



NÖ



## Zu Ostern geht's rund!

- **Die Gaußsche Osterformel**

Algorithmus der gaußschen Osterformel berechnen und Micro:bit programmieren

- **Das Ei-eine biologische Betrachtungsweise**

Das durchsichtige Osterei

- **Bist du ganz dicht?**

Versuche zur Dichte eines Hühnereis

- **Auf der Suche nach Eiweiß**

Nachweis von Eiweiß

- **Ein Ei lernt fliegen**

Entwurf und Umsetzung eines sicheren Flugkörpers für ein Hühnerei

**Journal**

Ausgabe 2, März 2025

# Willkommen!

Herzlich willkommen beim **IMST-MINT-Journal**, Ihrer Zeitschrift für Unterrichtsmaterialien rund um die Fächer Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik für die Sekundarstufe I. Unser Ziel ist es, Lehrkräfte bei der Gestaltung eines praxisnahen, inspirierenden und fächerübergreifenden Unterrichts zu unterstützen. Im MINT-Journal finden Sie fundierte Inhalte, kreative Arbeitsmaterialien und innovative Ansätze, die den Schüler:innen helfen, die faszinierende Welt der MINT-Fächer zu entdecken. Mit unserem Angebot möchten wir einen Beitrag zur Förderung der MINT-Bildung leisten und den Unterricht durch relevante und ansprechende Materialien bereichern.

Arbeitsblätter für Schüler:innen sind mit diesem Symbol gekennzeichnet:



Hilfestellungen und Wissenswertes für Lehrkräfte tragen dieses Zeichen:



Alle Materialien stehen unter CC-Lizenz:



**Wir wünschen Ihnen viel Freude und Erfolg beim Einsatz der Materialien!**

Das -Team NÖ:

Christa Eigenbauer, Katja Frieht, Erika Frühwald, Peter Groß, Martin Gruber, Matthias Kittel, Dagmar Ungrad, Herwig Zeiler Müllner

Das **IMST Regionales Netzwerk Niederösterreich** wird von der Universität Klagenfurt im Rahmen der Initiative **IMSLiT** unterstützt und von weiteren drei Organisationen getragen, der Bildungsdirektion Niederösterreich, der Pädagogischen Hochschule Niederösterreich und der Kirchlichen Pädagogischen Hochschule Wien-Krems.

**Kontaktmöglichkeit:**

Herwig Zeiler Müllner

[herwig.zeiler-muellner@bildung.gv.at](mailto:herwig.zeiler-muellner@bildung.gv.at)

# DIE Gaußsche OSTERFORMEL – EIN GENIALER ALGORITHMUS!



In diesen fächerübergreifenden (Mathematik, Informatik) Einheiten lernen die Schüler:innen einen einfachen mathematischen Algorithmus kennen. Bei der Analyse des Algorithmus stoßen sie auf die Rechenart „modulo“, die sie eigentlich schon aus der Volksschule als Division mit Rest kennen, in der vorliegenden Form aber wohl noch selten verwendet haben.

Zu diesen Einheiten sind QR-Codes angegeben, die zu Audiodateien führen, in denen die Grundlagen der Osterdatumsberechnung, die mathematischen Besonderheiten und weiterführende Informationen als Podcasts vorgestellt und besprochen werden.

Zunächst sollen die Schüler:innen unter Verwendung des Arbeitsblattes den Algorithmus der Gaußschen Osterformel mit Hilfe eines Taschenrechners für das aktuelle Schuljahr nachvollziehen. Dieser soll in einem zweiten Schritt mittels der MakeCode-Programmierungsumgebung für den micro:bit nachgebaut werden.

Zum Abschluss sollen die Schüler:innen ihr Programm selbstständig so erweitern, dass die Jahreszahl, für die das Osterdatum berechnet wird, mit Hilfe der Knöpfe (A bzw. B) des micro:bit angepasst werden kann.

**Schulstufe:** 6./7. Schulstufe

**Dauer:** ca. 90min

**Level:** 1 2 3 4 5

**Kompetenzen:**

Die Lernenden...

- ... erwerben Wissen über die Rechenart „modulo“.
- ... analysieren einen mathematischen Algorithmus.
- ... nutzen Technologie zur Problemlösung.

**Material:**

- Taschenrechner
- mp3-Dateien zum Anhören
- Arbeitsblatt für Schüler:innen
- Digitales Device
- Online Plattform Microsoft MakeCode for micro:bit (ohne Anmeldung möglich)
- micro:bit-Set



# Audio-Dateien zu Ostern und der Berechnung des Datums des Ostersonntags



Dateiname	Inhalt	QR-Code
fruehlingsbeginn_f.mp3 (1,61 MB)	Erläuterungen über die unterschiedlichen Definitionen des Frühlingsbeginnes	
gauss_f.mp3 (919 kB)	Informationen über Carl Friedrich Gauß	
modulo_f.mp3 (1,48 MB)	Erklärung der Modulo-Rechnung	
ostern_f.mp3 (2,00 MB)	Beschreibung der Berechnung des Datums des Ostersonntags mit der Gauß'schen Osterformel	
osterparadoxon_f.mp3 (876 kB)	ein bekannter Fehler in der Berechnung des Datums des Ostersonntags	
truncate_f.mp3 (1,07 MB)	Erklärung einer bestimmten Art der Rundung	

# Quellen zu den Audiodateien



Intro siehe <https://pixabay.com/de/sound-effects/search/intro/sunrise-114326.mp3>, (03 03 25)

Bei der Berechnung mit der Osterformel von Gauß gibt es einige Ausnahmen, für diese siehe

[https://de.wikipedia.org/wiki/Gau%C3%9Fsche\\_Osterformel#Ausnahmen](https://de.wikipedia.org/wiki/Gau%C3%9Fsche_Osterformel#Ausnahmen) (03 03 25)

- Ostern, Wikipedia - <https://de.wikipedia.org/wiki/Ostern> (03 03 25)
- Online-Berechnung des Osterdatums, Deutsche Mathematiker-Vereinigung - <https://www.mathematik.de/osterformel?view=form&chronofom=osterformel&event=submit> (03 03 25)
- Osterparadoxon, Wikipedia - <https://de.wikipedia.org/wiki/Osterparadoxon> (03 03 25)
- erweiterte mathematische Verwendung der Modulo-Rechnung, Mathematik macht Freu(n)de - [https://mmf.univie.ac.at/fileadmin/user\\_upload/p\\_mathematikmachtfreunde/Materialien/AB-Kongruenz\\_und\\_Restklassen-Ausarbeitung.pdf](https://mmf.univie.ac.at/fileadmin/user_upload/p_mathematikmachtfreunde/Materialien/AB-Kongruenz_und_Restklassen-Ausarbeitung.pdf) (03 03 25)
- Oster-Formel von Carl Friedrich Gauß - [https://de.wikipedia.org/wiki/Gau%C3%9Fsche\\_Osterformel](https://de.wikipedia.org/wiki/Gau%C3%9Fsche_Osterformel) (03 03 25)
- Definitionen des Frühlingsbeginns, Wikipedia - <https://de.wikipedia.org/wiki/Fr%C3%BChlingsanfang> (03 03 25)

# DIE Gaußsche OSTERFORMEL-Info für die Lehrkraft



## Ablauf

Nachdem das Arbeitsblatt zur Verfügung gestellt wurde, können die Schüler:innen bereits selbstständig loslegen. Die Programmierung erfolgt auf der Plattform [MakeCode for micro:bit](https://makecodeformicrobit.com). Die Lernenden können sich mit einem vorhandenen Google- oder Microsoft-Konto anmelden, damit die Programme auch gespeichert werden können.

Zur Unterstützung sind nachfolgend Tipps bzw. Lösungen aufgelistet:

## Aufgabe 1

Die Schüler:innen müssen die angeführten Rechnungen durchführen, die entsprechenden Zwischenergebnisse für 2025 lauten:

$a = 11, b = 1, c = 2, k = 20, p = 6, q = 5, M = 24, d = 23, N = 5, e = 6, \text{Ostern} = 51 \rightarrow$   
d.h. Ostersonntag 2025: 20. April

## Aufgabe 2

Nun gilt es für die Schüler:innen den Algorithmus in MakeCode umzusetzen. Hierzu haben sie einen Screenshot des fertigen Algorithmus zur Verfügung.

## Aufgabe 3

Damit der micro:bit nicht nur das Osterdatum für 2025 berechnen kann, sondern auch für vergangene bzw. noch folgende Jahre, sollen die Schüler:innen das Programm nun so adaptieren, dass die Jahreszahl durch Drücken der Knöpfe A bzw. B verändert werden kann.



Hilfestellungen zum Programmieren:

[micro:bit - so funktioniert's](#)



## DIE Gaußsche OSTERFORMEL-Info für die Lehrkraft



Lösung- Jahr 2025:



Audio

$$a = 2025 \bmod 19 = 11$$

$$b = 2025 \bmod 4 = 1$$

$$c = 2025 \bmod 7 = 2$$

$$k = \text{trunc}(2025:100) = 20$$

$$p = \text{trunc}(8 \cdot k + 13) = \text{trunc}(173) = 6$$

$$q = \text{trunc}(k:4) = \text{trunc}(20:4) = 5$$

$$M = (15 + k - p - q) \bmod 30 = 24 \bmod 30 = 24$$

$$d = (19 \cdot a + M) \bmod 30 = 233 \bmod 30 = 23$$

$$N = (4 + k - q) \bmod 7 = 19 \bmod 7 = 5$$

$$e = (2 \cdot b + 4 \cdot c + 6 \cdot d + N) \bmod 7 = 153 \bmod 7 = 6$$

$$\text{Ostern: } (22 + d + e) = 51. \text{ März} \rightarrow 20. \text{ April}$$

Lösung Jahr 2026:



Audio

$$a = 2025 \bmod 19 = 12$$

$$b = 2025 \bmod 4 = 2$$

$$c = 2025 \bmod 7 = 3$$

$$k = \text{trunc}(2025:100) = 20$$

$$p = \text{trunc}(8 \cdot k + 13) = \text{trunc}(173) = 6$$

$$q = \text{trunc}(k:4) = \text{trunc}(20:4) = 5$$

$$M = (15 + k - p - q) \bmod 30 = 24 \bmod 30 = 24$$

$$d = (19 \cdot a + M) \bmod 30 = 233 \bmod 30 = 12$$

$$N = (4 + k - q) \bmod 7 = 19 \bmod 7 = 5$$

$$e = (2 \cdot b + 4 \cdot c + 6 \cdot d + N) \bmod 7 = 153 \bmod 7 = 2$$

$$\text{Ostern: } (22 + d + e) = 36. \text{ März} \rightarrow 5. \text{ April}$$

## DIE Gaußsche OSTERFORMEL – EIN GENIALER ALGORITHMUS!



Hast du dich schon einmal gefragt, wie ein Computer oder dein Smartphone bestimmte Aufgaben erledigen? Dahinter steckt oft ein **Algorithmus**! Aber was ist das genau? Ein Algorithmus ist eine **Schritt-für-Schritt-Anleitung**, um ein Problem zu lösen. Stell dir vor, du möchtest ein Sandwich machen. Du hast eine genaue Reihenfolge: Brot nehmen, Butter darauf streichen, Käse oder Wurst drauflegen, zusammenklappen – fertig! Genau so arbeiten auch Algorithmen, nur mit Zahlen, Daten oder Befehlen.

Ein berühmtes Beispiel für einen cleveren Algorithmus kommt von dem Mathematiker **Carl Friedrich Gauß**. Er entwickelte eine Formel, mit der man das Datum des Ostersonntags berechnen kann! Diese Formel nutzt verschiedene mathematische Operationen, um herauszufinden, auf welchen Tag Ostern in einem bestimmten Jahr fällt.

### Aufgabe 1

**Die folgenden 11 Schritte führen dich durch den Algorithmus von Gauß. Nutze einen Taschenrechner, um das Osterdatum für das heurige Jahr zu berechnen.**

- 1) Teile das Jahr durch 19 und merke dir den Rest (a).  $a = \underline{\hspace{2cm}}$
- 2) Teile das Jahr durch 4 und merke dir den Rest (b).  $b = \underline{\hspace{2cm}}$
- 3) Teile das Jahr durch 7 und merke dir den Rest (c).  $c = \underline{\hspace{2cm}}$
- 4) Teile das Jahr durch 100. Runde das Ergebnis ab und merke es dir (k).  $k = \underline{\hspace{2cm}}$
- 5) Berechne 8 mal k plus 13 und teile das Ergebnis durch 25. Runde das Ergebnis ab und merke es dir (p).  $p = \underline{\hspace{2cm}}$
- 6) Teile k durch 4, runde das Ergebnis ab und merke es dir (q).  $q = \underline{\hspace{2cm}}$
- 7) Berechne 15 plus k minus p minus q. Teile das Ergebnis durch 30 und merke dir den Rest (M).  $M = \underline{\hspace{2cm}}$
- 8) Berechne 19 mal a plus M. Teile das Ergebnis durch 30 und merke dir den Rest (d).  
 $d = \underline{\hspace{2cm}}$
- 9) Berechne 4 plus k minus q. Teile das Ergebnis durch 7 und merke dir den Rest (N).  
 $N = \underline{\hspace{2cm}}$
- 10) Berechne 2 mal b plus 4 mal c plus 6 mal d plus N. Teile das Ergebnis durch 7 und merke dir den Rest (e).  $e = \underline{\hspace{2cm}}$
- 11) Berechne nun  $22 + d + e$ . Auf diesen Tag im März fällt der Ostersonntag. (Achtung, der 32. März entspricht dem 1. April usw.)

**Ostersonntag:** \_\_\_\_\_



## DIE Gaußsche OSTERFORMEL – EIN GENIALER ALGORITHMUS!

Diese Formel zeigt, wie mächtig Algorithmen sind – sie können sogar Feiertage berechnen!

### Aufgabe 2

Die Berechnung des Osterdatums ist durch diesen Algorithmus für einen Computer so einfach, dass sich dies sogar mit dem micro:bit umsetzen lässt. Baue dazu den folgenden Code nach.

```
beim Start
  setze Jahr auf 2025
  zeige Text Jahr

wenn geschüttelt
  setze a auf Rest von Jahr / 19
  setze b auf Rest von Jahr / 4
  setze c auf Rest von Jahr / 7
  setze k auf abrunden (Jahr / 100)
  setze p auf abrunden (8 * k + 13) / 25
  setze q auf abrunden (k / 4)
  setze M auf Rest von (15 + k - p - q) / 30
  setze d auf Rest von (19 * a + M) / 30
  setze N auf Rest von (4 + k - q) / 7
  setze e auf Rest von (2 * b + 4 * c + 6 * d + N) / 7
  setze Ostern auf 22 + d + e
  wenn Ostern > 31 dann
    setze Ostern auf Ostern - 31
  zeige Text verbinde Ostern .April
  ansonsten
    zeige Text verbinde Ostern .März
```

### Aufgabe 3

Ergänze den Code so, dass durch Drücken der Taste A, das Jahr um 1 verkleinert und durch Drücken der Taste B um 1 vergrößert wird.

# DAS EI...EINE BIOLOGISCHE BETRACHTUNGSWEISE



Im Folgenden Artikel betrachten wir das Ei in biologischer Hinsicht.

Der erste Punkt ist ein Versuch mit einem Hühnerei: „Das durchsichtige Ei“. Die Schüler:innen sollen Wissen zum Aufbau des Eis erwerben und am Ende über das Ergebnis staunen. Im Anschluss befindet sich die Versuchsanleitung für die Schüler:innen und ein paar wissenswerte Fakten.

Der zweite Punkt gibt eine kurze Erklärung zum Aufbau des Eis.

Folgende Links bieten Anregungen zur Frage, warum sich Eier in Form, Farbe und Größe so stark unterscheiden.

- <https://www.burgerszoo.de/nieuws/2023/04/eier-im-tierreich>
- <https://www.tagesanzeiger.ch/kein-ei-wie-das-andere-139697087204>
- <https://www.spektrum.de/news/raetse-l-um-vogeleier-geloest/1470789>



<https://www.spektrum.de/news/raetse-l-um-vogeleier-geloest/1470789>, 28.02.2025

**Schulstufe:** 5./6. Schulstufe

**Dauer:** ca. 30min + 1-2 Tage  
Beobachtungszeit

**Level:** 1 2 3 4 5

**Kompetenzen:**

Die Lernenden...

- ... kennen den Aufbau eines Hühnereis
- ... erkennen Eigenschaften von Stoffen
- ... erwerben Kompetenzen im sicheren Experimentieren
- ... interpretieren chemische Prozesse bzw. Phänomene
- ... können das Wissen darum auf den Alltag übertragen

**Material**

- 1 handelsübliches weißes Ei
- 1 Glas (0,25l)
- 200 ml Essig
- 1 Taschenlampe
- Erklärungsblatt Aufbau des Eis
- <https://www.simplyscience.ch/kids/experimente/muscheln-in-essigwasser-aufloesen>, 01.03.2025

## Das durchsichtige Ei- Infos für die Lehrkraft



Mit diesem Versuch demonstrieren wir den Kindern, dass sich ein Ei auch roh schälen lässt. Zusätzlich haben wir den tollen Effekt, dass das Ei „durchsichtig“ wird. Besonders gut lässt sich das Phänomen mit einer Taschenlampe zeigen.

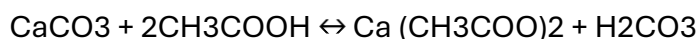
### Erklärung

Die Essigsäure im Essig zersetzt den Kalk der Eierschale. Diese Säure greift sogar Metalle an. Bei dieser Reaktion entsteht Kohlendioxid (Gasbläschen), die das Ei zum Schwimmen bringen.

### Kalk kann mit Essigsäure aufgelöst werden

Kalk wird in der Fachsprache auch Calciumcarbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) genannt. In normalem Wasser ist Kalk sehr stabil und unlöslich. Säure, z.B. die Essigsäure ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) im Weinessig, kann Kalk aber auflösen. Dabei entsteht ein Gas, das sogenannte Kohlendioxid ( $\text{CO}_2$ ). Zu viel Kohlendioxid in der Luft wird für die Klimaerwärmung verantwortlich gemacht.

Hier die Formeln zur chemischen Reaktion:



Die Essigsäure reagiert mit dem Calciumcarbonat und es entsteht Calciumacetat ( $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ ) und Kohlensäure ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ). Das Calciumacetat kann jetzt im Wasser gelöst werden und die Kohlensäure zerfällt wie beim Sprudelwasser in Kohlenstoffdioxid ( $\text{CO}_2$ ) und Wasser ( $\text{H}_2\text{O}$ ):



Quelle: <https://www.simplyscience.ch/kids/experimente/muscheln-in-essigwasser-aufloesen>, 01.03.2025

### AB 2 Lösung für die Lehrkraft:

Die folgende Tabelle fasst die Funktion der Eibestandteile zusammen:

Bezeichnung:	Funktion:
Eigelb, Eidotter:	Ernährung, Schutz des Embryos
Eiweiß, Eiklar	Ernährung, Schutz des Embryos. Das Eiklar wird beim Kochen weiß ("Eiweiß")!
Membranen, "Eihaut"	gewährleistet Atmung, also den Gasaustausch zwischen Sauerstoff und Kohlendioxid
Schale, Kalkschale	Schutz des Embryos vor mechanischen Schäden
Hagelschnüre	Sie halten das Eigelb in einer schwebenden Position
Keimscheibe, Keimfleck	Die Keimscheibe ist ein kleiner weißer Fleck, aus dem sich das Küken durch Zellteilungen und Wachstum entwickelt.
Luftkammer	Sorgt dafür, dass das Küken genug Platz zum Schlüpfen hat.



<https://www.chemieunterricht.de/dc2/grundscheier/versuch8.htm>, 27.02.2025

## Das durchsichtige Ei

Mit diesem Versuch wird demonstriert, dass sich ein Ei auch roh schälen lässt.

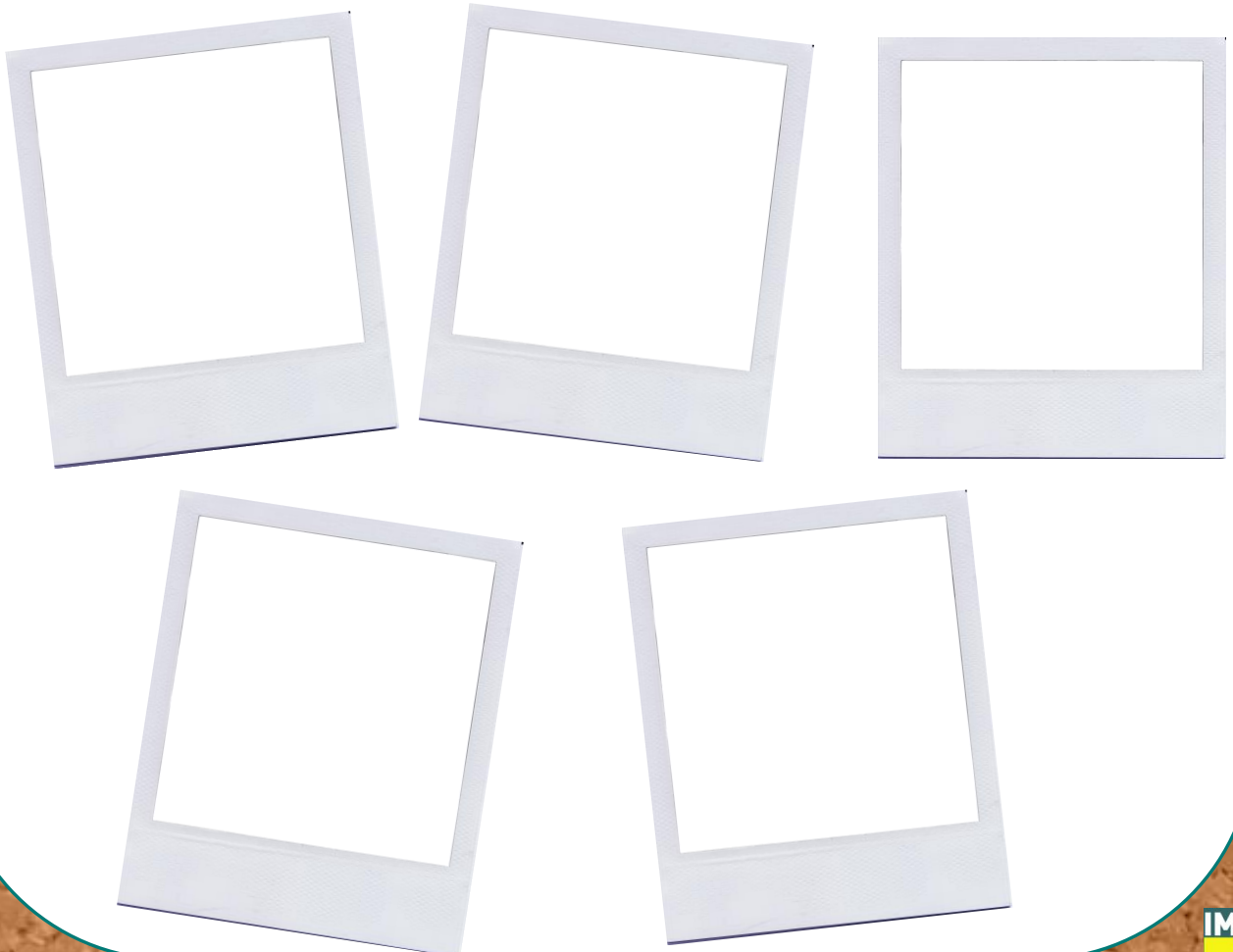
### Material

- 1 handelsübliches weißes Ei
- 1 Glas (0,25l)
- 200 ml Essig
- 1 Taschenlampe

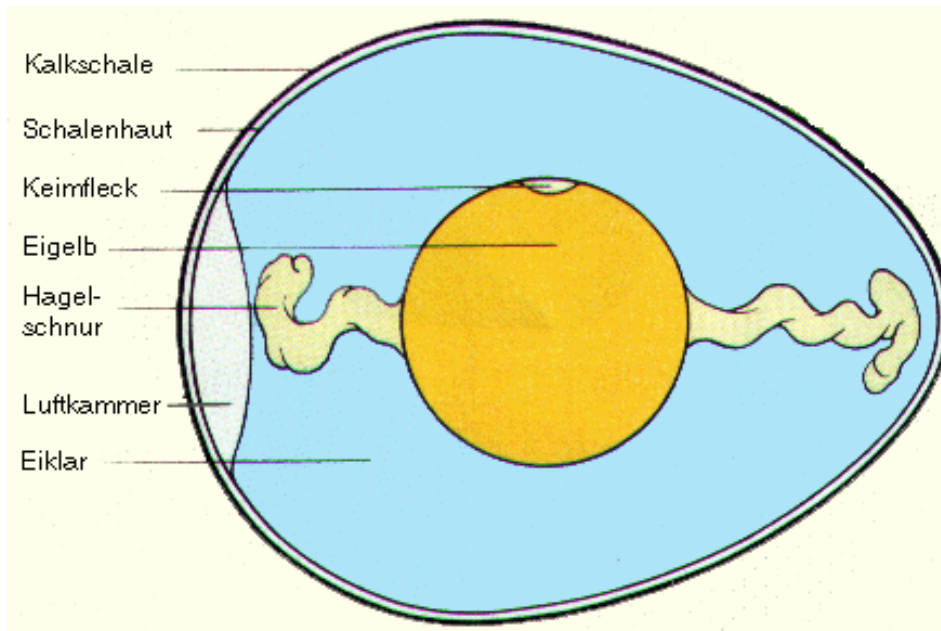
### Durchführung

Ein rohes Ei wird in ein mit Essig gefülltes Glas gelegt und ein bis zwei Tage stehen gelassen. Schon nach dieser kurzen Zeit hat sich die Schale aufgelöst. Nur noch die Eihaut hält das rohe Ei zusammen, es fühlt sich an wie Gummi. Man kann nun sogar den Eidotter erkennen. Wenn man das Ei mit einer Taschenlampe durchleuchtet, ist er noch deutlicher zu sehen.

Dokumentiere deine Beobachtungen durch eine Fotodokumentation



## Der Aufbau des Hühnereis



Ergänze in der folgenden Tabelle die Funktionen der Eibestandteile.

Du kannst dazu dein Biologiebuch oder/und das Internet verwenden.

Bezeichnung:	Funktion:
Eigelb, Eidotter:	
Eiweiß, Eiklar	
Membranen, "Eihaut"	
Schale, Kalkschale	
Hagelschnüre	
Keimscheibe, Keimfleck	
Luftkammer	

# Bist du ganz dicht?



## Versuche zur Dichte eines Hühnereies

Die folgenden Versuche beschäftigen sich mit der Untersuchung der Dichte von Hühnereiern.

Im ersten Versuch wird als Einstieg die Frische von Hühnereiern untersucht.

Im zweiten Teil wird die Dichte eines Hühnereies experimentell ermittelt.

Anhand des dritten Versuchs können weiterführende Fragen zur Dichte von Flüssigkeiten oder zum Unterschied zwischen Salz – und Süßwasser diskutiert werden.

### 1. Versuch: „Das (nicht) schwimmende Ei“

Die Luftkammer eines Hühnereies wird während der Lagerung größer, weil Wasser aus dem Eiklar verdunstet. Dadurch nimmt die Dichte ab und das Ei beginnt im Wasser zu schwimmen.

### 2. Versuch: „Berechnung der Dichte“

Die Dichte des Eies hängt von vielen Faktoren ab. Für ein frisches Ei beträgt sie etwa 2g/ml.

### 3. Versuch: „Salzwasser und Süßwasser- Das Ei im Meer“

Durch die Zugabe von Kochsalz nimmt die Dichte der Flüssigkeit zu und das Ei beginnt zu schweben.

**Schulstufe:** 5./6. Schulstufe

**Dauer:** ca. 50min

**Level:** 1 2 3 4 5

**Kompetenzen:**

Die Lernenden...

... erfahren Dichte als eine Stoffeigenschaft

... können mit Formeln arbeiten

... interpretieren Alltagsphänomene naturwissenschaftlich

**Material:**

#### 1.Versuch:

- unterschiedlich alte Eier
- 1 Glas oder eine Schüssel
- Leitungswasser

#### 2. Versuch

- 1 Ei
- Messbecher mit Markierung oder passender Messzylinder
- Leitungswasser
- Waage

#### 3.Versuch

- 2 frische Hühnereier
- 2 Gläser
- Leitungswasser
- Kochsalz
- 1 Teelöffel

# Das (nicht)schwimmende Ei

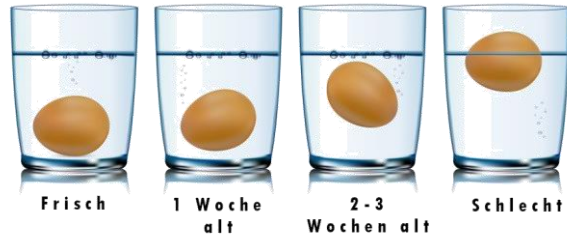


Wie andere Lebensmittel auch, haben Eier nur eine begrenzte Haltbarkeit. Einem Ei ist es von außen nicht anzusehen, ob es frisch, älter oder bereits verdorben ist. Es gibt jedoch einen einfachen Test, mit dem man herausfinden kann, wie alt ein rohes Ei ungefähr ist.

## Eier Wasser Test

### Materialien

- unterschiedlich alte Eier
- 1 Glas oder eine Schüssel
- Leitungswasser



<https://www.heftfilme.com/eier-test/>, 02.03.2025

### Durchführung

- Befülle ein Glas oder eine Schüssel bis ca. zur Hälfte mit Leitungswasser.
- Lege das Ei vorsichtig in das Wasserglas bzw. in die Schüssel.
- Die Lage verrät, ob das Ei noch frisch ist.

### Dokumentiere hier deine Beobachtungen:

Versuchsnummer	Lage	Alter	Notizen
Ei 1			
Ei 2			
Ei 3			
Ei 4			

### Erklärung

Stelle eine Hypothese auf, warum durch diesen Versuch das ungefähre Alter eines Eis ermittelt werden kann:

# Berechnung der Dichte

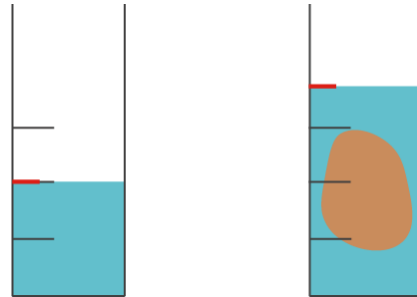


Dichte ist eine physikalische Stoffeigenschaft. Sie wird aus der Masse und dem Volumen (Rauminhalt) eines Objekts berechnet. Ein Stoff hat immer dieselbe Dichte.

Wasserstand im Messbecher vor und nach der Zugabe des Eies.

## Materialien

- 1 Ei
- Messbecher mit Markierung oder passender Messzylinder
- Leitungswasser
- Waage



## Durchführung

[https://www.schullv.de/physik/basiswissen/mechanik/masse\\_volumen\\_dichte](https://www.schullv.de/physik/basiswissen/mechanik/masse_volumen_dichte), 02.03.2025

- Wiege das Ei ab.
- Notiere die Masse.
- Befülle den Messbecher bis ca. zur Hälfte mit Leitungswasser.
- Notiere den Wasserstand ohne Ei.
- Lege das Ei vorsichtig hinein.
- Notiere den Wasserstand mit Ei.
- Berechne um wieviel ml der Wasserstand durch die Zugabe des Eis gestiegen ist.

Ergebnis: \_\_\_\_\_

## Auswertung

Die Dichte  $\rho$  eines Gegenstandes (z.B. eines Hühnereis) kannst du mit der Formel

$$\text{Dichte} = \frac{\text{Masse}}{\text{Volumen}} \text{ berechnen.}$$

Die Masse kann mit der \_\_\_\_\_ bestimmt werden und beträgt für dein Ei \_\_\_\_\_ g. Das Volumen kann durch Eintauchen des Eies in einen mit Wasser gefüllten Messzylinder bestimmt werden und beträgt für das Hühnerei \_\_\_\_\_ ml. Die Dichte des Eies ist dann \_\_\_\_\_ .



## Salzwasser und Süßwasser – Das Ei im Meer



Angeblich kann man im Meer einfacher schwimmen. Überprüfe den Unterschied zwischen Salzwasser (wie im Meer) und Leitungswasser (Süßwasser).

### Materialien

- 2 frische Hühnereier
- 2 Gläser
- Leitungswasser
- Kochsalz
- 1 Teelöffel

### Durchführung

- Befülle zwei Gläser bis ca. zur Hälfte mit Leitungswasser.
- Gib nun in ein Glas mehrere Teelöffel Kochsalz und rühre bis das Salz gelöst ist.
- Lege vorsichtig jeweils ein Ei in beide Gläser.
- Zeichne ein, wo sich das Ei im Leitungswasser bzw. im Salzwasser befindet.



*Leitungswasser*



*Salzwasser*

Hast du eine Erklärung für dein Ergebnis? Stelle eine Hypothese auf und notiere hier deine Überlegungen:

---

---

---

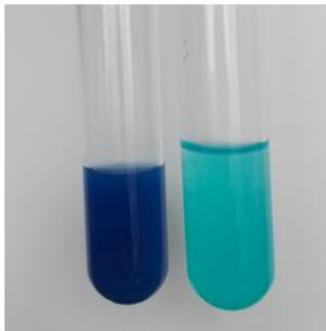
# Die Biuret – Probe: Auf der Suche nach Eiweiß



Eiweiße bzw. Proteine sind ein wichtiger Bestandteil unserer Ernährung.

Ein Osterei enthält durchschnittlich ca. 7g Eiweiß und deckt damit etwa 15% des täglichen Eiweißbedarfs. Zudem sind viele essenzielle Aminosäuren enthalten, die unser Körper nicht selbst herstellen kann.

Proteine kommen nicht nur in Ostereiern vor, sondern können mit der Biuret-Probe in vielen Lebensmitteln nachgewiesen werden. Eiweißhaltige Proben färben sich bei der Biuret-Probe dunkelblau-violett.



links: positive Biuret – Probe (Protein vorhanden)

rechts: negative Biuret-Probe

Die Lösungen sollten von der Lehrperson vorbereitet und z.B. in Tropfflaschen zur Verfügung gestellt werden.

Schutzbrillen tragen - Ätzende Lösungen

Zur Herstellung von 100ml Natronlauge (1 molar) werden 4g NaOH in 100ml Wasser gelöst.

Zur Herstellung von 100ml Kupfersulfat-Lösung (1 molar) werden ca. 25g  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  in 100ml Wasser gelöst.

**Schulstufe:** ab 8. Schulstufe

**Dauer:** ca. 50min

**Level:** 1 2 3 4 5

**Kompetenzen:**

Die Lernenden...

- ... kennen Eiweiße als Bestandteil von Lebensmitteln
- ... kennen eine Möglichkeit Proteine in Lebensmitteln nachzuweisen
- ... erwerben Kompetenzen im sicheren Experimentieren
- ... üben die Darstellung und Interpretation von Versuchsergebnissen

**Materialien**

- Schutzbrille
- Reagenzgläser
- Reagenzglasständer
- Pipetten

**Chemikalien**

- Kupfersulfat-Lösung ( $c=1 \text{ mol/l}$ , Entsorgung im Sammelgefäß)
- Natronlauge ( $c=1 \text{ mol/l}$ )
- destilliertes Wasser
- Eiklar
- diverse Lebensmittel

## Die Biuret – Probe: Auf der Suche nach Eiweiß



Gefahrenstoffe		
$CuSO_4$ – Lösung	H: 302-319-315-410	P: 273-302+352-305+351+338
Natronlauge (1 molar)	H: 314-290	P: 280-301+330+331-305+351+338-308

### Aufgabe 1

- Fülle ein Reagenzglas ~ 1 cm hoch mit der Probe.  
Verwende bei festen Proben etwas destilliertes Wasser und löse die Probe zuerst darin.
- Gib in jedes Reagenzglas etwas Natronlauge und schüttele vorsichtig!
- Gib dann einige Tropfen Kupfersulfat – Lösung dazu und schüttele wieder vorsichtig.

### Aufgabe 2

Teste zuerst die folgenden Proben und notiere deine Beobachtungen. Ist Eiweiß vorhanden, färbt sich die Lösung violett – der Biuret-Test ist positiv. Kreuze oben alle Proben an, die Eiweiß enthalten.

	dest. Wasser	Eiklar	Haushalts- zucker (Saccharose)	Trauben- zucker (Glucose)	Stärke
Beobachtung					
Eiweiß enthalten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### Aufgabe 3

Führe die Biuretprobe anschließend mit verschiedenen Lebensmitteln durch. Notieren und erkläre deine Ergebnisse!

# Ein Ei lernt fliegen



Wie kann man ein rohes Ei so verpacken, dass es einen Sturz aus 10 Metern Höhe unbeschadet übersteht? Genau diese spannende Frage steht im Mittelpunkt dieses Experiments. Ziel ist es, eine Konstruktion aus unterschiedlichen Materialien zu erfinden und zu basteln, die das Ei bei einem freien Fall optimal schützt und den Aufprall so abfedert, dass das Ei nicht zerbricht. Dabei sind Kreativität, technisches Verständnis und ein geschickter Einsatz von Materialien gefragt. Es gilt, physikalische Prinzipien wie Stoßdämpfung, Stabilität und Energieverteilung zu berücksichtigen.

Schüler:innen sollen sich in Gruppen die Frage stellen, welche Bauweise am effektivsten ist. Hilft ein Fallschirm, oder ist eine schützende Außenhülle die bessere Lösung? Das Experiment verbindet wissenschaftliches Denken mit praktischem Arbeiten und fordert dazu auf, verschiedene Ideen auszuprobieren, zu testen und zu verbessern. Am Ende steht die spannende Frage: Überlebt das Ei den Sturz – oder endet es in Scherben?

Die Materialien werden jeder Gruppe zur Verfügung gestellt, oder können auch von den Schüler:innen mitgebracht werden. Wenn es die Ressourcen erlauben ist es sinnvoll, die Gruppen räumlich aufzuteilen, damit sie ihre Ideen selbstständig entwickeln können.

**Schulstufe:** ab 8. Schulstufe

**Dauer:** ca. 50min

**Level:** 1 2 3 4 5

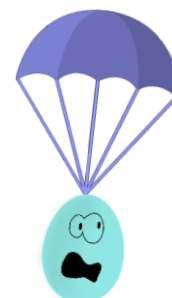
**Kompetenzen:**

Die Lernenden...

- ... entwickeln eigene Ideen und Lösungsansätze
- ... entwickeln eine Konstruktion einer Schutzhülle
- ... planen ihr Vorgehen in Gruppen
- ... erkennen und erklären physikalische Prinzipien wie Stoßdämpfung, Fallgeschwindigkeit und Energieverteilung
- ... reflektieren und bewerten die Konstruktionen hinsichtlich ihrer Funktionalität und Sicherheit und entwickeln Verbesserungsvorschläge

**Material:**

- Zwei rohe Eier pro Gruppe
- Mögliches Material zur freien Wahl für Lernende: Strohhalme, Zeitungspapier, DIN A4 Papier, Klebeband, Luftballons, Schnüre, Müllsäcke, selbst ausgedachtes Material



## Ein Ei lernt fliegen! AB1



Wie kann man ein rohes Ei so verpacken, dass es einen Sturz aus 10 Metern Höhe unbeschadet übersteht?

Eure Aufgabe ist es, eine Konstruktion zu erfinden und zu bauen, die das Ei beim Aufprall so schützt, dass es heil bleibt.

### Plant eure Konstruktion

Überlege zuerst alleine, wie du das Ei schützen kannst. Welche Materialien könnten den Aufprall abfedern? **Mache eine Skizze von deiner Idee.**

TiPP: Recherchiere physikalische Prinzipien wie Stoßdämpfung, Stabilität und Energieverteilung

### Arbeite im Team

Tauscht eure Ideen aus und entscheidet gemeinsam, welche Konstruktion ihr bauen wollt.

Wir haben uns für folgende Konstruktion entschieden (kurze Beschreibung):

---

---

---

### Baut eure Konstruktion

Jetzt wird gebastelt! Versucht eure Idee mit den verfügbaren Materialien umzusetzen. Achtet darauf, dass das Ei gut geschützt ist, aber die Konstruktion nicht zu schwer oder zu groß wird.

Folgende Materialien werden verwendet:



## Ein Ei lernt fliegen! AB2



### Testet und verbessert:

Überlegt vor dem Test, was an eurer Konstruktion gut ist und was ihr noch verbessern könntet. Hält eure Konstruktion das Ei sicher fest? Dämpft sie den Aufprall?

Testprotokoll:

Wie ist der Test verlaufen? Notiert den Ablauf als auch Verbesserungsvorschläge.

---

---

---

---

---

Wichtig: Dokumentiert eure Schritte mit Fotos oder Notizen, damit ihr später erklären könnt, wie ihr vorgegangen seid.

## Das Ei fliegt!

- Stellt eure Konstruktion und eure Überlegungen vor. Überlegt auch einen Gruppennamen!

Notizen:

---

---

---

---

- Jede Gruppe lässt nun ihr Ei samt Konstruktion aus ca. 10 Meter Höhe fallen. Achtet auf Sicherheitsvorkehrungen (Absperrungen, Putzutensilien,...) !
- Füllt pro Gruppe das Beobachtungsprotokoll aus, um anschließend Feedback geben zu können.
- Besprecht anschließend im Klassenverband eure Erkenntnisse!

## Ein Ei lernt fliegen! AB3



### Beobachtungsprotokoll

Gruppe. \_\_\_\_\_

Das Ei hat überlebt  ja  nein



Beschreibung der Konstruktion.

---

---

---

Warum hat das Ei (nicht) überlebt?

---

---

---

### Beobachtungsprotokoll

Gruppe. \_\_\_\_\_

Das Ei hat überlebt  ja  nein



Beschreibung der Konstruktion.

---

---

---

Warum hat das Ei (nicht) überlebt?

---

---

---