurzbeschreibung:</i> Verzehr eines Stücks Butter in möglichst kurzer Zeit.</p>	
<p><i>Mögliche Gefahren:</i> Übelkeit und Erbrechen</p>	

2.3 Mutproben vom Typ „intranasal“ & „okular“

Okulare Mutproben sind überwiegend sehr schmerzhaft, da Substanzen wie Ethanol, Zitronensaft, Essig und Seifenlauge direkt mit dem Auge in Kontakt gebracht werden. Eine breite Rezeption hat das Vodka-Eyeballing erfahren (vgl. Abb. 2.15).

<p>Vodka-Eyeballing</p> <p><i>Synonyme:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Eye Shot • Vodka Paul Eyeball 	
<p><i>Kurzbeschreibung:</i></p> <p>Beim Vodka-Eyeballing wird die Öffnung einer Vodka-Flasche direkt an die Hornhaut des Auges gehalten. Ziel ist es, dem brennenden Schmerz standzuhalten.</p>	
<p><i>Mögliche Gefahren:</i></p> <p>stechender Schmerz, Entzündung des Auges</p>	



Abb. 2.15: Vodka-Eyeballing⁵³

Die Einnahme von Brausepulver über die Nase ist vergleichsweise ungefährlich (vgl. Abb. 2.16). Sie wird als unangenehme Reizung empfunden.

<p>Sniefen</p> <p><i>Synonyme:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Pfeffer durch die Nase ziehen • Ein Näschen Ahoi-Brause • Salz durch die Nase 	
<p><i>Kurzbeschreibung:</i></p> <p>Bei diesen Mutproben werden verschiedene Pulver über die Nase aufgenommen. Hierzu wird analog zum nasalen Konsum von Drogen eine Linie aus Pulver vorbereitet und über ein Papierröhrchen (z.B. Banknote) mit einem kräftigen Zug in die Nase eingesogen.</p>	
<p><i>Mögliche Gefahren:</i></p> <p>Reizung der Schleimhäute</p>	

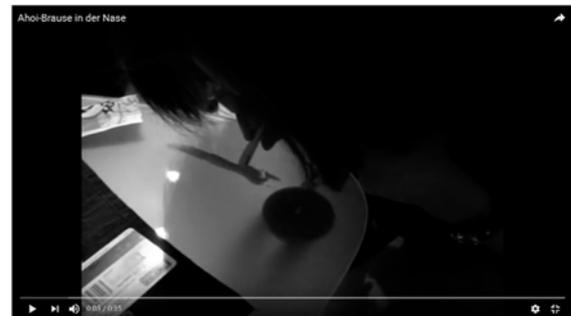


Abb. 2.16: Ahoi-Brause durch die Nase ziehen⁵⁴

⁵³ <https://www.youtube.com/watch?v=sc22aSo80cM> (letzter Zugriff am 16.08.2016)

⁵⁴ <https://www.youtube.com/watch?v=n12UZbN6L9E> (letzter Zugriff am 16.08.2016)

2.4 Mutproben vom Typ „perkutan“ (Schmerz durch Wärme, Wärmeentzug, Epilation)

<p>Deo-Challenge</p> <p>Synonyme:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deo Mutprobe • Deodorant Challenge • Deospray Mutprobe 	
<p><i>Kurzbeschreibung:</i></p> <p>Bei der Deo-Challenge geht es darum, den Inhalt einer Deo-Spray-Dose auf eine Körperstelle zu sprühen und die dabei entstehende Kälte lange auszuhalten.</p>	
<p><i>Mögliche Gefahren:</i></p> <p>Hautschädigungen („Erfrierungen“)</p>	

Bei der Deo-Challenge wird die Düse einer Spraydose nah an die Haut gehalten und versucht, das Aerosol möglichst lange auf die Haut zu sprühen. Dabei gibt es zwei Varianten. Entweder wird die Zeit bis zur Aufgabe gestoppt oder es wird mit einer Konkurrentin bzw. einem Konkurrenten darum gewetteifert, wer am längsten durchhält. Eine vom Autor eigens durchgeführte Temperaturmessung mit einem Sprühabstand von fünf Zentimetern zum Thermometer ergab eine Temperatursenkung auf minus 40°C innerhalb von zehn Sekunden.

Informationen zum Effekt der Kühlung

Man kann zum einen den Blick auf die Düse der Spraydose und den Joule-Thomson-Effekt, d.h. auf die Temperaturveränderung eines realen Gases bei Expansion durch eine feine Düse richten: Kommt es zur Expansion, werden die Anziehungskräfte zwischen den Molekülen des komprimierten Gases durch die Wärmeenergie aus der Umgebung überwunden.⁵⁵ Da im Fall der Deo-Challenge zur nahen Umgebung, aus

der Wärme entzogen wird, die Haut gehört, kommt es zu ihrer Abkühlung. Zum anderen kann man den Blick auf das Treibmittelmisch Propan/Butan und dessen Phasenübergang richten. Wenn das Aerosol, das in der Spraydose unter Druck teils im flüssigen Aggregatzustand vorliegt, aufgrund der Druckminderung verdampft, kommt es zur Abkühlung, da für Phasenübergänge Energie aufgewendet wird, die aus der Umgebung – der Haut – aufgenommen wird.

Hautschädigungen

In Fachzeitschriften für Dermatologie sind in den letzten Jahren zunehmend mehr Berichte zu sogenannten Kälteverbrennungen bei Jugendlichen im Zusammenhang mit Aerosol-Sprays erschienen.^{56/57/58} Die Fälle beziehen sich überwiegend auf die USA, Australien und Deutschland. Die schnelle Temperatursenkung verursachen Hautirritationen bis hin zu schweren Schädigungen, die mitunter Hauttransplantationen erfordern.⁵⁹ Warum bei Wärmeentzug Hautwunden entstehen, ist noch nicht vollständig geklärt. In Anbetracht der Tatsache, dass der Wassergehalt der Haut ca. 70 Prozent des Hautgewichts ausmacht, kann davon ausgegangen werden, dass der Wärmeentzug zunächst zur Bildung von Eiskristallen führt. Dies beeinträchtigt das Umfeld von Proteinmolekülen und führt zu deren Denaturierung. Zum anderen wird der Transport gelöster gasiger Stoffe und Ionen in der Haut unterbunden, wodurch Regulationsprozesse gestört werden.

⁵⁵ Falbe, J. & Regitz, M. (Hrsg.) (1995). Römpp Chemie Lexikon. Schlagwort: Joule-Thomson-Effekt (S. 2103). Stuttgart: Thieme.

⁵⁶ Möhrenschrager, M., May, U., Stirner, K.-H., Ring, J. & Lauener R. (2011). Thermische Schädigung nach unsachgemäßer Sprühdeoverwendung. Monatsschrift Kinderheilkunde 159(3), S. 258-259.

⁵⁷ Muehlberger, T., Niederbichler, A. D., Homann, H. H., Lehnhardt, M. & Vogt, P. M. (2001). Verletzungen durch flüssiges

Propan: Verbrennung oder Erfrierung? Der Chirurg 72(11), S. 1373-1375.

⁵⁸ Stefanutti, G., Yee, J. & Sparnon, A. L. (2010). Cryogenic burns from intentional use of aerosol spray in children: An emerging phenomenon. Burns 36(5), S. 65-67.

⁵⁹ Tan, J., Anwar, M. U. & Timmons, M. J. (2008). Self Inflicted Aerosol Burns – A Disturbing Development. Journal of Burn Care & Research 29(5), S. 845-847.

Bei einer lokalen Erfrierung wird die Haut blass und taub. Erst beim Erwärmen tritt ein pulsierender Schmerz ein. Es kommt zu Hautrötungen und zur Bildung von Blasen und Ödemen. Bei schwerwiegenden Schädigungen stirbt das Hautgewebe ab.⁶⁰ Die Schwere von Erfrierungen wird in vier Grade unterteilt, wobei mit den Graden 1 und 2 oberflächliche und mit den Graden 3 und 4 tiefe Schädigungen klassifiziert werden (Abb. 2.17).

Grad	Symptome
I <i>oberflächlich</i>	asensibles, minderdurchblutetes weißes Zentrum mit umgebender Hyperämie (übermäßiges Angebot an Blut im Gewebe, bedingt durch eine Gefäßweitstellung), Ödem
II <i>oberflächlich</i>	klare Blasenbildung (mit Flüssigkeit), umgebende Hyperämie, starkes Ödem
III <i>tief</i>	subkutane Erfrierung, violette und blutige Blasen, Hautnekrosen, (nach 1 bis 2 Wochen) blaugraue bis schwarze Verfärbung der Haut
IV <i>tief</i>	Muskeln, Sehnen und Knochen frieren ein, zunächst tief rote und später schwarze Verfärbung, komplette Nekrose, Gewebeverlust

Abb. 2.17: Grade von Erfrierung⁶¹

Eine verwandte Variante ist die Ice-and-Salt-Challenge. Im Vergleich zur Deo-Mutprobe werden allerdings weniger niedrige Temperaturen erzielt.

Ice-and-Salt-Challenge	
Synonyme: <ul style="list-style-type: none"> • Salt & Ice Challenge • Salz und Eis Challenge 	
Kurzbeschreibung: Bei der Ice-and-Salt-Challenge wird Kochsalz auf eine Körperstelle gestreut und ein Eiswürfel auf diese Stelle gelegt. Dann wird das Eiswürfel-Salz-Gemisch auf die Haut gepresst. Es geht darum, den entstehenden Schmerz durch Wärmeentzug auszuhalten.	
Mögliche Gefahren: Hautreizungen, Erfrierungen	

Bei der Ice-and-Salt-Challenge stellen die Akteurinnen und Akteure eine sogenannte Kältemischung aus Eiswürfeln und Kochsalz her. Es wird Kochsalz auf einen Hautpartie gestreut und Eis (gefrorenes Wasser) darauf gelegt. Oft wird diese Kältemischung in der Handinnenfläche zusammengedrückt. Es gibt zwei Varianten: entweder wird die Zeit bis zur Aufgabe gestoppt oder es wird mit einer Konkurrentin bzw. einem Konkurrenten darum gewetteifert, wer den Schmerz am längsten aushält.

Informationen zum Effekt der Kühlung

Für das Schmelzen des Eises muss Energie aufgewendet werden. Hierzu wird der Haut Wärme entzogen. Zudem wird Energie für das endotherme Lösen des Salzes im Wasser aufgewendet. Bei der Schmelzpunktniedrigung spielen die Gitter-, die Diffusions- und die Hydratationsenergie eine wesentliche Rolle ($E = E_{\text{Gitter}} + E_{\text{Diff}} - E_{\text{Hydr}}$).⁶² Die Salz-Lösung auf der Haut nimmt reichlich Wärme auf. Dadurch werden Temperaturen um etwa -13°C erreicht. Je nach zur Verfügung stehendem Salz können unterschiedlich tiefe Temperaturen erzeugt werden (Abb. 2.18).

⁶⁰ Biem, J., Koehncke, N., Classen, D. & Dosman, J. (2003). Out of the cold: management of hypothermia and frostbite. Canadian Medical Association Journal 168(3), S. 305-311.

⁶¹ Tabelle in Anlehnung an Goertz, O., Kapalschinski, N., Hirsch, T., Homann, H. H., Daigeler, A., Steintraesser, L., Steinau, H.-U.

& Langer, S. (2011). Drei Fallberichte über Erfrierungen. Management und Literatur. Unfallchirurg 114(7), S. 634-638.

⁶² Schmidkunz, H. (1998). Kältemischungen mit Kochsalz. Naturwissenschaften im Unterricht – Chemie 46(9), S. 28-29.

Salz	g des Salzes in 100 g Eis	erreichbare Temperatur in °C
Natriumcarbonat	6,0	-2
Magnesiumsulfat	16,0	-4
Ammoniumchlorid	14,0	-15
Natriumchlorid	23,0	-21
Calciumchlorid	30,2	-50

Abb. 2.18: Kältemischungen (Literaturwerte)⁶³

Hinweise zur Einbindung des Themas in den Unterricht

Ein Praxisvorschlag für den Chemieunterricht zeigt, wie das Thema Kältemischung mit Schülerversuchen aufbereitet werden kann.⁶⁴ Darüber hinaus können Schülerinnen und Schüler modellhafte Freihandversuche durchführen, bei denen das Eiweiß eines Hühneris als Analogie zu Eiweißen in der menschlichen Haut dient:

Modellhafter Versuch zur Kochsalz-Eis-Kältemischung und Denaturierung von Eiweiß: Für den Versuch werden ein stabiles Glas (ca. 250 mL), ein Löffel, ein Alkohol-Thermometer oder elektrisches Thermometer, zerstoßene Eiswürfel, Kochsalz sowie ein Hühneris benötigt. Das Glas wird zu einem Drittel mit feinen Eisstücken befüllt und bis etwa zur Hälfte mit Wasser aufgefüllt. Bevor die Masse erhärtet, wird das Thermometer hineingesteckt. Ist eine Temperatur von 0°C erreicht, wird das Kochsalz hinzugegeben. Mit dem Löffel wird umgerührt. Die Temperaturmessung wird solange fortgeführt, bis die tiefste Temperatur erreicht wurde. Der Wert wird notiert. Für den zweiten Versuchsteil werden Eiweiß und Eigelb getrennt. Das Eiweiß wird auf die Kältemischung gegeben. Es wird schnell milchig-trüb, was auf die Denaturierung durch Wärmeentzug hinweist.

Modellhafter Versuch zur Deo-Challenge:

Auch die Wirkung der Deo-Challenge auf die Haut kann in Form eines modellhaften Versuchs erforscht werden. Dazu benötigt man das Eiweiß von einem Hühneris und ein Deo-Spray, das möglichst frei von Alkohol und Aluminiumverbindungen ist. Denn beide Substanzen haben für sich eine denaturierende Wirkung auf Eiweiße. Das Eiweiß wird mit ein wenig Wasser vermischt und das Gemisch anschließend mit einem lang anhaltenden Stoß aus der Spraydose mit Deo besprüht. Es bilden sich kleine Eiskristalle. Das Eiweiß wird milchig-trüb.

Modellhafter Versuch zum Joule-Thomson-Effekt: Für den Versuch wird ein Kältethermometer, ein haushaltsübliches Gummiband, ein kleines Stück Baumwolltuch und Deo-Spray benötigt. Der Messbereich des Thermometers wird mit dem Stück Baumwolltuch umwickelt und mit dem Gummiband befestigt. Die Baumwolle wird mit Wasser leicht angefeuchtet. Danach wird die Öffnung der Sprühdose nah an das Baumwollgewebe gehalten und die Sprühdose entleert. Die Temperatur wird gemessen und der Wert notiert.

⁶³ Falbe, J. & Regitz, M. (Hrsg.) (1995). Römpp Chemie Lexikon. Schlagwort: Kältemischung (S. 2108). Stuttgart: Thieme.

⁶⁴ Schmidkunz, H. (1998). Kältemischungen mit Kochsalz. Naturwissenschaften im Unterricht – Chemie 46(9), S. 28-29.

<p>IceHot-Challenge</p> <p><i>Synonyme:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Icy Hot Lotion Prank • IcyHot on Balls 	
<p><i>Kurzbeschreibung:</i></p> <p>IcyHot-Salbe wird auf den Körper aufgetragen. Dabei entsteht ein starkes Empfinden von Hitze.</p>	
<p><i>Mögliche Gefahren:</i></p> <p>Hautreizungen</p>	

In den meisten Fällen tragen Jungen die IcyHot-Salbe auf ihren Oberkörper oder im Genitalbereich auf. Ein Video (Abb. 2.19) wurde um den Kommentar ergänzt, der Junge sei durch den eigenen Vater zu der Mutprobe angeregt worden.



Abb. 2.19: Bildsequenz zur IcyHot-Challenge⁶⁵

Zu einem anderen Beitrag hat der Akteur *DokaRyan* den nachfolgenden Kommentar veröffentlicht:

⁶⁵ https://www.youtube.com/watch?v=HW6adHiRS_8 (letzter Zugriff: 29.08.2016)

⁶⁶ <https://www.youtube.com/watch?v=D6b-5LmJDY8> (Veröffentlicht am 13.04.2014)

„My screaming is just as real as my muscles. The amount of pain my little body went through makes me seem like a teen mom giving birth. Also that shower was unused for 10 years, hi-five if you noticed the plunger.”⁶⁶

Information zur Wirkung von IcyHot

In den meisten Wärmesalben ist Menthol, Campher und Wintergrünöl (Methylsalicylat) (Abb. 2.20) enthalten.

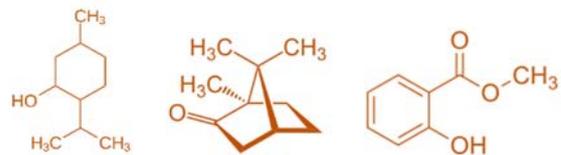


Abb. 2.20: Strukturformeln von Menthol, Campher und Methylsalicylat

Die Inhaltsstoffe stimulieren die Nozizeptoren der Haut. Dies erweckt den Eindruck, bei der Anwendung entstünde Kühlung und daraufhin starke Erwärmung. Bei Campher handelt es sich um ein bicyclisches Monoterpenketon mit einer durchblutungsfördernden Wirkung. Menthol ist ein monocyclischer Monoterpen-Alkohol, der am Kälte-Menthol-Nozizeptor TRPM8 wirkt.⁶⁷ Hier entsteht der Eindruck eines kühlenden Effekts beim Auftragen auf die Haut. Die Körpertemperatur selbst wird nicht beeinflusst. Der Kälte-Menthol-Nozizeptor ist funktional mit dem Hitze-Capsaicin-Nozizeptor (TRPV1) vergleichbar⁶⁸, der im Abschnitt zu Chili beschrieben wurde.

⁶⁷ Bautista, D. M., Siemens, J., Glazer, J. M., Tsuruda, P. R., Basbaum, A. I., Stucky C. L., Jordt, S.-E. & Julius, D. (2007). The menthol receptor TRPM8 is the principal detector of environmental cold. *Nature* 448, S. 204-208.

⁶⁸ Behrendt, H.-J. (2004). Vergleichende funktionale Untersuchungen des Hitze-Capsaicin-Rezeptors (TRPV1) und des Kälte-

<p>Waxing-Challenge</p> <p>Synonyme:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Waxing Challenge • leg-waxing Challenge 	
<p><i>Kurzbeschreibung:</i></p> <p>Bei der Waxing-Challenge wird Epilier-Wachs auf eine behaarte Körperstelle aufgetragen und der Versuch unternommen, das unangenehme Gefühl beim Abziehen des Wachsstreifens zu ertragen.</p>	
<p><i>Mögliche Gefahren:</i></p> <p>Hautreizungen, Infektionen</p>	

Bei Waxing-Challenges werden Kaltwachs- oder Warmwachs-Streifen, seltener hingegen Zuckerpasten (Sugaring, Brazilian Waxing), verwendet. Die niedrigviskosen Adhäsivmittel werden auf die zu enthaarenden Hautareale aufgetragen. Darüber wird ein Streifen aus Vlies oder Cellophan gelegt und angedrückt. Anschließend wird dieser Streifen ruckartig abgezogen (Abb. 2.21). Durch die Zugkraft werden die Haare samt Wurzeln entfernt. Warmwachs bestehen zu vier Fünfteln aus Kolophonium, einem nicht wasserlöslichen Baumharz, das Anteile von Terpentinöl enthält, sowie zu einem Fünftel aus Bienenwachs (Myricylpalmitat).⁶⁹

Informationen zur Schmerzbildung

Besonders schmerzhaft ist die Epilation von Haaren, die sich in der Anagenphase ihres Wachstums befinden, da ihre Wurzeln besonders tief und fest in der Haut verankert sind. Beim ruckartigen Herausziehen des Haares werden die innere und die äußere Wurzelscheide mit entfernt.⁷⁰ Der Schmerz entsteht, weil die Haarfollikel von sensorischen Neuronen umgeben sind. Sie signalisieren dem Gehirn bereits einen Luftzug,

der über die Haare streift. Beim Waxing werden gelegentlich Blutgefäße verletzt; dies begünstigt Infektionen.



Abb. 2.21: Bildsequenz zur Waxing-Challenge⁷¹

Hinweise zur Einbindung des Themas in den Unterricht

Der Erhalt der Gesundheit ist eine zentrale Wertvorstellung, die im Unterricht durchaus auch anhand von Wahlentscheidungen für Enthaarungsmethoden – z.B. mechanische versus chemische Depilation – von Jugendlichen thematisiert werden kann. In diesem Zusammenhang sollte der mediale Einfluss von Geschlechterstereotypen besprochen werden, die in Werbungen für Rasierer und Depilatorien augenscheinlich sind. Modellhafte Versuche zur Wirkungsweise von thioglycolathaltigen Cremes stehen für den Unterricht zur Verfügung.⁷²

Menthol-Rezeptors (TRPM8) in rekombinanten und nativen Zellsystemen (verwendete Spezies: Mensch, Ratte und Maus). Dissertation, Fakultät für Biologie der Ruhr-Universität Bochum.

⁶⁹ Umbach, W. (Hrsg.) (2004). Kosmetik und Hygiene – von Kopf bis Fuß. Weinheim: Wiley [S. 188].

⁷⁰ Ebd., S. 59

⁷¹ <https://www.youtube.com/watch?v=vSYQbc3GaeE> (letzter Zugriff: 29.08.2016)

⁷² Prechtl, M., Haben, V. & Wüscher, W. (2016). Haarentfernung als Thema im Chemieunterricht. Verknüpfung von Gender-Aspekten und chemischen Inhalten. Naturwissenschaften im Unterricht – Chemie 27(151), S. 10-23.

Weitere Mutproben, die auf die Haut angewendet werden

Die folgenden Mutproben hätten in die Kategorie Waffen einsortiert werden können. Ihre Inszenierung in YouTube-Videos ist aber mit Skripten zu Mutproben wie der Ice-and-Salt-Challenge vergleichbar. Hier werden sie nur kurz vorgestellt. Eine differenzierte Darstellung zu diesen Mutproben wird in einer weiteren Fassung dieser Publikation erfolgen.

<p>Pepper-Spray-Challenge</p> <p><i>Synonyme:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Pfefferspray • Pepper Spray in Face 	
<p><i>Kurzbeschreibung:</i></p> <p>Bei der Pepper-Spray Challenge geht es darum sich Pfefferspray in die Augen zu sprühen oder sprühen zu lassen und den Schmerz zu ertragen. Manchmal werden Parcours aufgebaut, die nach dem Sprühen absolviert werden sollen.</p>	
<p><i>Mögliche Gefahren:</i></p> <p>starke Schmerzen, Übelkeit und Schwindel, Benommenheit bis hin zur Bewusstlosigkeit, Erblindung</p>	

<p>Taser-Challenge</p> <p><i>Synonym:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektroschock Challenge 	
<p><i>Kurzbeschreibung:</i></p> <p>Bei der Taser-Challenge werden den Teilnehmerinnen und Teilnehmern an der Mutprobe Elektroschocks zugeführt.</p>	
<p><i>Mögliche Gefahren:</i></p> <p>Verletzungen beim Hinfallen, Verbrennungen an den Eintrittsstellen, bei Treffern am Kopf sind tödliche Verletzungen möglich</p>	

2.5 – 2.7 Mutproben vom Typ „Zündeln“, „Explosionen“ und „Waffen“

Die Mutproben sollen in naher Zukunft in den Fassungen 3 und 4 dieser Publikation vorgestellt werden.

3. Sichtung von YouTube-Videos

Forschungsdesign

Es wurden 2.035 YouTube-Videos zu Mutproben von Adoleszenten einzeln gesichtet und kategorisiert. Der Schwerpunkt der Betrachtung lag auf der Anwendung von einzelnen Substanzen bzw. Substanzmixturen im Kontext einer Mutprobe (Challenge) und auf den sichtbaren physiologischen Reaktionen des Körpers der Darstellerinnen und Darsteller in den YouTube-Videos. Das Spektrum umfasst Scharfstoffe, kälte- bzw. wärmewirksamen Chemikalien, leicht entzündlichen Lösungsmittel usw. Die beliebte Ice-Bucket-Challenge⁷³ wurde nicht in das Spektrum mit aufgenommen, da es bei ihr nicht primär um das Ausloten einer Substanzwirkung auf den Körper geht. Sie stellt eine Form der medialen Selbstinszenierung (für einen guten Zweck) dar.

Eine Eingrenzung der Auswahl an YouTube-Videos erfolgte aufgrund der von YouTube ausgewiesenen Relevanz, die unter anderem aus Angaben zur Aktualität von Beiträgen, den Bewertungen, der Anzahl der Aufrufe und der Wiedergabezeit generiert wird. Die Relevanz eines YouTube-Videos ist hoch, wenn es besonders oft und zugleich möglichst lange angeschaut wurde. Für die eigene Bestandsaufnahme wurden stets die fünf zuoberst angezeigten Videos in der von YouTube vorgeschlagenen Liste zu einem Schlagwort gesichtet und unter dem Oberbegriff Videocluster zusammengefasst. Ein Video-Cluster besteht folglich immer aus fünf Einzelvideos: 407 Cluster = 2.035 Einzelbeiträge (s.u.).

Ermittlung von Schlagwörtern

Die strukturierte Sichtung der YouTube-Videos erfolgte in Anlehnung an das siebenstufige Modell von Richard et al.⁷⁴ Für die Analyse wurde die reduzierte Version von Busse⁷⁵ angewendet. Im Rahmen der Analyse wurden dementsprechend drei Suchpfade beschritten.

Pfad 1: Die Eingabe von Schlagwörtern wie *Mutprobe*, *Challenge* oder *Competition* lieferte zunächst Zufallsstichproben. Aus diesen wurden die Videos ausgewählt, die zum thematischen Schwerpunkt passten. YouTube schlägt zu jedem Videos eine Anzahl von thematisch verwandten Beiträgen vor, die im Internetjargon als *related* bezeichnet werden. Die von YouTube generierten Assoziationen erlauben einen zügigen Wechsel zwischen inhaltsähnlichen Videos.

Pfad 2: In die Sichtung wurden *social bookmarks* (Lesezeichen), die Nutzerinnen und Nutzer untereinander austauschen, einbezogen. Dieser Austausch erfolgt meist über einen Kanal bzw. ein Profil, mit Empfehlungen zu Wiedergabelisten mit eigenem oder externem Videomaterial. Im Rahmen der Analyse wurde diesen Empfehlungen gefolgt. Auf diese Weise konnte das typische User-Verhalten imitiert werden.

Pfad 3: Ausgehend von den Kommentaren zu den Internet-Lesezeichen und von inspirierenden Szenarien in einzelnen YouTube-Videos, erfolgten ergänzende Eingaben in die Suchfunktionen von Internetseiten wie Google, Facebook und Wikipedia. So wurde das Internet, über die Informationen, die

⁷³ https://en.wikipedia.org/wiki/Ice_Bucket_Challenge (letzter Zugriff: 29.08.2016)

⁷⁴ Richard, B., Grünwald, J., Recht, M. & Metz, N. (2010). *Flickernde Jugend – rauschende Bilder. Netzkulturen im Web 2.0*. Frankfurt: Campus.

⁷⁵ Busse, M.-H. (2013). *Mutproben aus naturwissenschaftlicher Perspektive. Befunde und Interventionsansätze zu einem aktuellen Internetphänomen*. Uelvelsbüll: Der andere Verlag.

YouTube bietet, hinaus, auf verwertbares Videomaterial hin abgesucht.⁷⁶

Es ist wichtig, darauf hinzuweisen, dass die drei Pfade nicht sukzessive aneinander gereiht wurden, sie wurden als Teile eines Streckennetzes mit mehrfachen Kreuzungen aufgefasst.

Auswertung anhand eines Rasters

In die Auswahl der YouTube-Videos gingen ausschließlich eigens von Adoleszenten inszenierte Mutproben mit Substanzen ein (Selbstzurechnung) und nicht videografisch dokumentierte Gefahren, in die Unbeteiligte hineingezogen worden waren (Fremdzurechnung). Die Kategorien des Analyse-rasters wurden in einem Probelauf in Anlehnung an die Technik der Urteilerüber-einstimmung generiert. Zunächst haben die studentischen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter Kategorien anhand von jeweils 100 Videos gebildet. Danach wurden die Eingaben diskutiert. Anschließend wurden die vorgeschlagenen Kategorien gebündelt, wenn genügend YouTube-Videos auffindig gemacht werden konnten. Bei einer zu geringen Anzahl an aussagekräftigen YouTube-Videos wurden die Kategorien aussortiert. Das Resultat, d.h. die Kategorie-Cluster mit den jeweiligen Unterkategorien ist in [Abb. 3.1](#) dargestellt. Die meisten der 2.035 gesichteten Videos zu Mutproben konnten in die sieben Kategorien-Cluster mit den einzelnen Unterkategorien eingeordnet werden. Spezielle Themen wurden in die Kategorie Sonstiges einsortiert.

Kategorien	
oral (I) (Schmerz durch chemische Reizung)	1.1 Zimt-Challenge (Cinnamon-Challenge)
	1.2 Chili-Challenge (Chili-Früchte bzw. -Saucen)
	1.3 saure/basische Lösungen (Zitrone, Seife, Listerine etc.)
	1.4 Sonstiges (bezogen auf „oral I“, z.B. andere Gewürze)
oral (II) (Ekel und Brechreiz)	2.1 „möglichst viel/schnell einnehmen“ (z.B. Water-Chugging)
	2.2 Einnahme von (ekeligen) Lebensmitteln (ohne Zimt/Chili)
	2.3 Einnahme von Tieren (z.B. von Regenwürmern und Ameisen)
	2.4 Sonstiges (bezogen auf „oral II“)
intranasal & okular (Schmerz durch chemische Reizung)	3.1 Gas (Pfefferspray)
	3.2 Feststoff (Brausepulver, Salz, Gewürze)
	3.3 Flüssigkeit (Alkohol, saure/basische Lösungen)
	3.4 Sonstiges (bezogen auf „intranasal & okular“)
perkutan (Schmerz durch Wärme, Wärmeentzug oder andere Reizung)	4.1 Gas (Deo-Challenge)
	4.2 Feststoff (Ice-and-Salt-Challenge)
	4.3 Wärmesalbe (IcyHot-Challenge)
	4.4 Epilation (Waxing mit Kalt- oder Heißwachs)
	4.5 Pflanzen/Tiere (z.B. Brennnesseln)
	4.6 Elektroschocks (Taser-Challenge)
	4.7 Sonstiges (bezogen auf „perkutan“)
Zündeln	5.1 Ziel: Gegenstände/Dinge (z.B. Müll anzünden)
	5.2 Ziel: Tiere (z.B. Insekten und Spinnen anzünden)
	5.3 Ziel: eigener Körper (inklusive Bekleidung)
	5.4 Sonstiges (bezogen auf „Zündeln“)
Explosionen herbeiführen	6.1 Ziel: Gegenstände/Dinge (z.B. Silvesterböller)
	6.2 Ziel: Tiere -
	6.3 Ziel: eigener Körper (inklusive Bekleidung)
	6.4 Sonstiges (bezogen auf „Explosionen“)
Waffen	7.1 Paintball
	7.2 Sonstiges (bezogen auf „Waffen“)
Sonstiges	

Abb. 3.1: Kategorien zur YouTube-Sichtung

⁷⁶ Richard, B., Grünwald, J., Recht, M. & Metz, N. (2010). Flickernde Jugend – rauschende Bilder. Netzkulturen im Web 2.0. Frankfurt: Campus [vgl. S. 38].

Hinweis zu „Pflanzen und Tieren“

In vier Kategorie-Clustern wurde Mutproben, in denen Pflanzen und Tiere eine Rolle spielen, mit aufgenommen. Das Einbeziehen von Lebewesen hatte zwei Gründe. Zum einen wurden YouTube-Videos mit Mutproben gesichtet, die zeigen, wie chemische Substanzen auf Lebewesen angewendet wurden. Unter anderem haben Jugendliche mit Benzin übergossene Ameisen angezündet. Zum anderen sondern Insekten und Würmer bittere und schleimige Sekrete ab, die zum Gegenstand von oralen Mutproben gemacht wurden.

Hinweis zu „Waffen“

Zudem wurde die Kategorie Waffen mit aufgenommen. Der Fokus lag auf erwerblichen Distanzwaffen, die für den Freizeitsport und den Selbstschutz geeignet sind. In den über YouTube präsentierten Mutproben wurde vorwiegend auf Paintball zurückgegriffen. Beim Paintball werden mit einer Druckluftwaffe mit Gelatine umhüllte und mit angefärbtem Polyethylenglycol gefüllte Kugeln auf das gegnerische Team geschossen.

Welche Informationen wurden verwendet?

Bei der Sichtung wurde für jede Kategorie

- die Anzahl der Suchergebnissen zu jedem Schlagwort,
- die Anzahl der Aufrufe des beliebtesten Videos,
- die Anzahl der teilnehmenden Personen an einer Mutprobe im Allgemeinen sowie
- die Anzahl der Frauen und Männer im Besonderen

notiert.

Die Zuordnung zu einer Geschlechtskategorie erfolgte anhand sichtbarer geschlechtstypischer Merkmale. Damit die Suchpfade nachvollziehbar bleiben, wurde die Verlinkung des beliebtesten Videos vermerkt. Die Internetplattform YouTube hätte darüber hinaus die Möglichkeit geboten, weitere Daten mit in die Analyse aufzunehmen, da zu jedem Video Informationen zum Herkunftsland, zum Geschlecht und zum Alter der User eingesehen werden können. In dieser vorliegenden Analyse erfolgt jedoch eine Beschränkung auf die Personen, die sich und ihre Mutprobe in den Videos präsentieren.

4. Befunde der Projektstudie

Insgesamt wurden 2.035 YouTube-Videos gesichtet, das entspricht 407 Videoclustern, und die Inhalte wurden den zuvor vorgestellten Mutproben-Kategorien zugeordnet. In den Videos traten insgesamt 4.101 Darsteller und Darstellerinnen auf. Zunächst werden Angaben zum prozentualen Anteil der Kategorien an der Stichprobe gemacht, in der Form einer tabellarischen Übersicht (Abb. 4.1).

Kategorie	Video-Cluster (à 5 Videos)	Suchergebnisse (für alle Schlagwörter) gesamt	beliebtestes Video: Aufrufe	Person gesamt
1.1	23	2.033.772	37.719.339	354
1.2	24	2.785.145	17.293.008	252
1.3	13	950.790	4.994.986	123
1.4	29	2.522.071	10.682.712	269
2.1	20	2.282.306	3.921.391	242
2.2	51	6.219.660	12.416.610	585
2.3	10	919.230	3.728.133	68
2.4	18	436350	4.243.920	208
3.1	10	632.721	1.505.305	126
3.2	14	114.120	1.101.797	117
3.3	-	-	-	-
3.4	-	-	-	-
4.1	10	197.082	899.742	87
4.2	14	2.886.780	10.884.549	123
4.3	1	16.300	226.462	11
4.4	5	765.863	4.401.654	59
4.5	2	31.710	117.012	16
4.6	15	713.306	2.038.319	169
4.7	25	1.154.185	4.206.983	275
5.1	26	3.581.666	3.852.963	174
5.2	1	55.200	285.253	5
5.3	11	1.658.201	1.494.225	122
5.4	2	33.100	525.245	17
6.1	37	975.267	2.771.298	294
6.2	-	-	-	-
6.3	6	55.977	560.725	49
6.4	-	-	-	-
7.1	3	217.800	2.339.701	27
7.2	12	323.195	3.899.029	101
8.	25	14.142.063	8.580.703	228
Summe	407	45.703.860	144.691.064	4.101

Abb. 4.1: Übersicht zu den Mutproben-Kategorien mit Angaben zu der Anzahl von Suchergebnissen, beliebten Videos und beteiligten Personen

Im Fließtext sind die Nummern der Kategorien mit der absoluten Anzahl der Videos pro Kategorie – kursiv gedruckt – in eckigen Klammern aufgeführt.

Abschließend erfolgen noch spezifischere Befunde zur Beliebtheit von Videos, zur Anzahl der Personen, die in den Videos zu sehen sind, sowie zum Anteil von Akteurinnen und Akteuren an der Mutproben.

Zu Mutproben vom Typ „oral (I)“

In diese Kategorie wurden Mutproben mit Substanzen wie Schärfestoffen oder sauren Lösungen aufgenommen, die zu einer chemischen Reizung, verbunden mit Schmerzempfindungen, bei den beteiligten Personen geführt haben. Ihr prozentualer Anteil an der gesamten Stichprobe beträgt 21,9 Prozent. Zu den Unterkategorien zählen die Zimt-Challenge [1.1: 115], die Chili-Challenge [1.2: 120] und Mutproben, in denen saure bzw. basische Lösungen (Zitrone, Essig, Listerine) geschluckt wurden [1.3: 65]. Unter die vierte Unterkategorie [1.4: 145] wurden orale Mutproben subsumiert, in denen Reizungen über andere Stoffe als die genannten erfolgten, wie die gehäuft vorkommende Onion-Challenge, Wasabi-Challenge, Ginger-Root-Challenge und Flour-Challenge. Zu den ausgefalleneren Varianten gehört die Einnahme von Teebeuteln.

Zu Mutproben vom Typ „oral (II)“

Der prozentuale Anteil von Mutproben des Typs „oral (II)“ ist mit 24,3 Prozent vergleichbar hoch wie der prozentuale Anteil der Mutproben vom Typ „oral (I)“. Die Videos dieser Kategorie kennzeichnen viele Szenen, in denen Würgereiz und Erbrechen zu sehen ist. Bei den Mutproben handelt es sich überwiegend um sogenannte Ekelmutproben und um Wettbewerbe, in denen große Volumina an festen oder flüssigen Nahrungsmitteln in kürzester Zeit eingenommen werden müssen. In den Videos der Kategorie „möglichst viel/schnell einnehmen“ [2.1: 100] wurde Wasser oder

(eingefärbte) Milch getrunken. Butter und salzige Cracker wurden häufig, Ketchup und Kaugummi hingegen seltener schnell gegessen. In diesem Zusammenhang ist eine Mutprobe erwähnenswert, die im Internet unter den Stichworten Ice-Cream-Headache, Brain-Freeze, Freezie oder Hirnfrost zu finden sind. Es geht darum, kalte Speisen oder Getränke so schnell zu konsumieren, dass sich ein Kältekopfschmerz einstellt.⁷⁷ Die zweite Unterkategorie umfasst die Einnahme von (ekeligen) Lebensmitteln [2.2: 255], wobei bewusst Zimt und Chili ausgeschlossen wurden, da diese in besonderer Weise mit den Nozizeptoren interagieren. Sehr häufig wurden Mutproben mit Mixturen aus Milch und Red Bull sowie aus Banane und Sprite durchgeführt. Hinter dem Stichwort Smoothies verbergen sich in Mutproben-Videos nicht gesunde Obst- und Gemüsesäfte sondern Rezepturen mit Wurst- und Käsewaren, Softdrinks, Gewürzen usw. Relativ häufig wird Babynahrung in Ekelmutproben verwendet und vereinzelt kommt es zum Genuss von Wurstwasser, Hundefutter, Backpulver, Ölen und in Wasser aufgequollenen Fruchtgummi-Süßwaren. Das Spektrum der Einnahme von Tieren [2.3: 50] umfasst Käfer, Spinnen, Würmer, Ameisen und Teile vom Oktopus. In der Unterkategorie der oralen Ekel-Mutproben mit Substanzen, die nicht in die vorherigen drei Kategorien eingeordnet wurden [2.4: 90], finden sich Videos, in denen das eigene Blut, Urin, Klowasser, Zahnpasta und Shampoo oral eingenommen wurden. Eine spezielle Sonderform bilden Mutproben mit dem Titel Smoking Alkohol. Dabei wird mit einem käuflichen oder selbst gebauten Verdampfer (Vaportini) Alkohol in die Gasphase überführt und eingeatmet.

Ein kurzes Zwischenfazit

Nahezu die Hälfte aller Mutproben-Videos (46,2 Prozent) konnte dem Typ *oral* (I und II) zugerechnet werden (Abb. 4.2). 440 Videos zeigten hauptsächlich starke Reizungen durch die Einnahme von Zimt und Chili, den Brechreiz erzeugenden Konsum von bizarren Lebensmittelmixturen und die Einnahme großer Flüssigkeitsvolumina. Schärfemutproben waren besonders geschätzt. Beinahe 2,8 Millionen Suchschlagwörter verweisen auf die Chili-Challenge. Chili ist unter den Scharfstoffen die am häufigsten verwendete Substanz in Mutproben. Darauf folgt Zimt mit zwei Millionen Schlagwörtern.

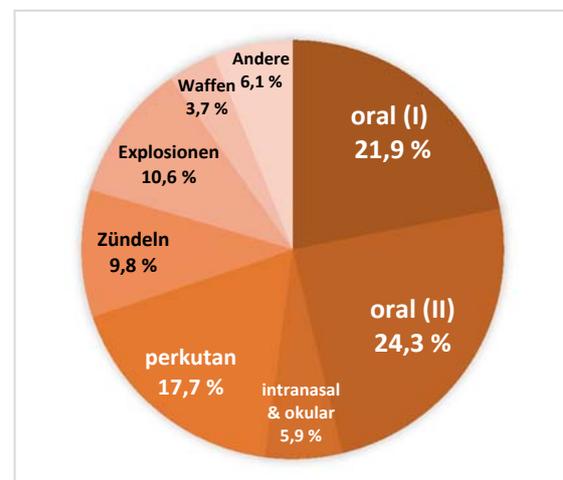


Abb. 4.2: Prozentualer Anteil der Mutproben-Kategorien an der gesamten Stichprobe

Zu Mutproben vom Typ „intranasal/okular“

Der prozentuale Anteil dieser Kategorie an der Stichprobe beträgt 5,9 Prozent. Es wurden hauptsächlich Mutproben mit Pfefferspray [3.1: 50] gesichtet. Dabei haben sich die Personen selbst mit Pfefferspray besprüht oder von anderen besprühen lassen. Danach wurden die eingeschränkten Fähigkeiten der Testpersonen gefilmt. Ne-

⁷⁷ Kaczorowski, M. & Kaczorowski, J. (2002). Ice cream evoked headaches (ICE-H) study: randomised trial of accelerated versus

cautious ice cream eating regimen. British Medical Journal 325(7378), S. 1445-1446.

ben Gasen wurden Feststoffe wie Brausepulver, Kochsalz und diverse Gewürze über die Nase aufgenommen [3.2: 70]. Die Substanzen wurden in der Manier des Koksens über einen zu einem Röhrchen aufgerollten Geldschein in die Nase gesogen. Ein doch recht eigenwilliger Trend ist das Einsaugen eines Kondoms in die Nase, wobei mitunter das Kondom über den Mundraum wieder hervorgebracht wird. Im Internet gibt es hierzu Berichte in Online-Magazinen. Die Unterkategorien 3.3 (saure Lösung, Alkohol etc.) und 3.4 (Sonstiges) wurden generiert, um eine gewisse Parallelität zu den oralen Mutproben-Typen herstellen zu können. Entgegen den Erwartungen des Teams, das die Videos gesichtet hat, fanden sich innerhalb der Stichprobe jedoch keine entsprechenden Videos. (Auf das Vodka-Eyeballing wurde das Team erst nach der Bestandsaufnahme aufmerksam.)

Zu Mutproben vom Typ „perkutan“

Der prozentuale Anteil an der Stichprobe beträgt 17,7 Prozent. Im überwiegenden Anteil dieser Mutproben sollen Schmerzen ausgehalten werden, die durch den Entzug von Wärme entstehen. Zu den Kältemutproben zählen die Deo-Challenge [4.1: 50] und die Ice-and-Salt-Challenge [4.2: 70]. Vergleichsweise seltener wurde die IcyHot-Salbe am eigenen Körper inadäquat eingesetzt [4.3: 5]. Eine eigene Unterkategorie bilden Epilier-Mutproben, in denen Körperhaare mit Heiß-/Kaltwaxstreifen entfernt werden [4.4: 25]. Hautreizungen wurden zudem durch Kontakt mit Nesselpflanzen oder mit Reizstoffen sezernierenden Tieren erzeugt [4.5: 10]. Die Akteurinnen und Akteure haben sich dazu in Brennesseln oder in Ameisenstraßen und -hügel gelegt. Eine besonders kuriose Variante ist der Brennesseln-BH.

Dem Mutproben-Typus „perkutan“ wurden auch (leichte) Elektroschocks [4.6: 75] zugeordnet, wie etwa das Anfassen eines Elektrozauns oder Urinieren auf einen solchen, das Berühren der Zunge mit einer 4,5-Volt-Flachbatterie oder Selbstversuche mit Elektroschocks erzeugendem Spielzeug (Shocking-Ball). Zu dieser Kategorie zählen zudem zahlreiche Mutproben mit pistolenähnlichen Elektroimpuls Waffen, den sogenannten Tasern, in Videos US-amerikanischer Adoleszenter. Sie sind als äußerst gefährlich einzustufen. Unter „Sonstiges“ innerhalb des Kategorie-Clusters „perkutan“ [4.7: 125] wurden weitere Mutproben zusammengetragen, unter anderem das Auftragen von Sekundenkleber auf Hautstellen (Superglue-Challenge), das Schminken der Lippen mit Nagellack, das Ausdrücken von brennenden Zigaretten auf dem Handrücken und die Tattoo-Challenge.

Zu Mutproben vom Typ „Zündeln“

Ihr prozentualer Anteil an der Stichprobe beträgt 9,8 Prozent. Es wurden entweder Gegenstände und Insekten entflammt oder brennbare Flüssigkeiten auf eigene Körperpartien aufgebracht und entzündet. Unter die Kategorie „Gegenstände anzünden“ [5.1: 130] fallen Feuerspiele mit Streichhölzern, Wunderkerzen und Grillanzündern sowie das Entzünden von Gasen aus Haar- und Deo-Spraydosen. Auch eine Klassikerin des Schulstreichs, die Stink- und Rauchbombe, tauchte auf: Verbrennung eines in Aluminiumfolie eingewickelten Tischtennisballs. Vereinzelt konnten Videos gesichtet werden, in denen Lithium-Ionen-Akkus oder Handys angezündet wurden. Wurden Tiere mit Feuer getötet [5.2: 5], handelte es sich um Ameisen, deren Exoskelett beim Erhitzen platzt. Das Zündeln am eigenen Körper [5.3: 44] betraf oft die Kopfhare. Zudem wurden zahlreiche Versuche unternommen, die eigenen Fürze zu entzünden.

Einige Videos zeigen Personen, die sich unter der Dusche hochprozentigen Alkohol auf den freien Oberkörper gießen, diesen entzünden und daraufhin zügig die Dusche anstellen, um die Flammen zu löschen. Einige Personen haben ihre Hose oder ihre Schuhe angezündet.

<p>Fire-Challenge</p> <p><i>Synonym:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Setting Themselves On Fire 	
<p><i>Kurzbeschreibung:</i></p> <p>Bei der Fire-Challenge überschütten die Akteure ihren Oberkörper mit brennbaren Substanzen (z.B. hochprozentigen Alkohol) und entzünden diese. Sie löschen sich selbst durch einen Sprung in einen Swimmingpool oder indem sie sich schnell unter die Dusche begeben.</p>	
<p><i>Mögliche Gefahren:</i></p> <p>Schwerwiegende Verbrennungen der Haut (Haare)</p>	

Unter Sonstiges [5.4: 10] wurde das Feuer-spucken einsortiert.

Zu Mutproben vom Typ „Explosionen“

10,6 Prozent der gesichteten Mutproben beinhalten eine Explosion bzw. Verpuffung. Zum besseren Vergleich wurden die Unterkategorien zum Typ „Zündeln“ übernommen. Es wurden Knallkörper (Böller) zur Explosion gebracht bzw. Gegenstände durch Explosionen zerstört [6.1: 185]. Dabei erfolgte oft der Hinweis, dass es sich um besonders starke Knallkörper („Polen-Böller“) handelte. Vergleichsweise selten wurden Stoffe in der Mikrowelle zersetzt. In geringer Anzahl wurden auch Versuche gesichtet, die der Schulchemie entlehnt worden sein könnten, wie die Knallgasexplosion auf der Basis einer Rohreinemischung. Einigen Darsteller verfügten sogar über Schwefel, Natrium und flüssigen Stickstoff. Wur-

den Explosionen am eigenen Körper getestet, handelte es sich meistens um Silvesterböller, die in der Hand oder im Mund zur Explosion gebracht wurden [6.3: 30]. Videos, in denen Explosionen auf Tiere angewendet wurden, fanden sich nicht.

Zu Mutproben vom Typ „Waffen“

Der prozentuale Anteil von Mutproben mit Waffen beträgt 3,7 Prozent. Paintball⁷⁸ bildet eine eigene Unterkategorie [7.1: 15]. In den YouTube-Videos lassen sich vorwiegend junge Männer den freien Oberkörper mit einer Druckluftwaffe beschießen, um anschließend die stark geröteten Stellen, wo die Farbkugeln aufgetroffen sind, präsentieren zu können. Unter „Sonstiges“ innerhalb der Kategorie „Waffen“ [7.2: 60] wurde die Kartoffel-Kanone (Spud Gun, Potato Cannon) einsortiert.⁷⁹ Die Kartoffeln werden als Geschosse vermittels der Zündung eines Benzin-Luft-Gemisches durch eine Papp- oder Kunststoffrohre (Lauf) getrieben und auf Objekte abgefeuert. Die Werkstoffe, die für den Bau dieser Schusswaffe verwendet werden, sind im Alltag verfügbar. Im Internet existieren mannigfache Bauanleitungen.

Zu „Andere Mutproben“

Alle substanzbezogenen Mutproben, die in die vorherigen Kategorien 1-7 nicht eingeordnet werden konnten, machen einen Anteil von 6,1 Prozent aus [8: 125]. Darunter finden sich gehäuft Varianten der No-Mirror-Make-Up-Challenge. Seltener, aus der Sicht der Chemiedidaktik allerdings interessant, finden sich Mutproben mit Helium (He) und Schwefelhexafluorid (CF₆).⁸⁰

⁷⁸ Webseite der Deutschen Paintball-Liga <https://dpl-online.de/> (letzter Zugriff: 22.08.2016)

⁷⁹ <https://de.wikipedia.org/wiki/Kartoffelkanone> (letzter Zugriff am 20.08.2016)

⁸⁰ Nach dem Einatmen von Helium klingt die Stimme höher („Micky-Maus“), während SF₆ eine tiefere Stimmlage erzeugt.

Die Anreicherung der Gase in der Lunge kann zum einen die Abatmung des Kohlenstoffdioxids behindern und zum anderen den Sauerstoff aus den Lungen verdrängen. Es besteht die Gefahr eines Atemstillstandes. Helium kann außerdem eine Gehirnembolie mit schlaganfallähnlichen Symptomen auslösen.

Angaben zu den beliebtesten Videos

Das meistgesehene Mutproben-Video gehört mit knapp 38 Millionen Aufrufen der Kategorie 1.1 Cinnamon-Challenge an. Weniger als halb so groß ist die Anzahl der Aufrufe des beliebtesten Videos aus der Kategorie 1.2 Chili-Challenge. Anhand der Daten lässt sich das Interesse von YouTube-Usern bestimmen. Die oralen Mutproben erfreuen sich großer Beliebtheit. Sie haben an den insgesamt 144.691.064 Aufrufen – die Zahl ergibt sich aus der Addition der Aufrufe des beliebtesten Videos einer Kategorie – einen hohen Anteil (vgl. Abb. 4.3).

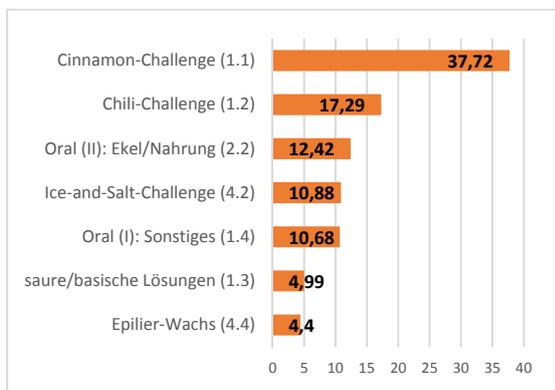


Abb. 4.3: Anzahl der Aufrufe in 10⁶ des meistgesehenen YouTube-Videos zu der jeweiligen Mutproben-Kategorie

Angaben zur Anzahl beteiligter Personen

Die Anzahl an Personen, die in einem Video mitgewirkt haben, wurde erfasst, weil mit ihrer Hilfe Rückschlüsse auf soziale Aspekte von Mutproben gezogen werden können. So kann eruiert werden, ob die Mutproben vorwiegend alleine oder in der Gruppe vor der Kamera inszeniert werden. Teilt man die Anzahl der darstellenden Personen in der Videos durch die Anzahl der Videos, ergibt sich die durchschnittliche Teilnehmeranzahl pro gesichtetem Video. Abb. 4.4 zeigt die Zahlenwerte für 26 Kategorien. Die Auflistung beginnt mit dem höchsten Mittelwert von 3,08 für die Cinnamon-Challenge und endet mit dem niedrigsten Mittelwert von 1,0 für das Anzünden von Tieren. Vor der Kamera sind meistens zwei interagierende Personen und seltener eine Gruppe von drei bis vier Personen oder eine einzelne Person zu sehen. Oft assistieren sich die Akteurinnen und Akteure bei ihren Aktionen und nahezu immer erfolgen wechselseitige Kommentierungen und Motivationen. Der Mittelwert für alle Kategorien beträgt 1,94.

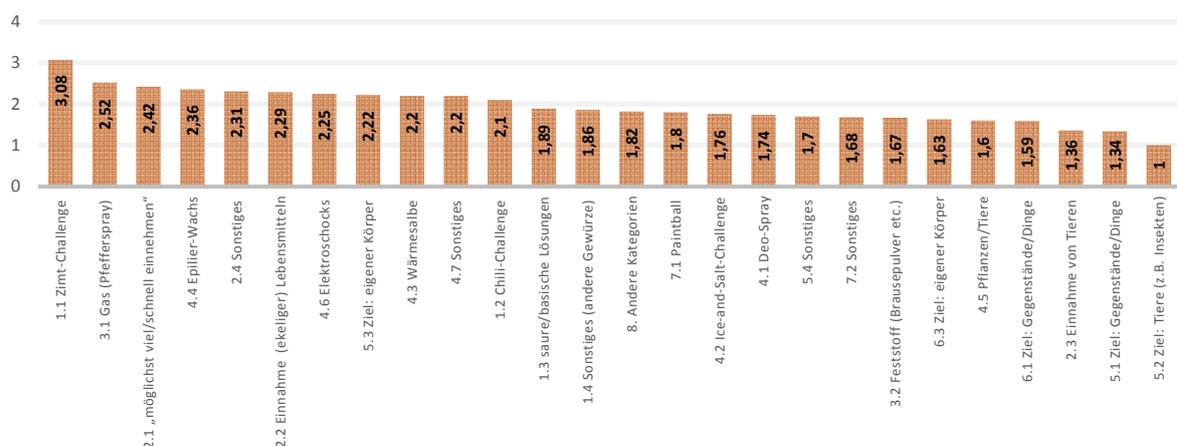


Abb. 4.4: Anzahl beteiligter Personen (gemittelt)

Angaben zur Beteiligung von Frauen und Männern

Die Sortierung der 4.101 aktiven Protagonisten nach lesbarem Geschlecht ergab eine deutliche Geschlechterdifferenz bezogen auf die aktive Teilnahme an substanzbezogenen Mutproben in YouTube-Videos. Insgesamt beträgt der prozentuale Anteil an Darstellerinnen 25 Prozent und an Darstellern 75 Prozent. Für einzelne Kategorien ergibt sich eine noch viel deutlichere Geschlechterdifferenz (vgl. [Abb. 4.5](#)).

Der Anteil von Männern an oralen, intranasalen und perkutanen Mutproben liegt im Bereich von 70 bis 80 Prozent während für die Mutproben vom Typ Zündeln, Explosionen und Waffen ein durchschnittlicher Anteil von 94 Prozent ermittelt wurde. Als Resümee kann festgehalten werden, dass junge Männer das Feld der substanzbezogenen Mutproben in den YouTube-Videos dominieren, vor allem aber Mutproben mit brennbaren und explosionsfähigen Stoffen und mit Waffen.

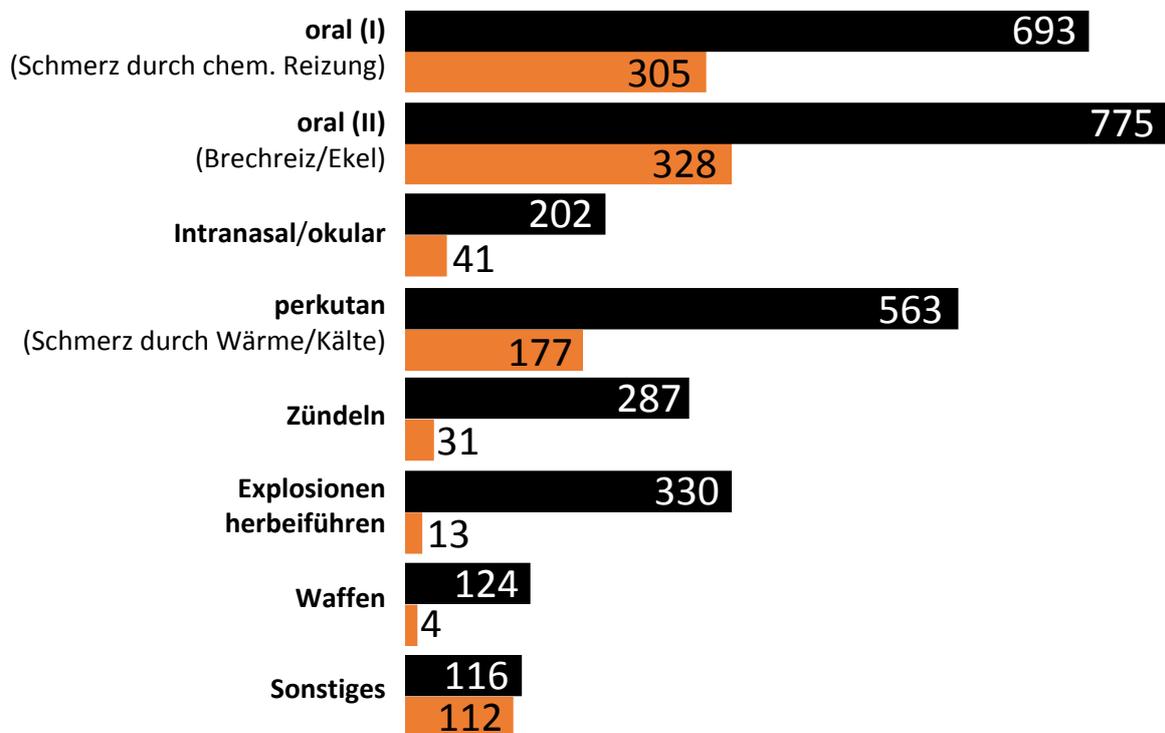


Abb. 4.5: Absolute Anzahl der kategorisierten Mutproben aus 2.035 YouTube-Videos, differenziert nach Akteuren (schwarz) und Akteurinnen (orange) (N = 4.101)

5. TV- und YouTube-Formate

Jede Jugendgeneration ist durch ein typisches Spektrum an Mutproben gekennzeichnet, das sich in Anekdoten der Älteren, in der Jugendliteratur (z.B. *Vorstadt-krokodile*) und in Kinofilmen (z.B. *...denn sie wissen nicht, was sie tun*) widerspiegelt. Während sich einige Trends, wie etwa der Klingelstreich oder der gewagte Sprung in ein Gewässer, über Generationen hinweg konstant halten, stellen einige medial aufgebauerte Mutproben wie die Ice-Bucket-Challenge eher saisonale Phänomene dar. Die Veröffentlichung individueller Mutproben über YouTube und andere Videoplattformen und die weltweite Teilhabe eines Millionenpublikums an den Aktionen via Internet ist ein Spezifikum der gegenwärtigen Jugendgeneration. Trends, die sich in sozialen Netzwerken besonders rasant ausbreiten, werden im Internetjargon als *viral* bezeichnet.

Bei Heranwachsenden ist die Auseinandersetzung mit medial vermittelten Mutproben ausgeprägt, da diese Gruppe YouTube intensiv nutzt. Bereits im MeMo-Video-plattformen-Report aus dem Jahr 2009 haben 86,5 Prozent der Befragten (N = 3.498), von denen der Großteil (70 Prozent) zur Gruppe der 14- bis 17-Jährigen zählte, angegeben, dass YouTube für sie wichtig sei.⁸¹ Zudem bestätigten 44 Prozent der Befragten, selbst mindestens ein Video auf einer Plattform veröffentlicht zu haben.⁸² Laut der jüngeren JIM-Studie zum Umgang mit Medien rufen 59 Prozent der befragten 12-

bis 19-Jährigen (N = 1.200) regelmäßig Videos über YouTube auf.⁸³ Beide Studien belegen somit den hohen Grad der YouTube-Nutzung unter Adoleszenten.

Inszenierungsformen auf YouTube

YouTube-Videos, die (substanzbezogenes) Risikoverhalten thematisieren, lassen sich grob in vier Gruppen einteilen: 1. Reality- und Spiel-Shows, 2. Infotainment-Sendungen, 3. Replikat von Reality-/Spiel-Shows oder Infotainment-Sendungen und 4. Handyaufnahmen und Spontanfilme von Mutproben (Abb. 5.1).

professionelle Formate	<i>Reality- und Spiel-Shows</i> (z.B. Jackass, Dirty Sanchez, Silent Library)
	<i>Infotainment-Sendungen</i> (z.B. Brainiac: Science Abuse, MythBusters, Galileo Experiment)
amateurhafte Formate	<i>Nachahmungen professioneller Formate (Replicate)</i>
	<i>Handy-Aufnahmen und Spontanfilme von Mutproben</i>

Abb. 5.1: Kategorisierung von YouTube-Videos zu substanzbezogenem Risikoverhalten

Reality- und Spiel-Shows

Formate zu Mutproben, die primär auf Unterhaltung abzielen, werden als dokumentarische Reality-Show (z.B. Jackass) und als Spiel-Show (z.B. Fist of Zen, Silent Library,

⁸¹ Schorb, B., Würfel, M., Kießling, M. & Keilhauer, J. (2009). YouTube & Co – Neue Medienräume Jugendlicher. Medienkonvergenz Monitoring Videoplattformen-Report 2009. Leipzig [vgl. S. 8]

⁸² Ebd., S. 14

⁸³ Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest (Hrsg.) (2015). JIM-Studie 2015 – Jugend, Information, (Multi-)Media. Basisstudie zum Medienumgang 12- bis 19-Jähriger in Deutschland. Stuttgart: mpfs (www.mpfs.de) [vgl. S. 33].

Ich bin ein Star – Holt mich hier raus!) inszeniert, wobei der amateurhafte Charakter gewahrt und das stereotypische Peer-Gruppen-Muster *Horsing Around* reproduziert wird.^{84/85/86} Auf diese Weise schaffen die Shows Anknüpfungspunkte für die Zuschauerinnen und Zuschauer an das Rollenverhalten ihrer Stars und deren Umfeld. Formate wie *Silent Library*, die keine eigenen Stars hervorbringen, nutzen das Element des Gastauftritts von populären Sängern (z.B. Justin Bieber) und Sportlern (NFL-Spieler, WWE-Wrestler). Es wird davon ausgegangen, dass diese eine ausgeprägte Role-Model-Funktion erfüllen.⁸⁷

Infotainment-Sendungen

Pseudowissenschaftlichen TV-Formate wie *Brainiac: Science Abuse*, *MythBusters*, *Galileo Experiment* und *Nicht nachmachen!* erfreuen sich bei Jugendlichen und jungen Erwachsenen großer Beliebtheit.⁸⁸ Sie präsentieren physikalische und chemische Experimente als Stunts, aus mehreren Kameraperspektiven heraus, phasenweise in Zeitlupe und mit schmissiger Musik unterlegt. An zwei Episoden aus *Brainiac: Science Abuse* kann der Infotainment-Stil beispielhaft veranschaulicht werden.

- In der Episode *Tina Turner and her Bunsen Burner* leitet eine Tina-Turner-Doppelgängerin mit einem Gasbrenner die Sprengung verschiedener Automobile ein.

- In der Episode *Exploding Snooker* führt eine versenkte Billard-Kugel zur Aktivierung einer Zündvorrichtung, mit der mit verschiedenen brennbaren Gasen befüllte Wohnmobile gesprengt werden.

Nachahmungen professioneller Formate

In Videos mit den Schlagwortzusätzen *Nachmache* und *Replicate* imitieren die jugendlichen Darstellerinnen und Darsteller die Inhalte und die stilistischen Merkmale von Formaten à la *Jackass*, *Dirty Sanchez* und *Silent Library*. Zum einen werden Strukturelemente, wie das WARNING-Intro zu Beginn eines Videos und das glorifizierende Vorführen von Verletzungen, unter der Anerkennung und dem Gejohle der anderen Gruppenmitglieder, am Ende der Videos, kopiert. Zum anderen wird das Gebaren der Stars nachgeahmt. Neben typischen Körperhaltungen und Sprüchen wird auch das Outfit adaptiert. Sehr häufig erscheinen junge Männer in den YouTube-Videos mit freiem Oberkörper und zeigen damit die gleiche Neigung, sich vor einer Mutprobe möglichst viel Kleidung zu entledigen, wie etliche Darsteller. In die Kategorie *Replicate* können auch semi-professionelle Formate einsortiert werden, deren Gestalter mit ihren Videos Geld verdienen. Solche YouTube-Videos zeichnen sich durch eine qualitativ hochwertigere Ausleuchtung mit zusätzlichen Lichtquellen, eine sehr gute Bild- und Tonqualität sowie eingblendete Texthinweise und Verlinkungen aus.

⁸⁴ Peisner, D. (2012). Stephen "Steve O" Glover. Ein Idiot kennt keinen Schmerz: Der Star aus Jackass. München: Riva.

⁸⁵ Lünenborg, M., Martens, D., Köhler, T. & Töpfer, C. (2011). Skandalisierung im Fernsehen – Strategien, Erscheinungsformen und Rezeption von Reality TV Formaten. Schriftenreihe Medienforschung, 65, Landesanstalt für Medien NRW. Berlin: Vistas.

⁸⁶ Mikos, L. (2007). „Ich bin ein Star – Holt mich hier raus!“ – Eine Formatbeschreibung und Bewertung. In K. Döveling, L. Mikos & J.-U. Nieland (Hrsg.), Im Namen des Fernsehvolkes: Neue

Formate für Orientierung und Bewertung (S. 211-241). Konstanz: UVK.

⁸⁷ Matz, C. (2005). Vorbilder in den Medien - Ihre Wirkungen und Folgen für Heranwachsende. Frankfurt/Main: Lang.

⁸⁸ Schlote, E. & Maier, C. (2008). „Weil man's sieht, konnte man sich das besser vorstellen“. Rezeptionsstudie mit Jugendlichen zu Wissenschaftssendungen. *Television* 2(21), S. 28-32.

Handy-Aufnahmen und Spontanfilme von Mutproben

Viele YouTube-Videos zu Mutproben entstehen ad hoc in Peer-Gruppen-Interaktionen. Entsprechend schlecht ist die Qualität des Video-Materials. Der Ort, an dem die Mutprobe stattfindet, ist schlecht ausgeleuchtet, die Bilder sind verwackelt, mitunter unscharf und der Ton ist von schlechter Qualität. Die Improvisation äußert sich oft auch in der Struktur der Videos und den gesprochenen Kommentaren.

Kritik am Medieneinfluss

Vonseiten der älteren Generation wurde wiederholt Kritik an solchen Computerspielen, Fernsehfilmen und Internetangeboten geübt, denen eine negative Wirkung auf die Entwicklung von Charaktereigenschaften bei der jüngeren Generation zugesprochen wird. Bezogen auf Formate wie *Jackass* werden etliche Diskurse über soziale Modellwirkungen geführt.^{89/90/91} Allerdings haben Formate, in denen Mutproben inklusive Peer-Gruppen-Gehabe gezeigt wird, nicht per se eine schädliche mediale Wirkung auf Jugendliche. Denn der Medieneinfluss ist von Persönlichkeitsvariablen und vom Kontext, in dem die Rezeption erfolgt, abhängig. Ob ein dargebotenes Verhalten imitiert wird, hängt beispielsweise davon ab, ob die vorgegebenen Szenarien sich auf den Alltag der jungen Zuschauerinnen und Zuschauer übertragen lassen. So sind Versuche mit flüssigem Stickstoff oder Sprengungen von Fahrzeugen an die Lebenswelt von Jugendlichen nicht anschlussfähig, da

das Material für Laien nicht oder schwer zugänglich ist. Anschlussfähig sind indes orale Mutproben, in denen scharfe Gewürze (Chili, Zimt), Putz- und Reinigungsmittel, Lebensmittelmixturen (Milch & Red Bull, Banane & Sprite) oder größere Flüssigkeitsvolumina (Milk-Chugging) eingenommen werden.

Innerhalb der Medienpsychologie wird der Diskurs darüber, wie groß der Medieneinfluss auf Risikoverhaltensweisen ist, kontrovers geführt. Dabei wird meist an Banduras Konzept vom Lernen am Modell⁹² angeknüpft. In Ergänzung dazu wird das Konzept der Modellreaktanz diskutiert. Es handelt sich um „(...) eine Form der Reaktion auf ein Modell, bei der der Beobachter das Modell nicht nur nicht imitiert, sondern bei der er das Gegenteil von dem tut, was das Modell intendiert“.⁹³ Modellreaktanz kann eintreten, wenn es einer Person nicht gelingt, eigene Wertvorstellungen mit Verhaltensweisen der Modellperson in Einklang zu bringen. Werden die eigenen Standards als besonders wichtig erachtet, erfolgt eine Distanzierung von dem Modell. Zuweilen erscheinen einer Person jedoch bestimmte Verhaltensweisen und Attribute einer Modellperson bedeutungsvoller als die eigenen Standards („Ich finde es nicht gut, gesundheitliche Risiken einzugehen, aber die Typen von *Jackass* sind einfach cool“). In solchen Fällen kann es zu einer Imitation eines Modellverhaltens kommen.

⁸⁹ Gurt, M. (2010). Problemfall Musiksender? Fragwürdige Doku- und Show-Formate auf MTV und VIVA aus medienpädagogischer Sicht. *Jugend Medien Schutz-Report* 33(5), S. 4-5.

⁹⁰ Neumann-Braun, K. & Mikos, L. (2006). Videoclips und Musikfernsehen. Eine problemorientierte Kommentierung der aktuellen Forschungsliteratur. *Schriftenreihe Medienforschung der Landesanstalt für Medien NRW*, Band 52. Berlin: Vistas.

⁹¹ Brinkmann, N. (2003). *Jackass – Ein BLM Symposium zwischen Jugendkult und Jugendschutz*. TV Diskurs. Verantwortung in audiovisuellen Medien 24(2), S. 104-105.

⁹² Bandura, A. (1976). *Lernen am Modell. Ansätze zu einer sozial-kognitiven Lerntheorie*. Stuttgart: Klett.

⁹³ Bördlein, C. (2003). Modellreaktanz als Ergebnis eines Wertkonfliktes. *Empirische Pädagogik* 17(1), S. 3-22.

6. Basisliteratur und Grundbegriffe

Für eine Einführung in das Themenfeld *Risikoverhalten – Mutproben – substanzbezogene Mutproben* eignen sich die Bücher von Raithel⁹⁴, Jost⁹⁵ und Busse⁹⁶ (Abb. 6.1).



Abb. 6.1: Basisliteratur zu Risiko und Mutproben

Dazu können ergänzende Fokusse gewählt werden, etwa die bio-psycho-soziale Konzeptidee *Sensation-Seeking*⁹⁷ und *Gender-Konzepte*, wie *Doing Gender*^{98/99}. Aus pädagogischer Sicht bieten die Ansätze *Risiflecting* und *Wagniserziehung* wertvolle Anregungen.^{100/101}

Begriffsbestimmungen zu...

Risiko

Grundsätzlich bezeichnet Risiko das Ausmaß einer Gefahr, der sich eine Person oder eine Personengruppe aussetzt.

„Der Begriff Risiko betont den Aspekt der Berechenbarkeit einer Gefährdung. Wir gehen ein ‚kalkulierbares‘ oder ‚unkalkulierbares‘, ein ‚erfasstes‘ oder ‚nicht erfasstes‘ Risiko ein. (...)“

Es geht beim Risiko um das Messen von Ungewissheiten, deren Gefährdungsgrad sich in Zahlen und Verhältnissen (Prozentsätzen) ausdrücken lässt. Der Begriff Risiko ist besonders auf die numerisch bestimmbare statistische Wahrscheinlichkeitsgröße ausgerichtet, nach der ein befürchtetes Ereignis eintreten oder ausbleiben wird.“¹⁰²

Raithel definiert Risikoverhalten als

„(...) ein unsicherheitsbezogenes Verhalten, das zu einer Schädigung führen kann und somit eine produktive Entwicklung – in Bezug auf die Entwicklungsziele Individuation und Integration – gefährdet“¹⁰³

Für die Kennzeichnung von Risiko werden gewöhnlich die Aspekte *Unsicherheit* und *Verantwortbarkeit* im Sinne eines bewusst gewählten Wagnisses angeführt. Definitionen zu Risiko können sich allerdings im Detail unterscheiden, da der Ausdruck Risiko in unterschiedlichen Bereichen vielförmig verwendet wird, etwa im Kontext von Spiel

⁹⁴ Raithel, J. (2011). *Jugendliches Risikoverhalten: Eine Einführung*. Wiesbaden: VS.

⁹⁵ Jost, M. (2014). „Echt krasse Mutprobe“. *Jugendliches Risikoverhalten, Mutproben und Selbstüberschätzung*. Hamburg: Dissera.

⁹⁶ Busse, M.-H. (2013). *Mutproben aus naturwissenschaftlicher Perspektive. Befunde und Interventionsansätze zu einem aktuellen Internetphänomen*. Uelvelsbüll: Der andere Verlag.

⁹⁷ Roth, M. & Hammelstein, P. (Hrsg.) (2003). *Sensation Seeking – Konzeption, Diagnostik und Anwendung*. Göttingen: Hogrefe.

⁹⁸ Spitzer, P. & Prechtl, M. (2015). *Risikoverhalten und maskuline Performanz von Jungen im Chemieunterricht*. In J. Wedl & A. Bartsch (Hrsg.), *Teaching Gender? Zum reflektierten Umgang mit Geschlecht im Schulunterricht und in der Lehramtsausbildung* (S. 137-163). Bielefeld: Transcript.

⁹⁹ Raithel, J. (2005). *Die Stilisierung des Geschlechts: Jugendliche Lebensstile, Risikoverhalten und die Konstruktion von Geschlechtlichkeit*. Weinheim: Juventa.

¹⁰⁰ Koller, G. (2007). *Risiflecting – Ein pädagogisches Handlungsmodell zur Entwicklung von Rausch- und Risikokompetenz*. In J. Einwanger (Hrsg.), *Mut zum Risiko. Herausforderungen für die Arbeit mit Jugendlichen* (S. 99-108). München: Reinhardt.

¹⁰¹ Warwitz, S. A. (2016). *Sinnsuche im Wagnis. Leben in wachsenden Ringen. Erklärungsmodelle für grenzüberschreitendes Verhalten*. Baltmannsweiler: Schneider.

¹⁰² Ebd., S. 15

¹⁰³ Raithel, J. (2011). *Jugendliches Risikoverhalten: Eine Einführung*. Wiesbaden: VS [vgl. S. 26].

und Wetten, in Finanzangelegenheiten und in mannigfachen Sachlagen mit Gefährdungspotenzialen bezogen auf den Erhalt von Gesundheit, Umwelt und Demokratie. Im (schul-)pädagogischen Bereich sind gesundheitliche und delinquente Risikoverhaltensweisen sowie – unter sozial- und naturwissenschaftlichen Gesichtspunkten betrachtet – finanzielle und ökologische Risikoverhaltensweisen relevant.

Zu unterscheiden sind ferner Risiken und Gefahren. Im Falle einer Selbstzurechnung spricht man von Risiken und im Fall einer Fremdzurechnung von Gefahren. Die subjektive Wahrnehmung der Selbstzurechnung hängt von dem Wissen über die Bedrohung und von sozialen Vergleichen ab. Folglich ist einer betroffenen Person der Risikograd einer Lage, ihrem Einschätzungsvermögen entsprechend, in unterschiedlichem Ausmaß bekannt.

Mutprobe

Mut bedeutet, dass man beherzt und fähig ist, etwas zu wagen, das heißt, sich in eine mit Unsicherheiten verbundene Situation zu begeben.¹⁰⁴ Dementsprechend versteht man unter einer Mutprobe eine Handlung, in der die Wagnisbereitschaft eines Menschen herausgefordert und der eigene Mut unter Beweis gestellt wird. Der Begriff Mut hat viele Wortentwicklungen durchlaufen und infolgedessen interessante Facetten. Im Hochmittelalter wurde der ideale Ritter als edelmütig charakterisiert: „ohne Furcht und Tadel“ (Wolfram von Eschenbach: Parzival, XIII, S. 421).

Später wurde mit dem Begriff Hochmut hingegen das von Arroganz und Besitzgier geprägte Raubrittertum bezeichnet. Heute wird mit Mut die Stimmungslage („Sie ist sanftmütig; er ist schwermütig“) oder die Willenskraft eines Menschen („Er ist wagemutig; sie ist wankelmütig“) beschrieben. Im Zusammenhang mit Wagnis tritt Mut als aktivierende oder verweigernde Variante auf:¹⁰⁵

- Mut führt zu aktivem Handeln: Ein Junge probiert die Cinnamon-Challenge aus, weil er zur Peer-Gruppe dazugehören und von ihren Mitgliedern anerkannt sein möchte.
- Mut führt zur Handlungsverweigerung: Eine Mädchen entzieht sich einer Aufforderung zur Cinnamon-Challenge, obwohl sie von ihren Freundinnen dazu drängt wird, weil sie um die Gefahr, die mit der Inhalation von Zimt verbunden ist, weiß.

Mutproben lassen sich anhand der Kategorien Risk Behavior und Risk Taking Behavior differenzieren:¹⁰⁶

- Zu *Risk Behavior* wird das substanzspezifische Risikoverhalten, etwa der Konsum von Alkohol, Tabak, Marihuana und diverser Partydrogen gezählt. Auch viele orale Mutproben, wie die Cinnamon-Challenge, passen zu dieser Kategorie. Viele risikobezogene Aktivitäten haben einen sportlichen Charakter, z.B. die Fortbewegungskunst Parkour. Bei ihrer Ausübung liegt der Reiz darin, Hindernisse im urbanen Raum (Ge-

¹⁰⁴ Wahrig-Burfeind, R. (Hrsg.) (2008). Wahrig. Deutsches Wörterbuch. München: Bertelsmann.

¹⁰⁵ Warwitz, S. A. (2016). Sinnsuche im Wagnis. Leben in wachsenden Ringen. Erklärungsmodelle für grenzüberschreitendes Verhalten. Baltmannsweiler: Schneider [vgl. S. 96-111].

¹⁰⁶ Raithel, J. (2011). Jugendliches Risikoverhalten: Eine Einführung. Wiesbaden: VS [vgl. S. 31f.].

länder, Mauern, Fassaden etc.) mit akrobatischen Sprüngen so effektiv wie möglich zu überwinden und dabei die eigene Angst vor Stürzen und Verletzungen durch ein intensives Training von körperlichen Fähigkeiten in den Griff zu bekommen. Parkour-Trainings haben mittlerweile ihren Weg in den Schulsport gefunden.^{107/108}

- *Risk Taking Behavior* zeichnet sich hingegen durch ein nicht mehr zu kontrollierendes Maß an Risiko in Handlungen aus, da es sich um äußerst gefährliche Mutproben mit einem hohen Schädigungspotenzial handelt. Ein missglückter Versuch hat meist lebensgefährliche Verletzungen oder den Tod zur Folge. In jüngerer Zeit sorgte das *Roof-topping* (bzw. Roofing) für Aufsehen.¹⁰⁹ Bei dieser Aktion klettern junge Menschen ohne Sicherung auf hohe Fabrikgebäude, historische Bauten und Gittermasttürme, wo sie sich in waghalsigen Posituren selbst fotografieren und filmen. Wenn auch quantitativ weniger verbreitet, so können einige chemiebezogene Aktivitäten, wie das Herbeiführen von Explosionen oder die Einnahme narkotisierender Gase, der Kategorie Risk Taking Behavior zugeordnet werden. Viele Zeitungsberichte im Anhang dieser Publikation offenbaren, dass die jugendlichen Bombenbauer den Risikograd ihres Unterfangens völlig falsch einschätzen.

Mutprobe versus Initiation

Werden Jugendliche gefragt, warum sie an einer Mutprobe teilnehmen, geben sie als Grund oft an, so könnten sie sich vor anderen beweisen und darüber die Mitgliedschaft in einer Gruppe erwerben. Eine Mutprobe hat somit häufig den Charakter einer Initiation. Konzeptionell sollten Mutproben und traditionelle Initiationsriten allerdings voneinander abgegrenzt werden.

Initiationen haben eine Tradition und ihre Rituale sind erstens mehrfach erprobt und zweitens werden sie von erfahrenen Personen vorbereitet und begleitet. Dahingegen entwickeln sich Mutproben entweder ad hoc in geselliger Runde oder sie stellen Nachahmungen von Aktivitäten dar, zu denen andere Peers mündliche Berichte und Videos abgeliefert haben. Da Mutproben von Jugendlichen üblicherweise nicht unter der Aufsicht erfahrener Personen durchgeführt werden, ist die Gefahr hoch, dass ihnen in brenzligen Situationen, etwa wenn eine unvorhergesehene physiologische Reaktion eintritt, kein Krisenmanagement zur Verfügung steht. Das Risiko, dass eine Aktion aus dem Ruder läuft, ist bei Mutproben größer. Folglich sind Mutproben im direkten Vergleich zu Initiationsritualen weniger gut kontrollierbar und damit für Jugendliche potenziell gefährlicher.

Exkurs: Schmerzvolle Ameisenstiche als Initiationsritus bei den Sateré-Mawé

Bei zahlreichen Stammesinitiationen bewältigen pubertäre Novizen physiologische und psychische Belastungsaufgaben, um in

¹⁰⁷ Krick, F. & Walther, C. (2014). Parkoursport. Le Parkour und Freerunning für Schule und Verein. Wiebelsheim: Limpert.

¹⁰⁸ Witfeld, J., Gerling, I. E. & Pach, A. (2010). Parkour & Freerunning – Entdecke deine Möglichkeiten. Aachen: Meyer & Meyer.

¹⁰⁹ The Telegraph: Extreme urban climbing in Russia. The Telegraph (<http://www.telegraph.co.uk/news/picturegalleries/howaboutthat/9086287/Extreme-urban-climbing-in-Russia.html>; letzter Zugriff: 29.08.2016); Skladmann, A. & Bidder, B. (2012). Extremkletterer Marat Dupri: Junger Roofer auf Moskaus Dächern. Spiegel Online, 24. April 2012.

die Gemeinschaft der Älteren aufgenommen zu werden. Der Tiefenpsychologe Carl Gustav Jung interpretiert den Akt der Initiation als symbolische Wiedergeburt. Das symbolische Sterben vollzieht sich in einer persönlichen Grenzerfahrung, in der Stärke und Willenskraft zu beweisen sind. Ein populäres Exempel hierfür ist der Initiationsritus der indigenen Gruppe Sateré-Mawé im Grenzgebiet der brasilianischen Bundesstaaten Pará und Amazonas. Für ihr Ritual werden tropische Ameisen der Art *Paraponera clavata* gesammelt und in einen Handschuh aus Pflanzenfasern gesteckt.¹¹⁰ Den Novizen werden derart präparierte Handschuhe übergestülpt. Sie stellen sich der Herausforderung den wohl weltweit schmerzhaftesten Insektenstich mehrfach zu ertragen. Der auf individuellen Erfahrungen beruhende *Schmidt Sting Pain Index*, der die Heftigkeit von Schmerzen durch Insektenstiche auf einer Skala von 1 bis 4 angibt, weist mit einem Wert von 4.6 den Stich von *Paraponera clavata* als extrem schmerzhaft aus. Mit dem Einstich gelangt Poneratoxin, ein Agonist der glatten Muskulatur, in den Körper und ruft Übelkeit, Schweißausbrüche und Schwellungen der Lymphknoten, mitunter sogar Herzrhythmusstörungen hervor.^{111/112} Die Jungen, die den Schmerz und die begleitenden Symptome bewältigen, verdienen sich Respekt unter den Mitgliedern ihrer Gemeinschaft und erlangen darüber Führungspositionen.

Mut und Angst

Zuweilen ist zu lesen, Mut sei das Gegenteil von Angst. Das ist so nicht richtig. Nehmen wir das Beispiel eines Menschen mit Angst vor Spinnen, die objektiv gesehen, zumindest in Deutschland, unbegründet ist. Vertriebt dieser Mensch eine Spinne aus dem Bad, verhält er/sie sich mutig und es gelingt ihm/ihr Angst und Mut zu vereinbaren. Mut kann als Antriebsfaktors, Angst hingegen als Bremsfaktors aufgefasst werden.¹¹³ Ob sich in einer Gefahrensituation durch Mut eine initiative Wirkung entwickelt, hängt von der individuellen Einschätzung eines Risikos und der Ausprägung der eigenen Selbstwirksamkeitserwartung ab. Zudem ist von Relevanz, ob in einer spezifischen Situation Coping-Strategien aufgerufen werden können.

Angst ist eine unangenehme Gefühlsregung. Sie äußert sich in Situationen, die als Bedrohung aufgefasst werden. Zu differenzieren sind State-Angst und Trait-Angst.¹¹⁴ Angst kann durch einen Kontext hervorgerufen werden und sie kann eine Persönlichkeitseigenschaft sein, im Sinne von ‚jemand ist generell sehr ängstlich‘. Ängstliche Menschen schaffen oft überzogene Sicherheitsvorkehrungen zu ihrer eigenen Beruhigung. Während sich risikofreudige Menschen in Mutproben mitunter bewusst ihrer Angst stellen, um so einen Thrill bzw. Kick zu erleben.

¹¹⁰ Haddad, V., Cardoso, J. L. C. & Moraes, R. H. P. (2005). Description of an injury in a human caused by a false tocandira (*Dinoponera gigantea*, Perty, 1833) with a revision on folkloric, pharmacological and clinical aspects of the giant ants of the genera *Paraponera* and *Dinoponera* (sub-family Ponerinae). *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo* 47(4), S. 235-238.

¹¹¹ Szolajiska, E., Poznanski, J., Ferber M. L., Michalik J., Gout, E., Fender, P., Bailly, I., Dublet, B. & Chroboczek, J. (2004). Poneratoxin, a neurotoxin from ant venom. Structure and expression in

insect cells and construction of a bioinsecticide. *European Journal of Biochemistry* 271(11), S. 2127-2136.

¹¹² Piek, T., Hue, B., Mantel, P.; Nakajima, T. & Schmidt, J. O. (1991). Pharmacological characterization and chemical fractionation of the venom of the ponerine ant, *Paraponera clavata* (F.). *Comparative Biochemistry and Physiology* 99(3), S. 481-486.

¹¹³ Warwitz, S. A. (2016). Sinnsuche im Wagnis. Leben in wachsenden Ringen. Erklärungsmodelle für grenzüberschreitendes Verhalten. Hohengehren: Schneider [vgl. S. 27].

¹¹⁴ Spielberger, C. D. (1966). *Anxiety and Behavior*. New York.

Thrill und Kick

Der Begriff Thrill lässt sich nur schwer in die deutsche Sprache übersetzen. Ihn kennzeichnet ein Wechselspiel von erregter, teils angstvoller Anspannung (den Nervenkitzel) und lustvoller Entspannung. Warwitz definiert Thrill als

„[a]mbivalente Gefühlslage, bei der sich eine angstbesetzte Hochspannung aufbaut, entlädt und neu aufbaut. (...) Aus der überstandenen Angstphase resultiert ein Lustgefühl.“¹¹⁵

Im Unterschied dazu ist der Kick eine „(...) kurzzeitige nervliche und emotionale Erregung mit blitzartiger rauschhafter Entladung nach dem Erregungsgipfel.“¹¹⁶ Warwitz vergleicht Nervenkitzel-Suchende und Sinn-Suchende miteinander. Erstere favorisieren Thrills und tendieren zu Kurzweil ohne Sinn. Letztere bringen in das Wagnis sachdienliche Skills (im Sinne von Fertigkeiten, Qualifikationen) mit ein (Abb. 6.2).¹¹⁷

Fokus: Sensation & Thrill	Fokus: Sinn & Skills
<ul style="list-style-type: none"> • Kurzzeitig Erregung durch reinen Risiko-Aktivismus mit Event-Charakter • Die gesundheitliche Unversehrtheit wird zur Disposition gestellt, ohne Aussicht auf einen gleichwertigen Gewinn. • Gefahr und Risiko erhalten keine tiefere Sinnzuweisung. Die rasche Triebbefriedigung steht im Vordergrund. 	<ul style="list-style-type: none"> • Intensive und kompetente Auseinandersetzung mit bedeutungsvoller Aufgabe • Die gesundheitliche Unversehrtheit wird zur Disposition gestellt, da ein maßgeblicher Mehrwert in Aussicht steht. • Wagnisse werden bewusst als Möglichkeiten der Persönlichkeitsentwicklung und Sinnfindung wahrgenommen.

Abb. 6.2: Stichworte zu den beiden Fokussen

Wagnis

„**Wagnis:** v. ahd. *wagan* = *sich trauen, mutig sein*. Bezeichnet das Einlassen auf eine als wertvoll erkannte schwierige Aufgabe oder risikohaltige Situation, in der man auch scheitern kann (Prüfung, Konkurrenz). Wagen korrespondiert mit dem Abwägen, ob sich der Risikoeinsatz gegenüber dem möglichen Wagnisgewinn wirklich lohnt. Wagnis realisiert sich erst mit der Bereitschaft zum Handeln. Es gibt kein ‚abstraktes‘ Wagnis. Wagnis beinhaltet das verantwortbare Tun im Bewusstsein der Risiken. Es gibt zwar Risiken ohne ein Handeln, aber keine Wagnisse, ohne dass sie einer eingeht.“ (Hervorh. i. O.)¹¹⁸

Während der Begriff Risiko meist in unsicherheitsbezogenen Situationen gebraucht wird, in denen die Gefahr einer Schädigung oder eines Verlustes besteht, etwa in Bezug auf das persönliche Ziel Gesundheit oder das gesellschaftliche Ziel Umweltschutz, taucht Wagnis in Zusammenhang mit Sinn-Fragen auf: Soll ich für ein Jahr ins Ausland gehen, obwohl mein Spanisch nicht gerade das Beste ist? Ist für mich der richtige Zeitpunkt gekommen, zu heiraten, trotz unserer Meinungsverschiedenheiten zuletzt? Auch für Wagnisse sind unterschiedliche Stufen ihrer Ausprägung denkbar, die zwischen den Endpunkten „wagnisscheu“ und „waghalsig“ liegen können (vgl. Abb. 6.3).

wagnis-scheu	wankelmütig	wagnis-schwach	wagemütig	wage-freudig	verwegen	waghalsig
Wer wagt, verliert.	Wer wagt, kann verlieren.	Erst wägen, dann wagen.	Wer wagt, gewinnt.	Frisch gewagt, ist halb gewonnen.	Wer viel wagt, kann viel gewinnen.	Alles wagen, um alles zu gewinnen.

Abb. 6.3: Spektrum von Wagnis nach Warwitz¹¹⁹

¹¹⁵ Warwitz, S. A. (2016): Sinnsuche im Wagnis. Leben in wachsenden Ringen. Erklärungsmodelle für grenzüberschreitendes Verhalten. Hohengehren: Schneider [vgl. S. 337].

¹¹⁶ Ebd., S. 333

¹¹⁷ Ebd., S. 269, S. 300f.

¹¹⁸ Ebd., S. 338

¹¹⁹ Ebd., S. 17-19

Wagnis als Entwicklungsaufgabe

Der Begriff Wagnis ist verwandt mit dem Begriff wägen. Er beinhaltet die Aussicht auf einen Gewinn im Rahmen der Möglichkeit einer Gefährdung. Wer etwas wagt, „[geht] [z]ugunsten einer als wichtig erachteten Aufgabe unvermeidliche Unsicherheiten ein [...]“¹²⁰ Deshalb beinhaltet Wagnis das Bewerten des Sinns einer risikokonnotierten Handlung. Bildhaft gesprochen legt eine Person im Falle eines Risikos Kompetenzen und Erfahrung in die Waagschale und tariert damit das Gegengewicht der Gefahr aus. Je nach Kompetenzniveau und Erfahrungsschatz und je nachdem, welches Sicherheitsgefühl sich einstellt, wird die zu bewältigende Aufgabe eher als Unter- oder Überforderung wahrgenommen (Abb. 6.4).

hohe Sicherheit	offene Sicherheit	fehlende Sicherheit
Unterforderung	Herausforderung	Überforderung

Abb. 6.4: Verhältnis Wagnis/Sicherheit

Eine gemeisterte Herausforderung bestärkt und fördert die Selbstwirksamkeitserwartung und infolgedessen stellt sich ein Sicherheitsgewinn ein. Werden Herausforderung regelmäßig angenommen und bewältigt, kommt es zu einer stufenweisen Steigerung der persönlichen Empfindung von Risikokompetenz im Kontext spezifischer Wagnisse. Warwitz hat die mit einem Wagnis verbundenen Prozesse in der idealisierten Form einer Wagniskurve dargestellt (Abb. 6.5).¹²¹ Sie zeigt, dass durch das Wagnis persönlicher Sinn konstituiert wird:

„Der Wagende kann einen Lern- und Erfahrungsgewinn hinsichtlich seiner Planungssicherheit, seiner psychophysischen Belastbarkeit, seines technischen Könnens, seines Problemmanagements, seiner Selbstkontrolle, seines Selbstvertrauens verbuchen. Er ist an der anspruchsvollen Unternehmung gereift. (...) Im Wagnis vollzieht sich eine Wertschöpfung.“¹²²

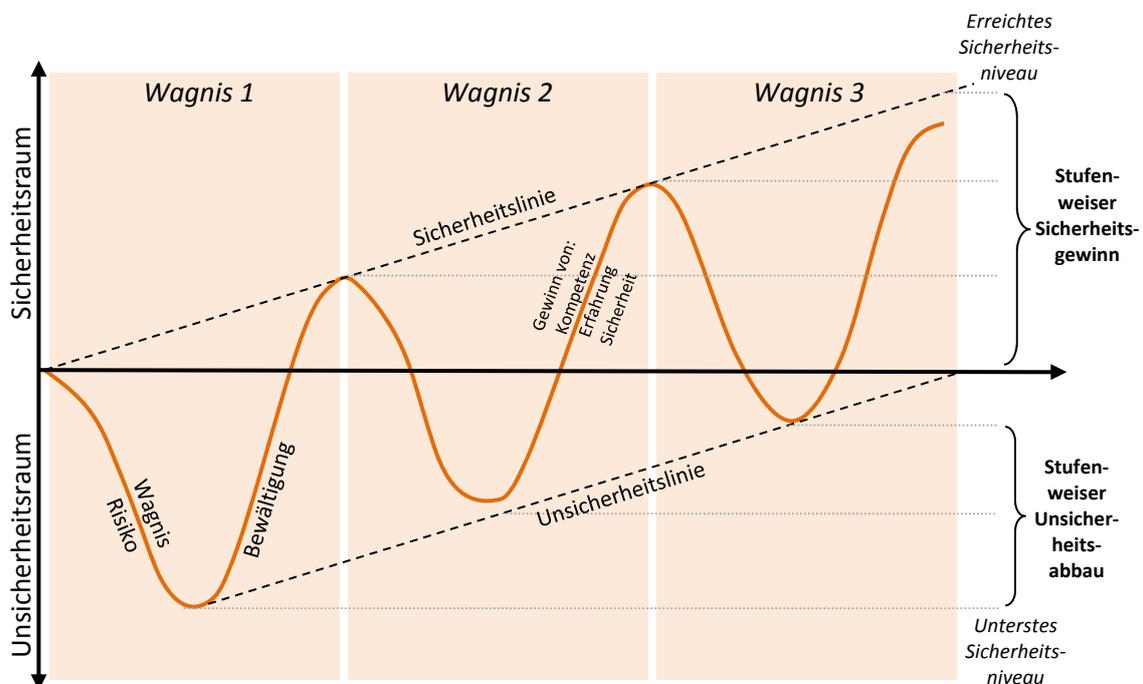


Abb. 6.5: Entwicklung durch Wagnisse (Warwitz)

¹²⁰ Warwitz, S. A. (2016). Sinnsuche im Wagnis. Leben in wachsenden Ringen. Erklärungsmodelle für grenzüberschreitendes Verhalten. Hohengehren: Schneider [vgl. S. 20].

¹²¹ Ebd., S. 22

¹²² Ebd., S. 23

Wagniserziehung

Unter Wagniserziehung versteht man das pädagogisch begleitete Heranführen von Jugendlichen an risikokonnotierte Situationen, verbunden mit der Intention, die Persönlichkeit des Individuums im Allgemeinen und auf Risiko bezogene Kompetenzen im Besonderen zu schulen.^{123/124/125}

Im Gegensatz zu den unter Adoleszenten verbreiteten Risikoverhaltensweisen, deren Zweck im Erleben von Thrill, im Impioniergehabe oder im Erleben von Gruppenzugehörigkeit liegt, fördert die Wagniserziehung bei den Jugendlichen die Persönlichkeit bildende Prozesse, den Aufbau realistischer Selbstwirksamkeitserwartungen und die Übernahme von Verantwortung in kritischen Situationen. Der letztgenannte Punkt umfasst nicht nur die Verantwortung für das eigene Verhalten sondern auch die fürsorgliche Zuwendung zu anderen Menschen, die sich beispielsweise im mutigen Widerstand gegen fragwürdige Mutproben äußern kann. Es wird davon ausgegangen, dass die Wagniserziehung einen Gegenpol zu vielen negativen Verhaltensaussprägungen bilden kann, die bei manchen jungen Menschen zu beobachten sind: auf der einen Seite Trägheit durch Ängstlichkeit und Hilflosigkeit, auf der anderen Seite deviantes Sozialverhalten. Zum einen führt eine inadäquate Überbewertung von imaginierter Ängstlichkeit zu persönlichen Einschränkungen in etlichen Lebensbereichen:

Die Scheu vor Wasser verdirbt den Spaß am Schwimmen, die Scheu vor Höhe schränkt die Wahl einiger Berufsfeldern ein und die Scheu vor Prüfungssituationen behindert Karriereentwicklungen. Zum anderen suchen sich Jugendliche beim Fehlen von Herausforderungen zuweilen Ventile, um ihren ‚Dampf‘ abzulassen, was in delinquenten Formen von Verhalten wie Rowdytum und Vandalismus münden kann. Die Wagniserziehung kann Problemen, die sich auf intra- und interpersonaler Ebene manifestieren, entgegenwirken. In methodischer Hinsicht hat sie viel gemeinsam mit der Perspektive Wagnis aus dem Sportunterricht und mit Veranstaltungen zur Schulung der Zivilcourage.^{126/127/128/129/130}

Ist der Chemieunterricht der rechte Ort für Wagnisse?

Die Wagniserziehung bzw. Teilaspekte von Wagniserziehung haben sich in der Jugendarbeit und im Sport etablieren können. Einer Implementierung in den naturwissenschaftlichen Unterricht stehen sicherheitsrelevante Fragen entgegen, die nicht pauschal beantwortet werden können. Bislang bieten nur sehr wenige Unterrichtskonzeptionen Schülerinnen und Schülern eine Gelegenheit, Wagnisse im Umgang mit chemischen Reaktionen einzugehen und dadurch Risiken einschätzen zu lernen. Publikationen liegen zu den Themen Feuerwerk und Laborsicherheit vor.^{131/132}

¹²³ Warwitz, S. A. (2008). Wachsen im Wagnis. Vom Beitrag zur eigenen Entwicklung. *Sache-Wort-Zahl* 36(93), S. 25-30, 35-37.

¹²⁴ Warwitz, S. A. (2008). Mutig sein. *Sache, Wort, Zahl* 38(107), S. 4-10.

¹²⁵ Warwitz, S. A. (2002). Brauchen Kinder Risiken und Wagnisse? *Grundschule* 34(11), S. 54-55.

¹²⁶ Neumann, P. (2013). Didaktische Erläuterungen und Empfehlungen zur Perspektive „Wagnis“. In P. Neumann & E. Balz (Hrsg.), *Sport-Didaktik. Pragmatische Fachdidaktik für die Sekundarstufe I und II* (S. 83-90). Berlin: Cornelsen Scriptor.

¹²⁷ Berger, R. (2012). Können Kinder durch Schulsport gestärkt werden? Mutig, aber sicher! Wagniserziehung mit Inhalten des Schulsports. *Praxis der Psychomotorik* 37(1), S. 44-48.

¹²⁸ Tiemann, M. (2005). Klettern als Abenteuer? Wagnis und Risiko richtig thematisieren. *Sportpädagogik* 29(1), S. 18-22.

¹²⁹ Gaska, A. (2003). Selbstbehauptungs- und Zivilcourage training für Schüler. *Sache, Wort, Zahl* 31(54), S. 30-39.

¹³⁰ Frey, A. & Weiß, S. (2001). Zivilcourage in der Schule entwickeln, unterrichten und üben. *Der Bürger im Staat* 61(3), S. 171-177.

¹³¹ Kometz, A., Urbanger, M. & Fraterman, T. (2012). Feuerwerk im Chemieunterricht. *Chemie Konkret* 19(2), S. 73-77.

¹³² Saborowski, J. & Prechtel, M. (2006). Laborgeräte und Sicherheit. Ein kooperativ entwickeltes Stationenlernen. *Praxis der Naturwissenschaften – Chemie in der Schule* 55(3), S. 27-33.

Die Autoren hegen die optimistische Erwartung, dass die Schülerinnen und Schüler darüber zu einem reflektierten, verantwortungsbewussten Umgang mit Chemikalien angeleitet werden. Allerdings ist dieser Ansatz umstritten, da zu befürchten ist, dass einige Jugendliche ihr neu erworbenes Wissen als Inspirationsquelle für Mutproben verwenden könnten. Es stellt sich somit die Frage, wie groß die Wahrscheinlichkeit ist, dass das angebotene Wagnis auf den Unterricht beschränkt bleibt und dass die Jugendlichen die Hintergrundinformationen zum Wagnis auf Mutproben im Freizeitbereich transferieren? Generalisierungen erscheinen in solchen Fällen problematisch, da mit ihnen gut gemeinte Ideen schnell im Kern erstickt werden.

Es bietet sich an, das Konzept der Wagniserziehung in den naturwissenschaftlichen Unterricht aufzunehmen, wenn beispielsweise berufspropädeutische Qualifikationen geschaffen werden müssen und wenn sich mit Wagnissen sozial konstruierte Differenzen zwischen Gruppen, z.B. zwischen Mädchen und Jungen, beseitigen lassen. Ist eine aktive Beteiligung am Wagnis ausgeschlossen, mag es vernünftiger erscheinen, risikokonnotierte Sachverhalte nur medial vermittelt in Szene zu setzen.

Die theoretischen Grundlagen werden in der dritten Fassung fortgeführt.

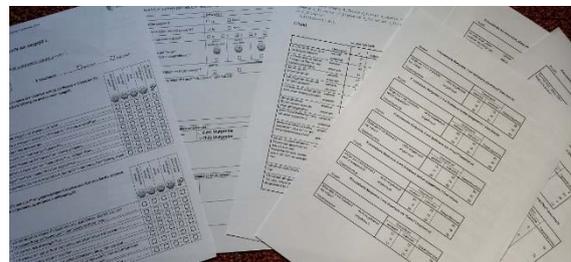
Anhänge

Die Anhänge stellt der Autor nur für wissenschaftliche Zwecke – d.h. ausschließlich für den internen Forschungsgebrauch – zur Verfügung. *Anfragen können via E-Mail erfolgen.*

Der aktuelle Anhang I bietet eine Auswahl an Pressemitteilungen zu substanzbezogenem Risikoverhalten von Kindern und Jugendlichen.

Ausblick

In der kommenden 3. Fassung dieser Publikation wird eine Fragebogenerhebung vorgestellt. An ihr soll unter anderem gezeigt werden, wie der Grad der Risikofreudigkeit sowie geschlechtskonnotierte Intentionen ermittelt werden können.



In der darauffolgenden 4. Fassung werden Sequenzen aus YouTube-Standbildern besprochen an denen typische Inszenierungsmuster von Mutproben analysiert werden.

