



Naturwissenschaftliches Arbeiten und der IG-Nobelpreis

Madlen Schatz, WS 21/22

Inhalt

1	Naturwissenschaftliches Arbeiten.....	1
1.1	Problemstellung/Einzelbeobachtung	1
1.2	Hypothese	2
1.3	Übersichtlichkeit herstellen.....	2
1.4	Experiment	2
1.5	Interpretation des Ergebnisses.....	2
1.6	Gesetz „Wasabi weckt am besten“	3
1.7	Theorie	3
1.8	Naturgesetz	3
2	Ig-Nobelpreis.....	4

Einstieg: Am 4.10.21 wurden die diesjährigen Nobelpreisträger bekannt gegeben. In einer feierlichen Zeremonie werden diese dann im Dezember ausgezeichnet. Eine Forschergruppe aus Japan wurde dabei nicht genannt, obwohl sie ebenfalls einen Nobelpreis erhielten. Sie beschäftigten sich mit der Frage, wie schlafende, gehörlose Menschen bei Feuealarm geweckt werden könnten. Anhand der Lösung dieses Problems wird im Folgendem die Naturwissenschaftliche Arbeitsweise erklärt.

1 Naturwissenschaftliches Arbeiten

1.1 Problemstellung/Einzelbeobachtung

Das naturwissenschaftliche Arbeiten beginnt bei der Problemstellung bzw. der Einzelbeobachtung (Abb. 1). So kann eine Einzelbeobachtung die Grundlage für eine Problemstellung sein. Dies ist laut einer Anekdote bei Isaak Newton der Fall gewesen. Er hat einen Apfel vom Baum fallen sehen und sich gefragt, warum er immer senkrecht zum Boden fällt. Die japanischen Forscher hingegen formulierten zuerst die Problemstellung „Wie können schlafende, gehörlose Menschen bei Feuealarm geweckt werden?“ und machten dann Einzelbeobachtungen. Zunächst wurde ein passender Reiz ausgewählt. Der akustische Reiz ist aufgrund der Taubheit ungeeignet. Der gustatorische ist ebenfalls nicht umsetzbar, so wie der sensorische Reiz. Auch der visuelle Reiz ist nicht verwendbar, da die Weckzeit durch z.B. Licht im Falle eines Brandes zu lange wäre. Somit entschieden sich die Forscher dafür den olfaktorischen Sinneskanal zu nutzen. Hierfür konnten wiederum diverse Einzelbeobachtungen gemacht werden.

So sind Gerüche sehr subjektiv, z.B. empfinden einige Personen den Geruch von Benzin als angenehm, wohingegen andere Personen meinen, es würde stinken. Weiterhin gibt es eine Vielzahl von Gerüchen.

1.2 Hypothese

Aufgrund der Problemstellung und der Einzelbeobachtung kann nun eine Hypothese formuliert werden. Man könnte auf die Idee kommen, dass vor allem ein für viele Menschen unangenehmer Geruch schlafende Personen schnell wecken könnte.

1.3 Übersichtlichkeit herstellen

Da „unangenehmer Geruch“ zu weit gefasst ist, wird er in Teilaspekte untergliedert. So kann eine mögliche **Hypothese** lauten: der Geruch nach faulen Eiern kann im Fall eines Brandes am schnellsten wecken.

1.4 Experiment

Um die Hypothese nun zu überprüfen, müssen **Experimente** durchgeführt werden. Experimente sind in diesem Zusammenhang „**planmäßig ausgelöste, reproduzierbare Vorgänge**“ zum Zweck der Beobachtung“ (Wagner (2020) [1]). Reproduzierbar bedeutet, dass das Ergebnis

des Experiments zu einer anderen Zeit, an einem anderen Ort und mit anderen Forschern sich nicht verändert. Bezogen auf die Problemstellung und die Hypothese wurde der folgende Versuchsaufbau entwickelt: Sobald alle Probanden eingeschlafen sind, wird faule Eiergeruch freigesetzt. Anschließend wird die Zeit vom Versprühen des Geruches bis zum Aufwachen der Person gemessen. Im Rahmen dieser Untersuchung gibt es Parameter, unabhängige und abhängige Variablen. Parameter können theoretisch verändert werden, jedoch bleiben sie während den Versuchsdurchführungen gleich, z.B. Anzahl und Alter der Probanden oder Beleuchtung des Raumes. Die unabhängigen Variablen werden innerhalb des Versuches variiert. Das ist in diesem Versuchsaufbau der Geruch. Durch diese Variation verändern sich die abhängigen Variablen, also die Aufwachzeit der Probanden, welche gemessen werden kann.

1.5 Interpretation des Ergebnisses

Nun können die Daten analysiert und interpretiert werden. Im vorliegenden Fall wurde Hypothese **widerlegt**, da die Aufwachzeiten zu lange sind, um im Fall eines Brandes Personen zu wecken, weshalb eine **neue Hypothese** erstellt werden muss. Analog zum faulen Eiergeruch wurden weitere Gerüche wie z.B. Zitrone, Minze, Schwefel und Holz getestet. Das Ergebnis war, dass Wasabi mit einer Aufwachzeit von 10 Sek – 2 Min am schnellsten weckt.

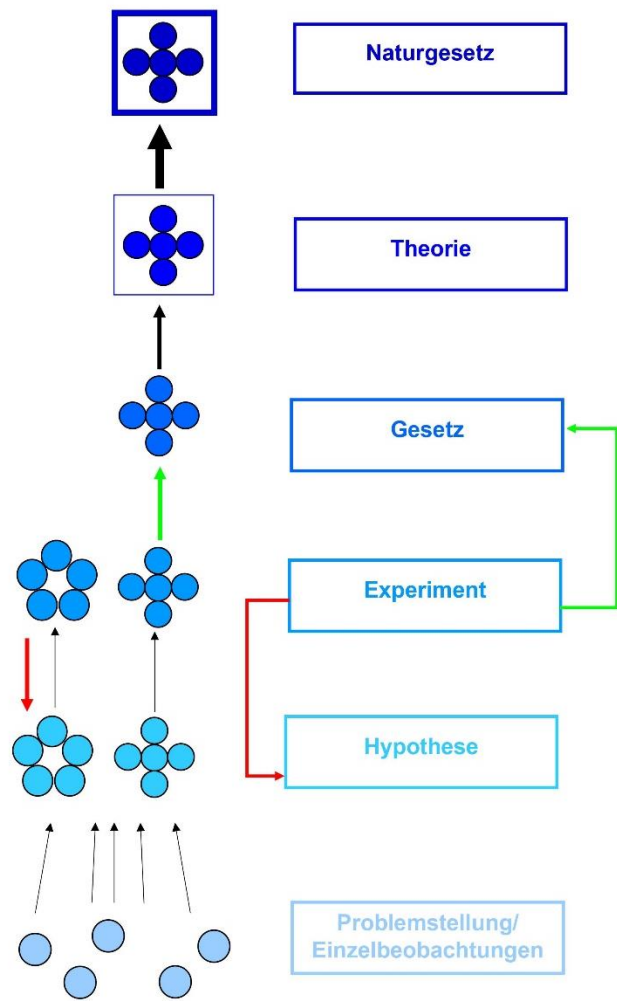


Abb. 1 Naturwissenschaftlicher Erkenntnisweg

1.6 Gesetz „Wasabi weckt am besten“

Aus den Ergebnissen des Experiments kann das Gesetz „Wasabi weckt am besten“ abgeleitet werden. Ursächlich für das schnelle Wecken der Probanden ist der Inhaltsstoff Sinigrin. Hierzu kann folgender Versuch durchgeführt werden.

Experiment „Zerreiben von Wasabi/Meerrettich“

Material: Meerrettich/Wasabi, Reibe

Durchführung: Wasabi und Meerrettich gehören zur Pflanzenfamilie der Brassicaceae und besitzen beide den charakteristischen Inhaltsstoff. Deshalb kann für den Versuch anstelle von Wasabi Meerrettich verwendet werden. Das Wasabi bzw. der Meerrettich wird mithilfe einer Reibe zerkleinert. Alternativ kann auch ein Messer verwendet werden.

Beobachtung: Man kann einen stechenden Geruch wahrnehmen.

Interpretation: Meerrettich und Wasabi enthalten den charakteristischen Inhaltsstoff Sinigrin. Beim Reiben werden die Enzyme Myrosinasen freigesetzt, welche Sinigrin hydrolytisch unter Einschluss der Lossen'schen Umlagerung zu Allylisothiocyanat abbauen (Abb. 2). Das Endprodukt bewirkt die nasale Reizung, welche die Probanden schnell weckt.

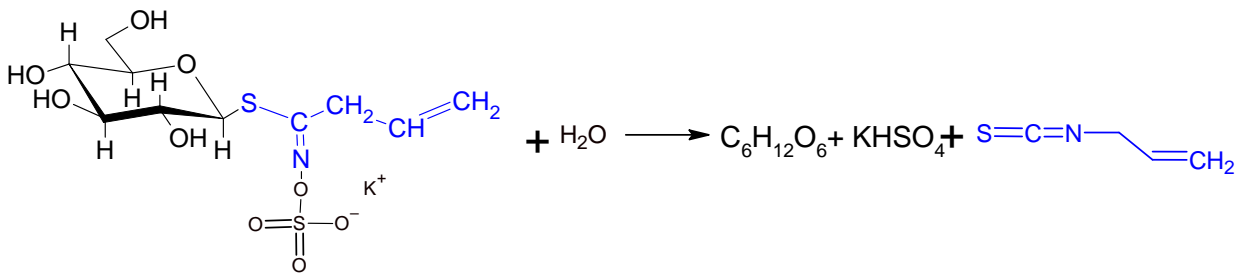


Abb. 2 Abbau von Sinigrin zu Allylisothiocyanat

1.7 Theorie

Durch die Deutung des Gesetzes kann nun eine Theorie aufgestellt werden. Eine **Theorie** umfasst das formulierte **Gesetz** ("Wasabi weckt am besten"), seine **Deutung** ("weil es Allylisothiocyanat freisetzt") und Aussagen über den **Gültigkeits- oder Anwendungsbereich** („sofern die Personen im vollständigen Besitz des Geruchssinns sind“). (Wagner (2020) [1])

1.8 Naturgesetz

Die meisten Forschungen bleiben auf der Stufe der Theorie stehen, jedoch ist der naturwissenschaftliche Erkenntnisweg erst dann abgeschlossen, wenn ein Naturgesetz gefunden wurde. Diese lassen **keine Ausnahmen** zu. Wie anfänglich erwähnt, wunderte sich Newton, weshalb der Apfel immer senkrecht zum Boden fällt. Die Erklärung hierfür fand er in der Gravitationskraft. Sie ist ein Beispiel für ein Naturgesetz. Jedoch blieben die japanischen Forscher ebenfalls auf der Stufe der Theorie stehen und trotzdem bekamen sie einen Nobelpreis verliehen. Dabei handelt es sich aber nicht um den Nobelpreis von Alfred Nobel, sondern um den Ig-Nobelpreis.

2 Ig-Nobelpreis

Die Forschergruppe aus Japan bestimmte die optimale Dichte des Aerosols, sodass die Probanden geweckt wurden, ohne gleichzeitig ihre Augen und Nasen zu stark zu reizen. Hierfür wurden sie mit dem Ig-Nobelpreis, dem sog. Anti-Nobelpreis ausgezeichnet. Dieser wird für zwei Kategorien vergeben. Zum einen für **nicht naturwissenschaftliches Arbeiten** und zum anderen zur Ehrung von Leistungen, die „Menschen zuerst zum Lachen, dann zum **Nachdenken** bringen.“

Zusammenfassung: Die Forschergruppe aus Japan hat korrekt naturwissenschaftlich gearbeitet, indem sie Hypothesen zum Lösen einer Problemstellung erstellt haben, diese mittels Experimente überprüft haben, woraus sie ein Gesetz ableiten konnten. Durch die Deutung des Gesetzes ist eine Theorie entstanden.

Abschluss: Auch die Preisträger des IG-Nobelpreis bekommen im Rahmen einer Feier ihren Preis verliehen. Jedoch verläuft diese ganz anders als in Stockholm. So unterbricht z.B. Miss Sweetie Poo den Preisträger, wenn die Dankesrede 60 Sek. überschreitet. <https://www.youtube.com/watch?v=xAnVNXaa5oA>

Quellen:

- [1] http://daten.didaktikchemie.uni-bayreuth.de/grundbegriffe_fd/A_Grundbegriffe_DC.pdf letzter Zugriff: 21.10.21
- [2] https://web-japan.org/trends/11_sci-tech/sci120315.html letzter Zugriff: 21.10.21
- [3] <https://www.improbable.com/2021-ceremony/winners/> letzter Zugriff: 21.10.21
- [4] Roth, K. (2007), Nobel oder Ig@Nobel? Stockholm oder Harvard. Chemie in unserer Zeit, 41: 118-126. <https://doi.org/10.1002/ciuz.200600416>
- [5] https://www-ai.cs.tu-dortmund.de/LEHRE/SEMINARE/PROSEMINAR/2009/FOLIEN/das_klassische_experiment.pdf letzter Zugriff: 06.12.21
- [6] Baltes W., Matissek R. (2011) Enzyme. In: Lebensmittelchemie. Springer-Lehrbuch. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-16539-9_5