

Cola und Mentos – eine erstaunliche Reaktion

Einleitung

Wenn man ein Mentos-Kaubonbon in Cola wirft, kommt es augenblicklich zu einer offensichtlichen und je nach Versuchsdesign spektakulären Reaktion. Im Rahmen eines Blocktags wirst du diese Reaktion experimentell näher untersuchen können.

Leitfragen

- Welche chemische Reaktion läuft hier ab?
- Welche Stoffe sind ersetzbar, welche Stoffe zeigen die gleiche, eine schwächere oder stärkere Wirkung?
- Welcher Faktor oder welcher Stoff ist für die Reaktion entscheidend?
- Wie kann man die Reaktionsgeschwindigkeit beeinflussen?

Zielsetzung

Entwicklung eines eigenen Versuchsdesigns zur experimentellen Untersuchung der obigen Fragestellung und Dokumentation des Vorgehens und der Resultate nach wissenschaftlichen Kriterien.

Produkt

Wissenschaftlicher Bericht (gem. Anleitung CP-Bericht) pro Gruppe

Ablauf

08:00–08:05:	Intro (MAU)	5 Min.
08:05–08:20:	Der Cola-Mentos-Versuch (Gruppen)	15 Min.
08:20–08:50:	Konzeption des Versuchsdesigns (Gruppen)	30 Min.
08:50–09:30:	Durchführung der gruppenindividuellen Versuche	40 Min.
	<i>Morgenpause (mit Gebäck und Getränken)</i>	
10:00–11:30:	Forts. Durchführung Versuche (Gruppen)	90 Min.
	<i>Mittagspause</i>	
13:00–16:00:	Bericht schreiben (Gruppen), Forts. Durchführung Versuche (Gruppen)	3 h

Besonderes:

Räume:	Praktische Arbeit:	aE01
	Material-Depot:	aE04
	Bericht erstellen:	aU18

Nachtrag: Theorie-Teil in einem wissenschaftlichen Bericht (CP-Bericht)

In Praktika, wo nicht schon in der Anleitung der theoretische Hintergrund eines Experiments festgehalten wurde, ist die Wiedergabe der theoretischen Grundlagen zuhanden des Lesers sinnvoll. Dies gilt insbesondere für einen wissenschaftlichen Bericht, wie er im Rahmen der Maturaarbeit zu erstellen ist. Auch für den Bericht zum Cola-Mentos-Versuch ist ein Teil 'Grundlagen' oder 'Theorie' sinnvoll, da von der Lehrperson keine theoretischen Konzepte in diesem Zusammenhang vermittelt wurden. Wir sind vielmehr von einem einfachen Experiment respektive dessen Beobachtung ausgegangen und wollen nun klären, von was die Cola-Mentos-Reaktion überhaupt abhängig ist.

Du erstellst also nach dem Haupttitel ein Teil 'Einleitung' (oder 'Theorie' oder 'Grundlagen'), welcher auf der gleichen hierarchischen Ebene liegt wie der darauffolgende Titel 'Fragestellung'. Häufig wird auch die Fragestellung als letzter Punkt im Grundlagenteil integriert:

Die Einleitung führt in das Thema ein und enthält die Informationen, die der Leser benötigt, um den Resultateteil und den Diskussionsteil zu verstehen. Die Einleitung kann Angaben zur eigenen Motivation enthalten, diese müssen aber unpersönlich formuliert sein, z. B.:

„Der Alkoholkonsum ist bei Jugendlichen ein zunehmendes Problem [1]. Daher ist es von grossem Interesse, wie sich Alkohol auf das Reaktionsvermögen junger Männer und Frauen auswirkt.“

NICHT: „In meinem Freundeskreis wird an Wochenenden viel getrunken. Daher wollte ich untersuchen, wie sich das Reaktionsvermögen von Jugendlichen ändert, wenn sie Alkohol getrunken haben.“

Am Schluss dieses Teils sollte mit wenigen Sätzen ein Überblick über die Ziele der Arbeit gegeben werden, z. B.:

„Das Ziel dieser Arbeit war es herauszufinden, ob Rennmäuse für das Erlernen einer Labyrinthstruktur auch ihr Sehvermögen nutzen.“

Die zentralen Fragestellungen können dabei auch – wenn sie begründet werden – als Hypothesen formuliert werden, z. B.:

„Es wird vermutet, dass die gelbe Attrappe einen stärkeren Effekt auf das Bettelverhalten hat als die grüne, weil dies bei ähnlichen Versuchen mit anderen Mäusenarten so beobachtet wurde [2].“

Für den Cola-Mentos-Bericht gehört in diesen Grundlagenteil sicher ein Kurzbeschreibung des Ausgangsexperiments (evtl. ein Bild der Reaktion), der entsprechenden Beobachtung und Interpretation dazu. Sinnvoll ist hier sicher auch eine Reaktionsgleichung. Eine halbe Seite ist schon mehr als genug.

Nachtrag: Tabellen und Abbildungen in einem wissenschaftlichen Bericht (CP-Bericht)

- Tabellen und Abbildungen sind fortlaufend zu nummerieren und zu beschriften und mit einer Beschreibung zu versehen. Tabellen und Abbildungen sollten im Allgemeinen – dank der Beschreibung – auch ohne Lauftext (d. h. ohne den Rest des Berichts) für eine Fachperson zu verstehen sein.
- Es wird nicht zwischen Abbildungen (z. B. Versuchsaufbau oder Fotos) und Grafiken/Diagrammen unterschieden. All diese Darstellungen werden als Abbildungen bezeichnet und durchnummeriert.
- Achsen sind immer beschriftet (Grösse, Einheit).
- Das Layout von Tabellen und Diagrammen sollte nüchtern, einfach und einheitlich sein (z. B. die Diagramm- und die Schriftgrösse bei Excel-Diagrammen vom gleichen Diagrammtyp).
- Schattierungen (Füllfarben) in Tabellen oder Grafiken sparsam, d. h. nur falls nötig einsetzen. Der Schattierungsgrad sollte über 15 % liegen, so dass Schattierungen (Farben) auch nach dem Kopieren (schwarz/weiss) noch unterscheidbar sind. Datenpunkte und Graphen sind so zu formatieren, dass sie nach dem Kopieren (schwarz/weiss) noch unterscheidbar sind.
- Die Beschriftung von Tabellen erfolgt 'oberhalb', von Abbildungen 'unterhalb' und weist meist ein anderes Layout (geringere Schriftgrösse) als der Lauftext aus. Beispiele:

Tab. 1: Monatsmittelwerte für die Temperatur sowie die Konzentrationen von Sauerstoff, Kohlendioxid und Phosphat für das Oberflächenwasser des Bodensees im Zeitraum Januar bis Juni 1973.

Monat	Temperatur [°C]	O ₂ [mg/l]	CO ₂ [mg/l]	Phosphat [mg/l]
Jan	4.6	10.0	4.6	35
Feb	4.6	10.0	3.5	36
März	4.3	10.2	2.5	62
April	5.6	10.1	3.3	64
Mai	9.0	14.7	0.0	11
Juni	14.7	11.0	0.0	10

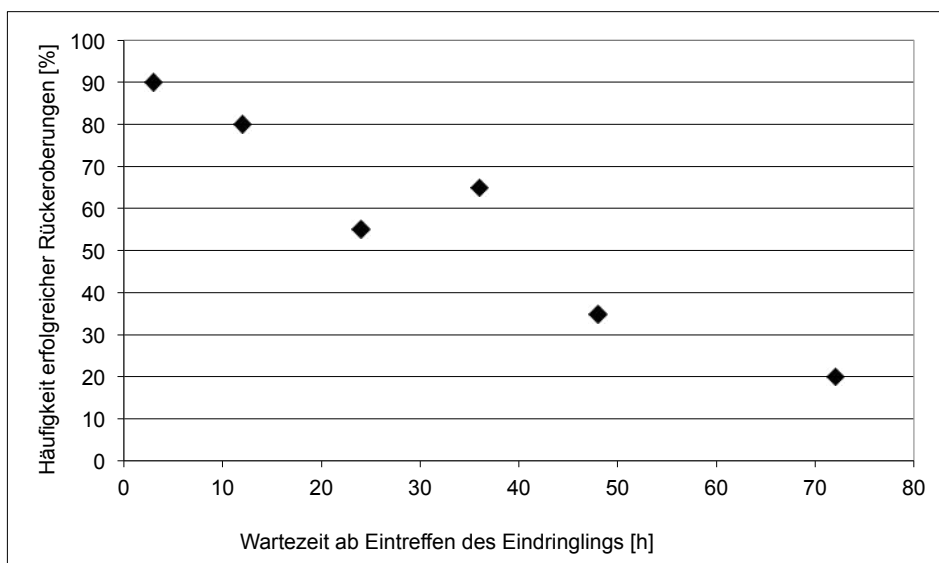


Abb. 1: Häufigkeit erfolgreicher Rückeroberung des Reviers durch den ehemaligen Revierbesitzer in Abhängigkeit von der Wartezeit zwischen dem Eintreffen eines Eindringlings und der Freilassung des bisherigen Revierbesitzers, beobachtet bei Braunbären im Abruzzennationalpark, nach [3].

Kriterienliste zur Beurteilung des CP-Berichts

Ein Kreuz bedeutet, dass der entsprechende Punkt oder Aspekte davon nicht erfüllt sind. Kein Kreuz bedeutet, der Punkt ist erfüllt.

Seitengestaltung und formale Angaben

- Dieses Blatt wurde abgegeben.
- Es wird sofort klar, um welchen Bericht es sich handelt.
- Die Angaben zu Autor, Klasse, Schule und zum Erstellungsdatum des Berichts sind vollständig.
- Die Seiten sind nummeriert und geheftet.
- Es liegt eine Kopfzeile und/oder Fusszeile vor.
- Es ist eine Orientierung (Bündigkeit) an Seitenrändern ersichtlich (gilt auch für Tabellen und Abbildungen).
- Die Schriftgrösse in der Kopf- und Fusszeile ist kleiner als der Lauftext, falls keine Trennlinie vorliegt. Falls eine Trennlinie vorliegt, ist die Schriftgrösse nicht grösser als jene des Lauftexts.
- Es werden schlichte Schriften und Aufzählungszeichen verwendet. Auf Effekte jeglicher Art wird verzichtet.
- Die Abstände zwischen den Gliederungselementen (z.B. Überschrift zu Lauftext, Lauftext zu nächstem Titel) machen klar, was zusammengehört und was nicht.
- Die unter dem vorherigen Punkt erwähnten Abstände sind konsistent (d.h. einheitlich).
- Zwischen Aufzählungszeichen und Aufzählungstext, Nummerierungszeichen und Nummerierungstext (auch bei Überschriften) liegt ein Abstand vor, der grösser als ein Leerschlag, jedoch auch nicht zu gross ist.
- Die unter dem vorherigen Punkt erwähnten Abstände sind konsistent (d.h. einheitlich).
- Die Formatierungen der Überschriften heben sich klar voneinander ab.
- Einheitlich Abstände zwischen Zahlen und ihren Einheiten (z.B. 0.13 g); dazu am besten geschütztes (und schmales) Leerzeichen verwenden.

Wissenschaftl. Bericht spezifische Items

- Die Formulierungen sind unpersönlich, d.h. nicht in der Ich- oder Wir-Form.
- Die Überschriften einer wissenschaftl. Arbeit sind vorhanden und erscheinen in der richtigen Ebene (Ebene 1).
- Abbildungen und Tabellen sind nummeriert.
- Abbildungen und Tabellen sind mit einer aussagekräftigen Beschriftung versehen, so dass diese auch alleine verständlich sind.
- Beschriftungen zu Abbildungen finden sich unterhalb der Abbildung, Beschriftungen zu Tabellen über der Tabelle.
- Die Schriftgrösse innerhalb von Tabellen, Abbildungen respektive deren Beschriftung ist geringer als jene des Lauftexts.
- Resultate finden sich nur im Resultateteil, Interpretationen, Mutmassungen/Wertungen nur im Diskussionsteil.

Titel

- Der Titel ist markant formatiert und hebt sich ab.
- Der Titel ist prägnant und trotzdem präzise in der Aussagekraft.
- Der Titel ist nur fett formatiert und nicht fett und unterstrichen (oder kursiv).

Einführung

- Der Hintergrund eines Versuchs und die notwendigen theoretischen Grundlagen zum Verständnis werden in knapper Form dargelegt.

Fragestellung/Aufgabenstellung

- Gibt die Ziele präzise und verständlich wieder, ohne unnötige Details aufzuführen.

Material und Methoden

- Alles notwendige Material (und nur dieses) ist aufgeführt.
- Chemikalien sind separat aufgeführt, mit den notwendigen Angaben (z.B. Konzentrationen, Reinheit).
- Methodik (Versuchsdurchführung) ist nachvollziehbar und reproduzierbar beschrieben.
- Keine unnötigen Ausführungen im Methodikteil.
- Methodik-Teil ist im Präteritum formuliert.
- Versuchsaufbau (Skizze), sofern verlangt, ist da und erleichtert das Verständnis.

Resultate

- Resultate-Teil ist im Präteritum formuliert.
- Messwerte und Beobachtungen sind vollständig aufgeführt.
- Die Resultate sind in geeigneter Form aufgeführt (z.B. nur Text, Tabelle, Diagramm).

Diskussion

- Resultate werden interpretiert.
- Die Interpretation ist nachvollziehbar.
- Inhaltliche Auseinandersetzung ersichtlich.
- Fachlich einwandfrei (nicht nur den Diskussionsteil betreffend).

Quellenverzeichnis

- Quellen werden verwendet und sind aufgeführt.
- Informationen aus Quellen werden im Lauftext mit Nummern referenziert. Die dazugehörige Quelle findet sich unter der entsprechenden Nummer im Quellenverzeichnis.
- Die formalen Angaben zu den Quellen sind vollständig.

Sprache

- Nur wenige orthographische Fehler.
- Gross-Klein-Schreiberegeln sind bekannt.
- Interpunktionsregel (z.B. Kommasetzung) sind bekannt.

Beurteilung

Formales (1 F↓ = 0.25 Pt Abzug):F↓ / 4 Pt
Sprache (2 S↓ = 0.25 Pt Abzug):S↓ / 3 Pt
Inhalt (1 I↓ = 0.25 Pt Abzug):I↓ / 2 Pt
Layout (2 L↓ = 0.25 Pt Abzug):L↓ / 2 Pt
Prägnanz (1 P↓ = 0.25 Pt Abzug):P↓ / 1 Pt
..... /Pt

Name:

Note: