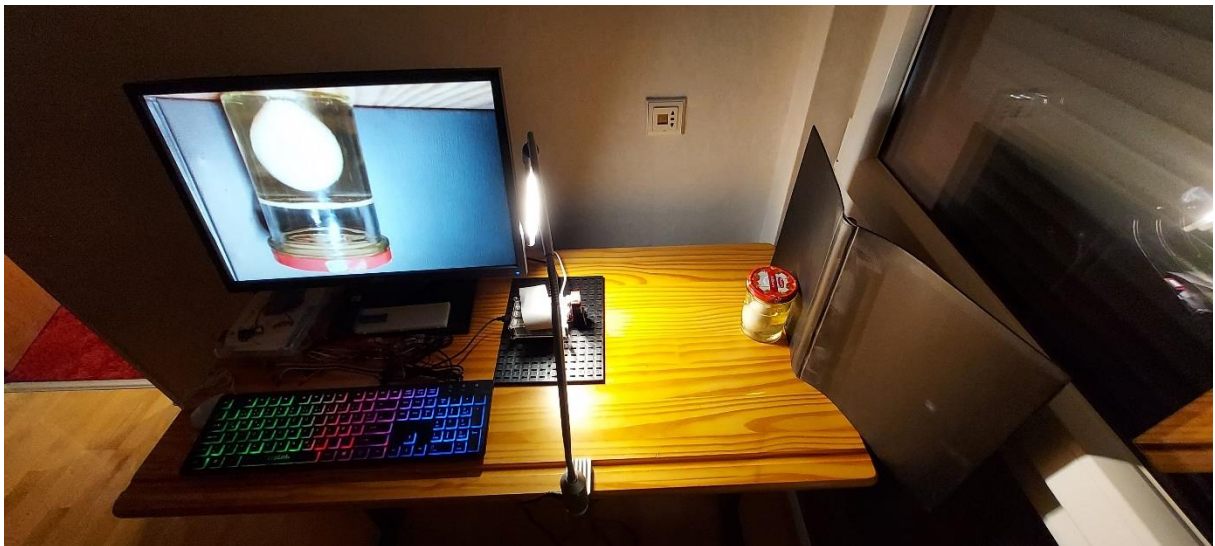




Eier-Projekt



Inhalt

Warum „hält“ die Mayonnaise? Polare und unpolare Stoffe	3
Experiment 1: Vermischen sich Wasser und Öl?	3
Experiment 2: Herstellung von Mayonnaise	4
Aufgabe 2: Name der Mischung	5
Aufgabe 3: Erklärungen	5
Lecithin: ein natürlicher Emulgator	6
Aufgaben	6
Eischnee und Baiser	7
Experiment 1: Herstellung von Eischnee im offenen Gefäß, z.T. mit Zusätzen	7
Experiment 2: Herstellung von Eischnee im geschlossenen Gefäß.....	8
Experiment 3: Herstellung von Baiser	9
Aufgabe 2: Erklärungen	9
Das gekochte Ei	10
Aufgabe 1: Eier mit unterschiedlicher Kochdauer	10
Aufgabe 2: Erklärungen	11
Das Spiegelei	12
Aufgabe 1: Spiegelei mit und ohne Salz	12
Aufgabe 2: Erklärungen	12
Aufgabe 3: Merksatz zur Maillard-Reaktion.....	12
Aufgabe 4: Wirkung von Kochsalz auf geplatze Eier	12
Das pochierte Ei	13
Aufgabe 1: Pochierte Eier mit und ohne Essig.....	13
Aufgabe 2: Erklärungen	13
Aufgabe 3: Ausnutzung der Gerinnung von Proteinen	14
Das Gummi-Ei	15
Aufgabe: Schälen von rohen Eiern.....	15
Zusatz-Experiment: Kochen des geschälten Eis.....	16

Warum „hält“ die Mayonnaise? Polare und unpolare Stoffe

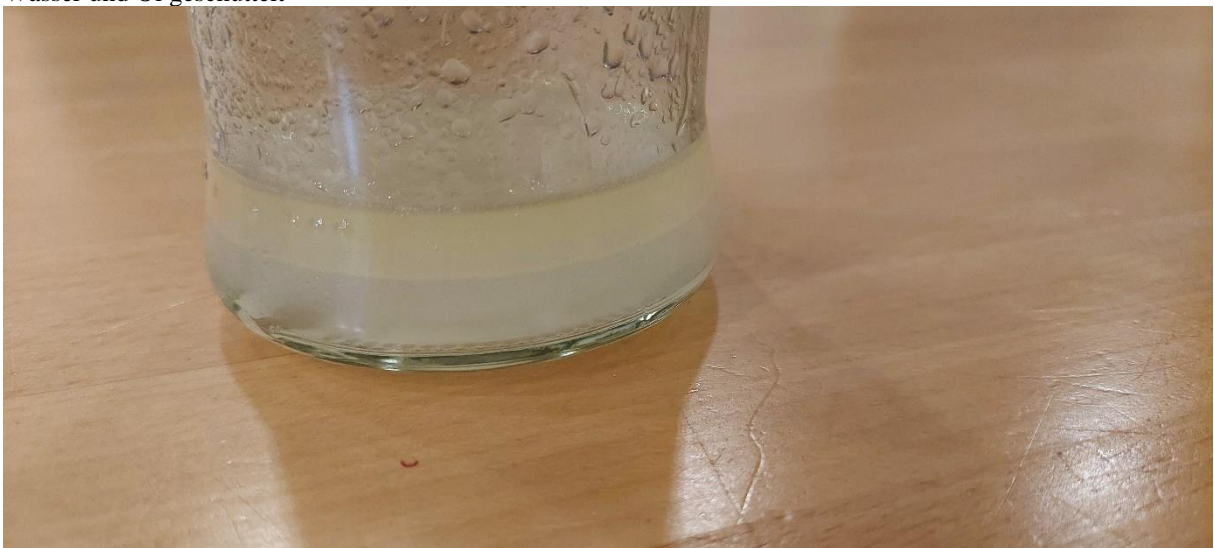
Experiment 1: Vermischen sich Wasser und Öl?

Wasser und Öl ungeschüttelt



Beobachtung:
Das Öl schwimmt auf dem Wasser.

Wasser und Öl geschüttelt



Beobachtung:
Die Flüssigkeiten wirken trüb. Die Schichten sind aber noch erkennbar.
Offensichtlich vermischen sich Wasser und Öl nicht.

Experiment 2: Herstellung von Mayonnaise

Ei trennen:



Eigelb mit Senf und Zitronensaft mischen:



Öl hinzufügen und alles vermischen:



Beobachtung: Die Zutaten vermischen sich zu einer homogenen cremigen Masse.

Aufgabe 2: Name der Mischung

Die Mischung nennt man im Haushalt Mayonnaise.
Geschmacksurteil: 😞

Aufgabe 3: Erklärungen

a)

The image shows two chemical structures. On the left is a triglyceride molecule, represented as three fatty acid chains (R₁, R₂, R₃) attached to a glycerol backbone. Each fatty acid chain consists of a carbonyl group (C=O) and an ester group (C-O-C-H). On the right is a water molecule (H₂O), shown as a central oxygen atom bonded to two hydrogen atoms. Below each structure is a box with two checkboxes: „polares“ Molekül and „unpolares“ Molekül. The triglyceride box has the second checkbox checked, while the water box has the first checkbox checked.

„polares“ Molekül
 „unpolares“ Molekül

Öl-/Fettmolekül

„polares“ Molekül
 „unpolares“ Molekül

Wassermolekül

b)

Polare Moleküle lösen sich schlecht in unpolaren Molekülen, da sie sich gegenseitig abstoßen. Öl und Wasser vermischen sich daher nicht.

c)

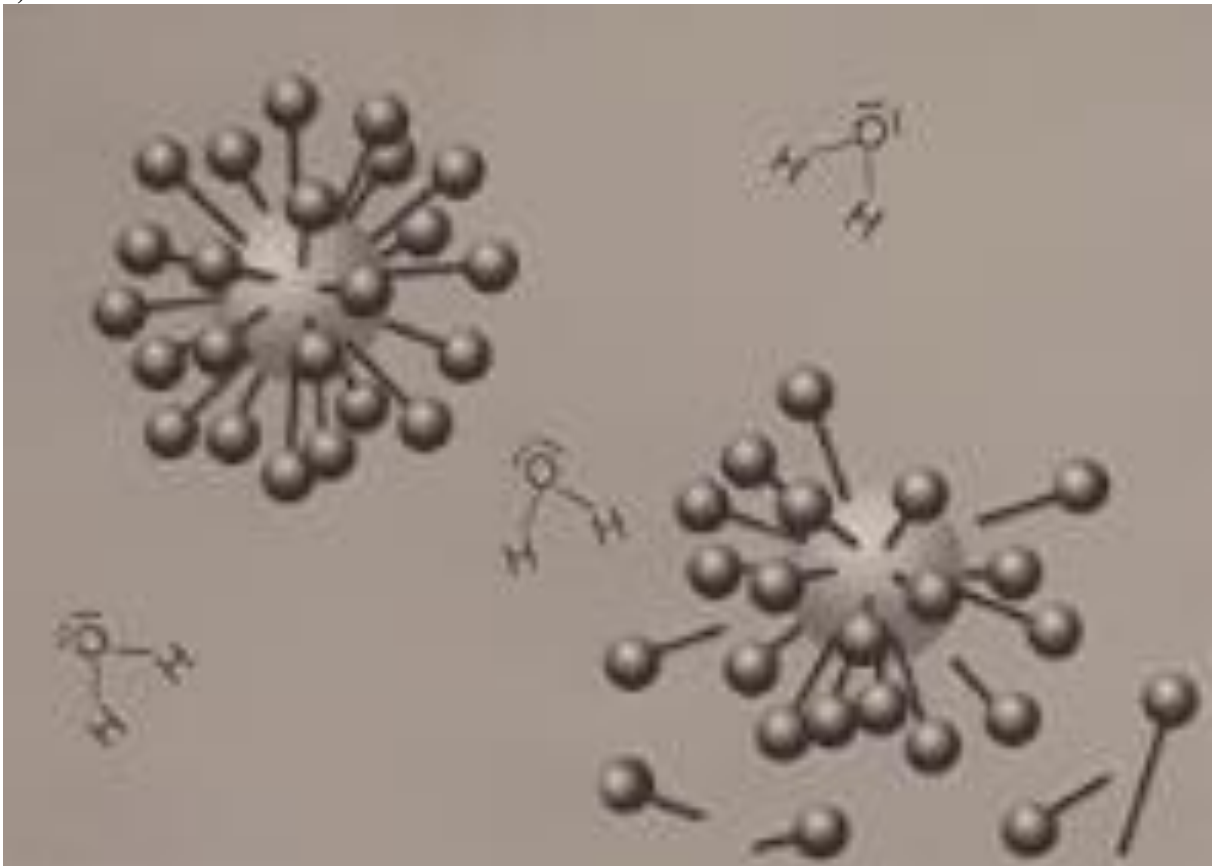
Stoffe, die die Mischbarkeit von Öl in Wasser ermöglichen, nennt man *Emulgatoren*.

Der Emulgator in der Mayonnaise ist das Eigelb. Dadurch bleibt die Mayonnaise beständig und homogen.

Lecithin: ein natürlicher Emulgator

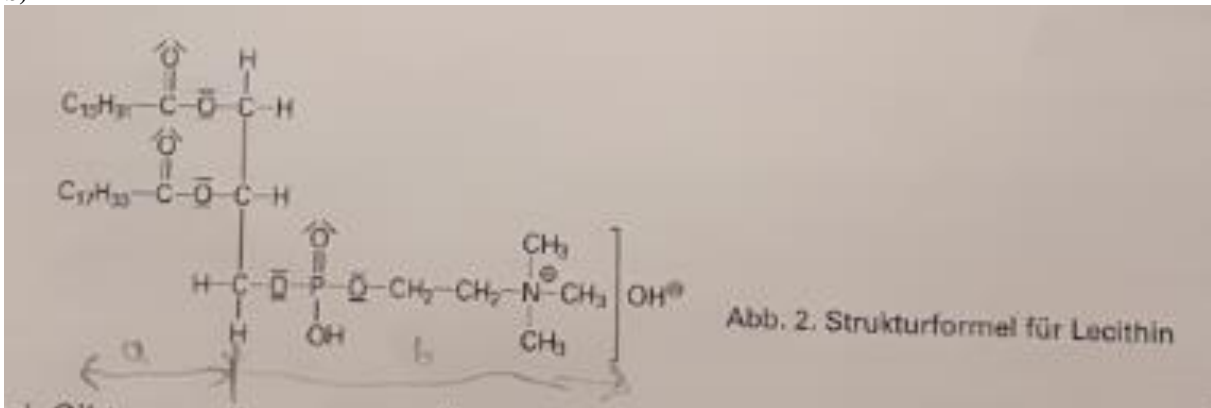
Aufgaben

a)



Lecithin hat zwei Molekülanteile: Der eine ist fettlöslich und der andere wasserlöslich. Daher „halten“ sich sowohl Wasser als auch Öl am Lecithin fest. So entsteht eine stabile Wasser-Öl-Emulsion.

b)



c)

Wenn man das gesamte Öl in einer Portion in die Eigelb-Gewürz-Mischung gibt, kann es sich nicht so gut mit dem Lecithin vermischen, weil es zunächst noch oben schwimmt.

Eischnee und Baiser

Experiment 1: Herstellung von Eischnee im offenen Gefäß, z.T. mit Zusätzen
reines Eiklar



reines Eiklar + etwas Eigelb



reines Eiklar + etwas Spülmittel



Beobachtung:

Nach 46 Sekunden ist das reine Eiklar zu festem Eischnee geworden.

Das Eiklar mit Eigelb wurde in derselben Zeit zwar schaumig, aber nicht ganz so fest.

Das Eiklar mit Spülmittel war fester als das Eiklar mit Eigelb, aber nicht so fest wie der reine Eischnee.

Experiment 2: Herstellung von Eischnee im geschlossenen Gefäß

reines Eiklar in geschlossenem Gefäß geschüttelt

Vermutung:

- Das Eiklar wird beim Schütteln zu Eischnee.
- Das Volumen nimmt zu.
- Das Eiklar wird fest.



Beobachtung:

Nur im oberen Teil des Glases wird das Eiklar schaumig, aber nicht fest.

Etwa die Hälfte des Eiklars bleibt flüssig.

Nur im schaumigen Teil hat das Volumen zugenommen.

Experiment 3: Herstellung von Baiser



Baiser vor dem Backen (oben links)

Baiser nach dem Backen (großes Bild)

Beobachtung:

Die Baiser-Masse wird außen braun und kross. Innen bleibt sie aber weich und etwas „gummiartig“.

Geschmacksurteil: 😊

Aufgabe 2: Erklärungen

a)

Das Schütteln und Schlagen des Eiklars in offenen Gefäßen bewirkt, dass sich fester Eischnee bildet. Mit geschlagenem Eischnee wird das „Produkt“ (z.B. Kuchen) luftiger und voluminöser als mit der gleichen Menge flüssigen Eiklars.

b)

Das Schütteln und Schlagen des Eiklars in geschlossenen Gefäßen bewirkt, dass nur ein Teil des Eiklars zu Eischnee wird.

c)

Eischnee sollte immer vorsichtig untergehoben und nicht zu lange eingertührt werden, damit er nicht wieder flüssig wird. Eischnee zerfällt mit der Zeit wieder zu flüssigem Eiklar.

d)

Nach Zufuhr von Hitze (Baiser-Herstellung) zerfällt der Eischnee nicht mehr, sondern er behält seine Form.

e)

Sowohl im Eigelb als auch im Spülmittel sind Emulgatoren enthalten. Diese bewirken, dass fett- und wasserlösliche Stoffe aneinandergelagert werden und stören dadurch die Bildung des Eischnees.

Das gekochte Ei

Aufgabe 1: Eier mit unterschiedlicher Kochdauer

Kochdauer		3 Minuten	4 Minuten	5 Minuten	10 Minuten
Eiklar	Aussehen	weiß, teils durchsichtig	weiß	weiß	weiß
	Geruch	geruchsarm	geruchsarm	geruchsarm	geruchsarm
	Beschaffenheit	teils flüssig	nahezu fest	fest	fest
Eigelb	Aussehen	orange	orange	gelb	gelb, leichter grüner Rand
	Geruch	geruchsarm	geruchsarm	leichter Eier-Geruch	starker Eier-Geruch
	Beschaffenheit	flüssig	flüssig	außen fest, innen flüssig	fest

3-Minuten-Ei



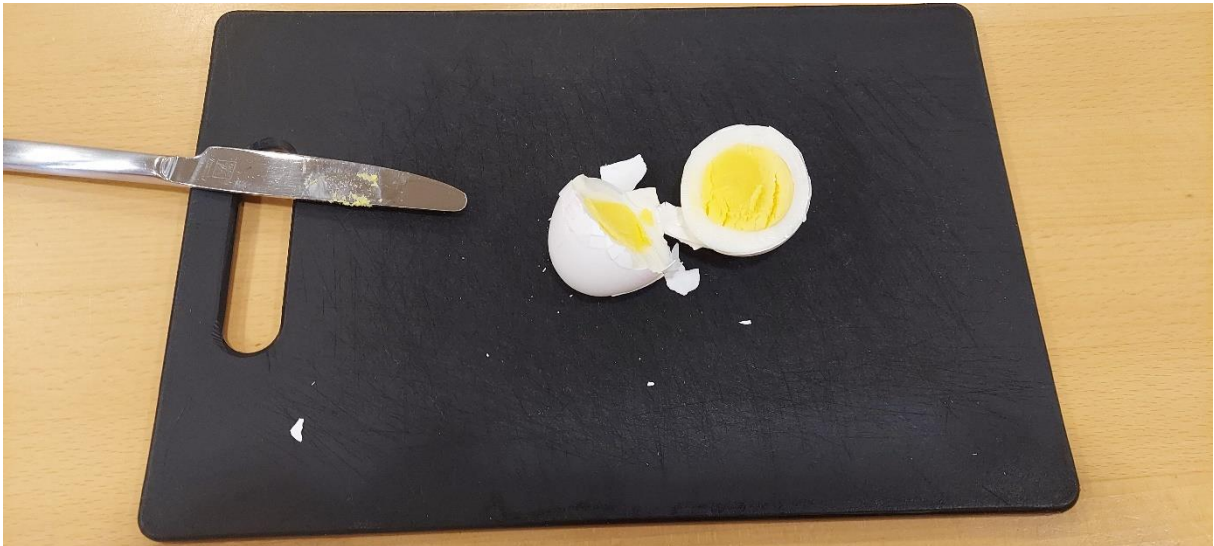
4-Minuten-Ei



5-Minuten-Ei



10-Minuten-Ei



Geschmacksurteil: 😊

Aufgabe 2: Erklärungen

- a)
Eigelb und Eiklar sind hauptsächlich aus Proteinen aufgebaut.
- b)
Bei der Zufuhr von Wärme *denaturieren* (gerinnen) die Proteine im Ei. Dies kann nicht wieder rückgängig gemacht werden.
- c)
Die Zeitdauer des Kochens wirkt sich so auf das Ei aus, dass es fester wird, da ihm mehr Energie zugeführt wird.
- d)
Kocht man das Ei zu lange, wird der Rand des Eigelbs grünlich, da der Schwefel aus dem Eiklar mit dem Eisen aus dem Eigelb zu Eisensulfid reagiert.

Das Spiegelei

Aufgabe 1: Spiegelei mit und ohne Salz

	mit Salz	ohne Salz
Geruch	Spiegelei	Spiegelei
Aussehen Eiklar	weiß, schaumig	weiß, glatt mit großen Blasen
Konsistenz	fest	fest



zwei Spiegeleier fast fertig: oben gesalzen, unten ungesalzen

Geschmacksurteil: 😊

Aufgabe 2: Erklärungen

a)

Durch die Zugabe von Salz wird die Denaturierung begünstigt. Das war im Experiment allerdings nicht zu erkennen.

b)

Würde man das Kochsalz außen zugeben, wäre das Spiegelei außen sehr schnell fest, während es innen noch flüssig wäre.

c)

Bei der Maillard-Reaktion reagieren Aminosäuren mit Zuckern.

d)

Bei einem gekochten Ei tritt die Maillard-Reaktion nicht auf, da beim Kochen nur Temperaturen bis 100 Grad Celsius erreicht werden können und kein Salz zugegeben wird.

Aufgabe 3: Merksatz zur Maillard-Reaktion

Die Temperatur in heißem Fett kann über 120 Grad Celsius betragen. Neben der Protein-Denaturierung findet auch eine Protein-Umwandlung statt, bei der sich bräunliche Produkte und Aromastoffe bilden (=Maillard-Reaktion).

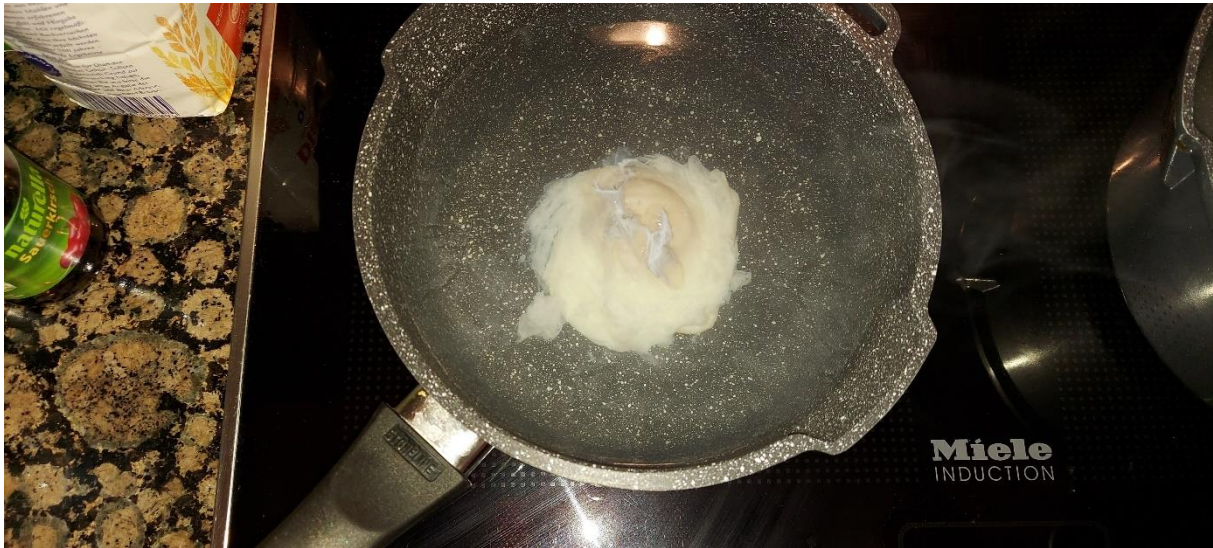
Aufgabe 4: Wirkung von Kochsalz auf geplatze Eier

Falls die Eier platzen, sorgt das Salz dafür, dass das Eiweiß schneller gerinnt.

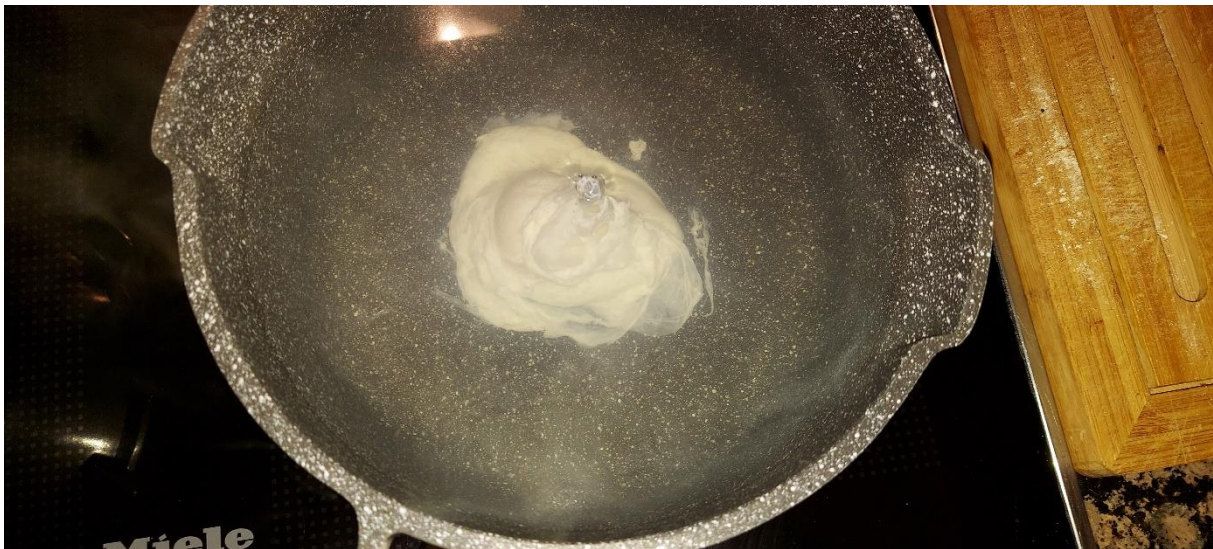
Das pochierte Ei

Aufgabe 1: Pochierte Eier mit und ohne Essig

Ei im Wasser ohne Essig



Ei im Wasser mit Essig



Beobachtung:

Die Eier setzen sich in einer klumpigen Form auf dem Boden ab, wobei das Eigelb vom Eiklar „eingeschlossen“ wird. Nach dem Herausnehmen sind die Eier außen wackelig (etwa wie Wackelpudding) und innen fast vollständig flüssig. Damit ähneln sie einem wachsweichen Ei.

Geschmacksurteil: 😊

Aufgabe 2: Erklärungen

Die Zugabe von Emulgatoren, wie zum Beispiel von Essig, bewirkt eine Veränderung des pH-Wertes (Erniedrigung), was zu einer Denaturierung der Proteine führt.

Aufgabe 3: Ausnutzung der Gerinnung von Proteinen

Experiment:

Man füllt 20ml nährstoffhaltige Flüssigkeit mit vielen Viren (die zum Teil aus Proteinen bestehen) in ein Reagenzglas, misst wie viele lebende Viren in der Flüssigkeit enthalten sind, gibt ein paar Tropfen Essig oder Zitronensaft hinzu, verschließt das Glas mit einem Stopfen und lässt es ca. 2 Stunden lang stehen. Nun wird geprüft, wie viele Viren noch leben. Da die Proteine zerstört wurden, werden es nicht mehr viele sein. Der Versuch wird noch mit Desinfektionsmittel anstelle von Essig wiederholt. Das Ergebnis wird vermutlich ähnlich sein.

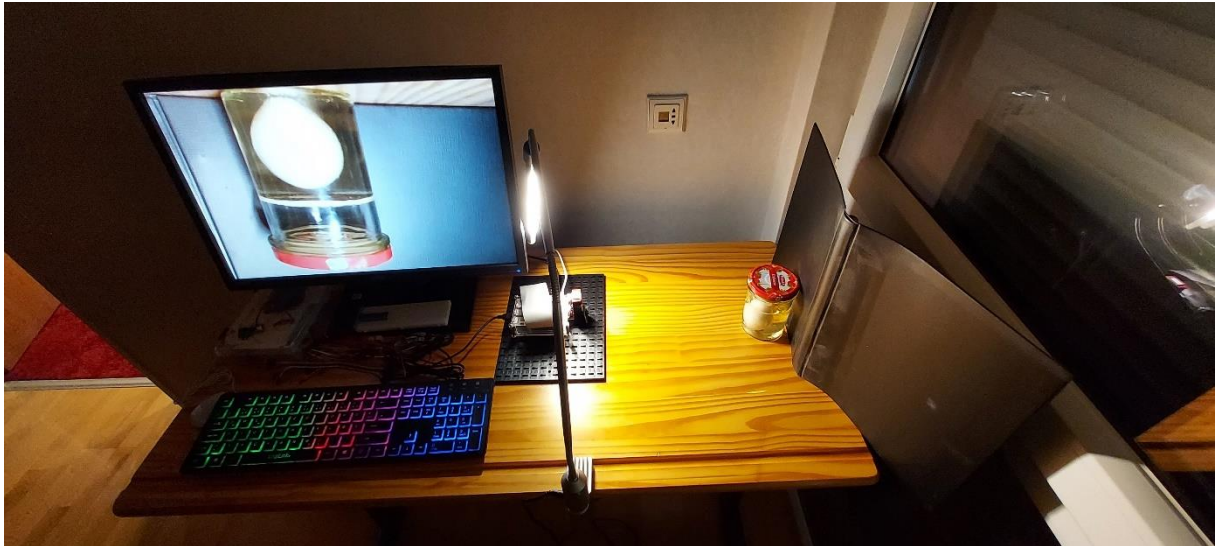
Produkte:

Wie aus dem obigen Versuch hervorgeht, wird bei Desinfektionsmittel unter anderem die Zerstörung von Proteinen unter chemischem Einfluss ausgenutzt. Die Hülle der Mikroorganismen wird dadurch zerstört, sodass der Erreger abstirbt.

Das Gummi-Ei

Aufgabe: Schälen von rohen Eiern

Versuchsaufbau: Rohes Ei in verschlossenem Glas mit Essig,
Kamera nimmt alle 5 Minuten ein Foto auf



Das Ei ist am Anfang am Boden und beginnt nach ca. 25 Minuten aufzusteigen. Am Ende schwimmt es waagrecht an der Essig-Oberfläche.



Beobachtung:

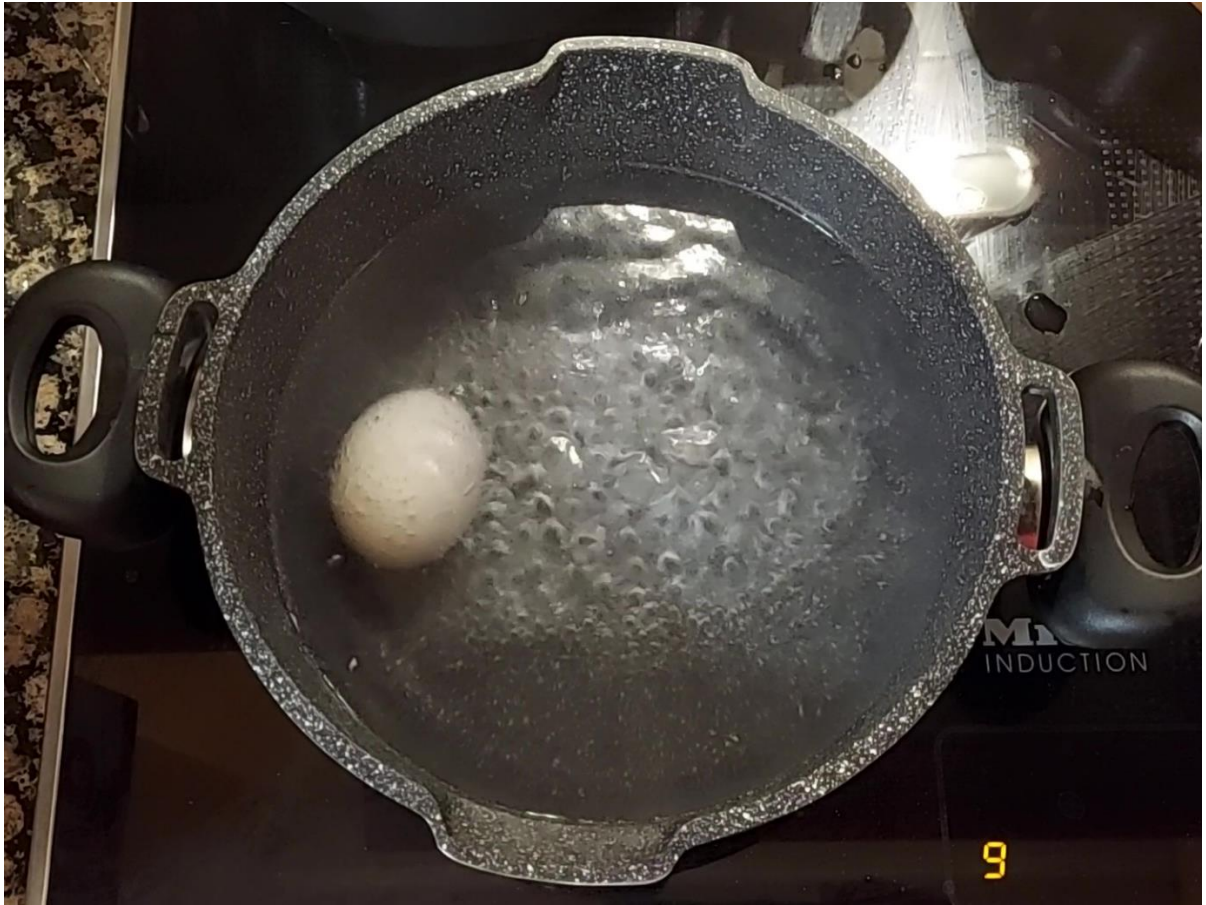
Das Ei ist umgeben von vielen kleinen Gasbläschen, die aufsteigen und an der Essigoberfläche einen Kalkschaumteppich bilden. Nach ca. 25 Minuten steigt das Ei auf und schwimmt an der Essigoberfläche. Die Eierschale wird im Verlauf der Zeit dünner. Das Ei wirkt größer als am Anfang.

Erklärung:

Der Essig löst den Kalk vom Ei, der nun nach oben steigt, da er leichter als Essig ist. Bei der Reaktion entsteht Kohlendioxid, das in Form von kleinen Blasen das Ei umgibt, sodass das Ei angehoben wird.

Zusatz-Experiment: Kochen des geschälten Eis

Nach dem Versuch habe ich das Ei gekocht:



Beim Versuch, das Ei durchzuschneiden, machte es dem Namen „Gummi-Ei“ alle Ehre:



Die Ei-Haut war extrem zäh.

Geschmacksurteil: 😞 (Das Ei schmeckte nach Essig.)