

Chemkids Aufgaben 2-2011/2012

Geheimnis der Glibberkugel

Rundi hat die Glibberkugeln im Blumenladen gekauft. Nun freut er sich, das Geheimnis dieser Kugeln zu ergründen.

Du benötigst: natürlich ebenfalls diese Glibberkugeln, die es unter verschiedenen Handelsnamen (z.B. im Blumenhandel als „Gelkugeln“ bzw. „künstliche Erde“, in Geschenk-Läden als „Deko-Hydro-Perlen“) zu kaufen oder auch preiswert über das Internet zu bestellen gibt; Gelatine (Lebensmittelabteilung); Zellstoff, destilliertes Wasser, Zitronensäure, Spiritus (Haushaltsabteilung); Kressesamen und viele Probengefäße sowie verschiedene Hilfsmittel aus der Küche.

Vorbereitung:

Stelle eine 10%ige Zitronensäure-Lösung aus 10g Feststoff und 90g Wasser her.

Experimente:

A1 Spüle einige der Kugeln kurz mit Leitungswasser ab. Untersuche über einen Zeitraum von mindestens 4 Stunden den Einfluss von Spiritus, destilliertem Wasser, Leitungswasser und Zitronensäure-Lösung auf je 3-5 Kugeln.

Materialien:

- Brennspritus (ca. 94 % Vol., KLAX, CHEMICA GmbH & Co. KG)
- Zitronensäure (Heitmann reine Citronensäure, Lebensmittelqualität, Brauns-Heitmann GmbH & Co. KG)
- Zitronensäurelösung (hergestellt aus 10g Zitronensäurepulver und 90g destilliertem Wasser)
- Leitungswasser
- Destilliertes Wasser (nach VDE 0510, Phönix GmbH)
- Glasschalen
- Glibberkugeln (Hydro-Deko-Kugeln, Aqualinos)

Versuchsvorbereitung:

- Es wird jeweils eine Glasschale mit Spiritus, Zitronensäurelösung, Leitungswasser und destilliertem Wasser gefüllt
- 2 Glibberkugeln pro Glasschale werden kurz mit Leitungswasser abgespült

Durchführung:

- Es werden je Glasschale zwei mit Leitungswasser gespülte und zwei ungespülte Glibberkugeln gegeben.
- Nach jeweils 0, 30, 90, 150, 210, 240 Minuten und über Nacht werden die Messungen des Durchmessers der Kugeln und weitere Beobachtungen dokumentiert.

Die Umgebungstemperatur beträgt 21 Grad Celsius und die Temperatur der Lösungen ist gleich der Umgebungstemperatur.

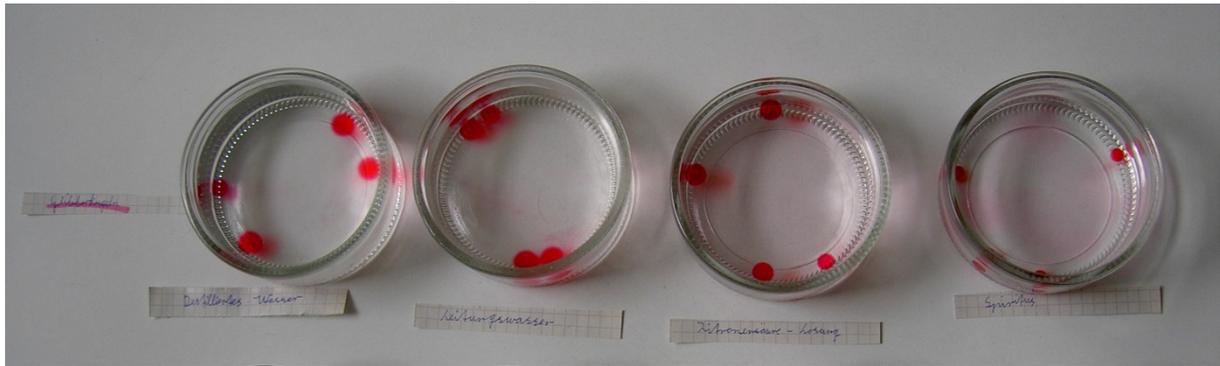


Bild 1: Start des Versuches

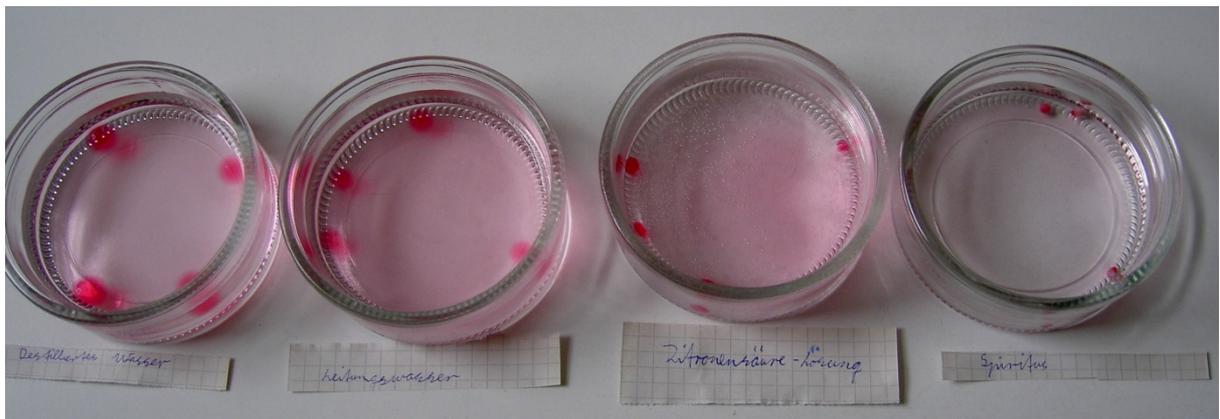


Bild 2: nach 240 Minuten

Messergebnisse:

(von jeweils vier Glibberkugeln werden jeweils drei ausgewertet.)

Zeit [min]	Glibberkugeln destilliertes Wasser	Gelkugeln Leitungswasser	Gelkugeln Zitronensäure- lösung	Gelkugeln Spiritus
	Durchmesser [mm]	Durchmesser [mm]	Durchmesser [mm]	Durchmesser [mm]
0	12	12	12	12
30	11	10	9	6
90	11	9	7	4
150	11	8	6	4
210	11	8	6	4
240	10	7	4	3

Tabelle 1: Durchmesser der Glibberkugeln

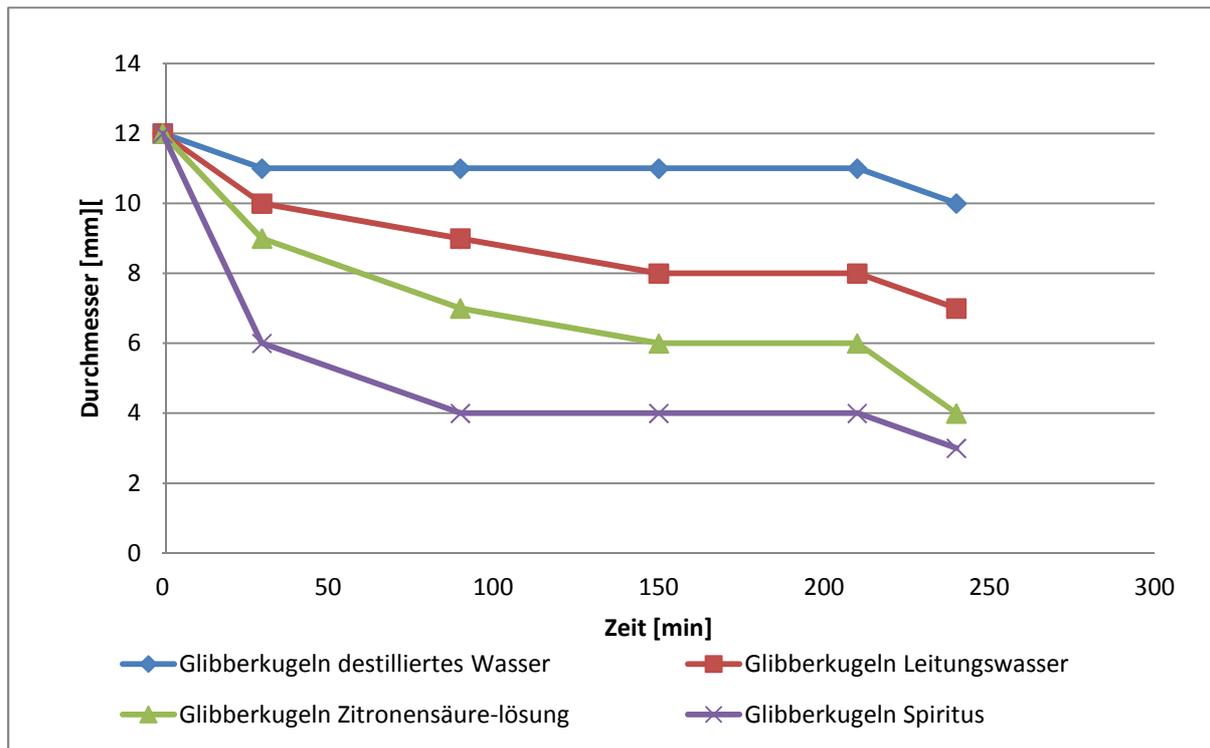


Diagramm 1: Durchmesser der Glibberkugeln

Beobachtungen:

Zeit [min]	Glibberkugeln destilliertes Wasser	Gelkugeln Leitungswasser	Gelkugeln Zitronensäurelösung	Gelkugeln Spiritus
0	verschwimmt langsam, schwimmt unten	verschwimmt langsam (schneller als bei destilliertem Wasser), schwimmt unten	langsame Umfangabnahme, schwimmt oben	schnellere Umfangabnahme, Kugeln milchig, schwimmt unten
30	Umriss nicht mehr klar erkennbar, Umriss heller als Mitte	Umriss nicht mehr klar erkennbar, Umriss heller als Mitte	langsame Umfangabnahme, wie am Anfang durchscheinend, klarer Umriss	weitere schnelle Umfangabnahme, matte und blickdichte Farbe, kleben an der Wand, härter, glühbirnenartige Form
90	werden kleiner	werden kleiner	werden kleiner	werden kleiner
150	am größten, werden kleiner	am zweitgrößten, werden kleiner	schwimmen unten, am drittgrößten, werden kleiner	am kleinsten, werden kleiner, Spiritus weniger rot als bei anderen Flüssigkeiten
210	unverändert	unverändert	unverändert	unverändert
240	kleiner	kleiner	kleiner	kleiner

Tabelle 2: Beobachtungen

Ergebnis:

Der Durchmesser der Glibberkugeln nimmt in den ersten 150 Minuten sehr stark ab außer bei den in destilliertem Wasser liegenden Glibberkugeln. Die Reaktionsgeschwindigkeit in allen Lösungen (außer destilliertem Wasser) nimmt mit der Verringerung der Oberfläche der Glibberkugeln ab.

A2 Tausche anschließend die Flüssigkeit gegen destilliertes Wasser aus und lasse die Kugeln darin über Nacht liegen.

Durchführung:

- Nach 240 Minuten werden die Flüssigkeiten (s. A1) in den Glasschalen gegen destilliertes Wasser ausgetauscht.

Messergebnisse:

	Glibberkugeln (vorher destilliertes Wasser)	Gelkugeln (vorher Leitungswasser)	Gelkugeln (vorher Zitronensäure-lösung)	Gelkugeln (vorher Spiritus)
Zeit [min]	Durchmesser [mm]	Durchmesser [mm]	Durchmesser [mm]	Durchmesser [mm]
Start	10	7	4	3
nach Nacht (alles destilliertes Wasser)	14	12	3	14

Tabelle 3: Durchmesser der Glibberkugeln nach Austausch der Lösungen gegen destilliertes Wasser.

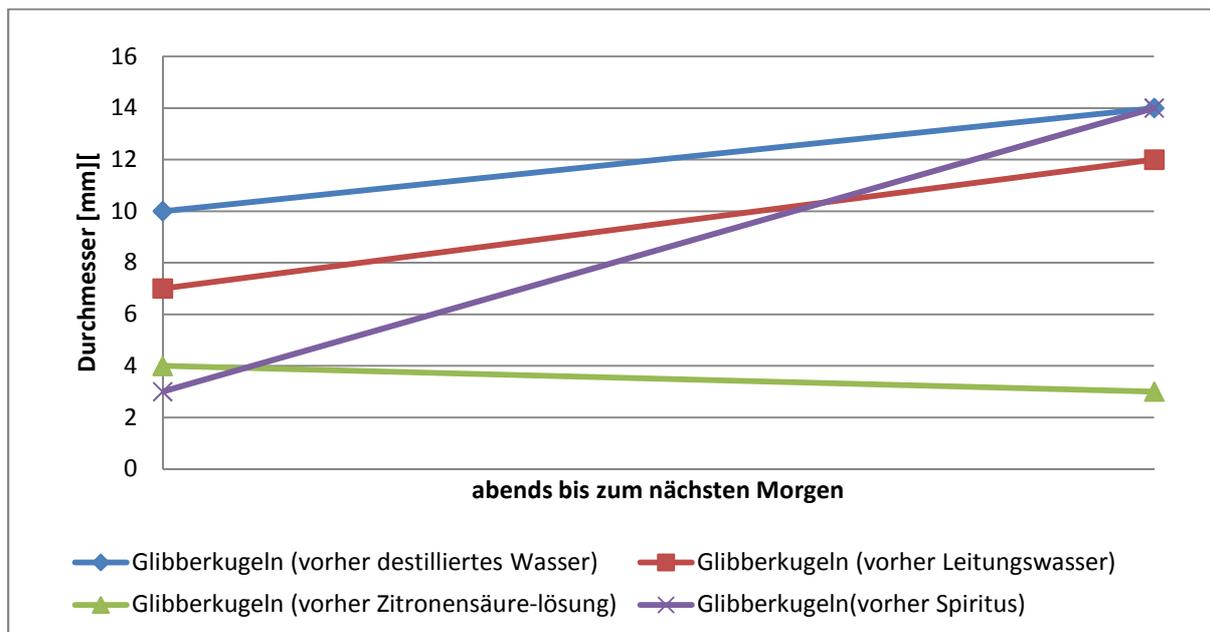


Diagramm 2: Durchmesser der Glibberkugeln nach Austausch der Lösungen gegen destilliertes Wasser.

Beobachtung:

	Glibberkugeln (vorher destilliertes Wasser)	Gelkugeln (vorher Leitungswasser)	Gelkugeln (vorher Zitronensäurelösung)	Gelkugeln (vorher Spiritus)
Zeit				
nach Nacht (alles in destilliertem Wasser)	noch etwas rötlich (viel Farbe verloren)	fast keine Farbe mehr (fast vollständig transparent)	sehr klein geworden (noch etwas rot)	wieder normal groß und noch rötlich

Tabelle 4: Beobachtungen**Bild 3:** Glibberkugeln in destilliertem Wasser am nächsten Morgen**Ergebnis:**

Unabhängig vom Ausgangsdurchmesser vergrößert sich der Durchmesser bei allen Glibberkugeln auf 14mm.

B Stelle nach der Verpackungsanleitung aus trockener Gelatine und Leitungswasser ein Gel her. Schneide nach dem Festwerden daraus vergleichbare Probestücke (z.B. kleine Würfel). Untersuche wie bei A den Einfluss der verschiedenen Flüssigkeiten auf die Gelatine-Stücke.

Materialien:

- Brennspritus (ca. 94 % Vol., KLAX, CHEMICA GmbH & Co. KG)
- Zitronensäure (Heitmann reine Citronensäure, Lebensmittelqualität, Brauns-Heitmann GmbH & Co. KG)
- Zitronensäurelösung (hergestellt aus 10g Zitronensäurepulver und 90g destilliertem Wasser)
- Leitungswasser
- Destilliertes Wasser (nach VDE 0510, Phönix GmbH)
- Glasschalen
- Speisegelatine (gemahlene – weiß, RUF Lebensmittelwerke KG)

Versuchsvorbereitung:

- Es wird jeweils eine Glasschale mit Spiritus, Zitronensäurelösung, Leitungswasser und destilliertem Wasser gefüllt
- Ich habe zunächst 9g Gelatinepulver und 5 Esslöffel Leitungswasser eingerührt und 10 Minuten quellen gelassen. Nach dem Quellen habe ich 250 ml Wasser hinzu gegeben, leicht erhitzt und dabei umgerührt. Zum Abkühlen habe ich das Gelatine in eine Glasschüssel gegeben.
- Ich habe aus dem Gelatinegel Würfel mit einer Kantenlänge von ca. 8mm geschnitten

Durchführung:

- Es werden je Glasschale vier Würfel Gelatinegel gegeben.
- Nach jeweils 0, 30, 90, 150, 210, 240 Minuten und über Nacht werden die Messungen der Seitenlänge der Würfel und weitere Beobachtungen dokumentiert.

Die Umgebungstemperatur beträgt 21 Grad Celsius und die Temperatur der Lösungen ist gleich der Umgebungstemperatur.

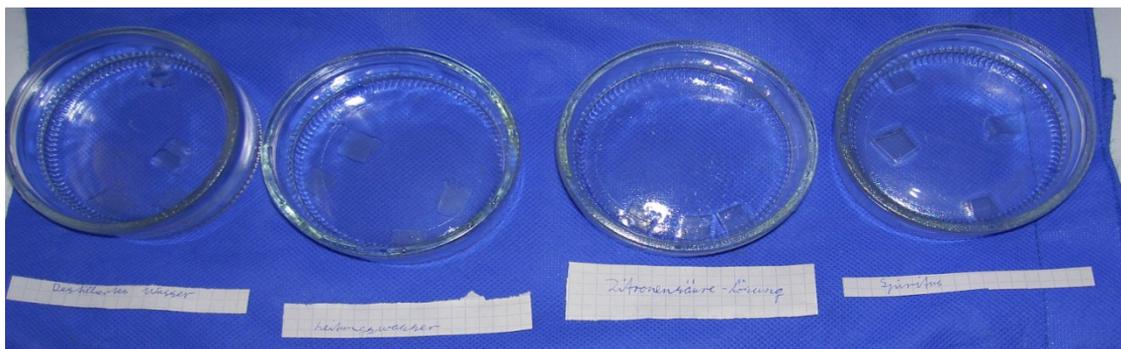


Bild 4: Beginn des Versuches, Gelatinegelwürfel in jeweiliger Lösung

Messergebnisse:

Zeit [min]	Gelatine destilliertes Wasser	Gelatine Leitungswasser	Gelatine Zitronensäure-lösung	Gelatine Spiritus
	Seitenlänge [mm]	Seitenlänge [mm]	Seitenlänge [mm]	Seitenlänge [mm]
0	8	8	8	8
30	8	8	9	8
90	8	8	10	8
150	8	8	11	8
210	9	9	11	9
240	9	9	12	9
Austausch der Lösungen gegen destilliertes Wasser nach 240 Minuten				
nach Nacht (alles in destilliertes Wasser)	12	12	(Matsch) 30	12

Tabelle 5: Seitenlänge der Gelatinegelwürfel

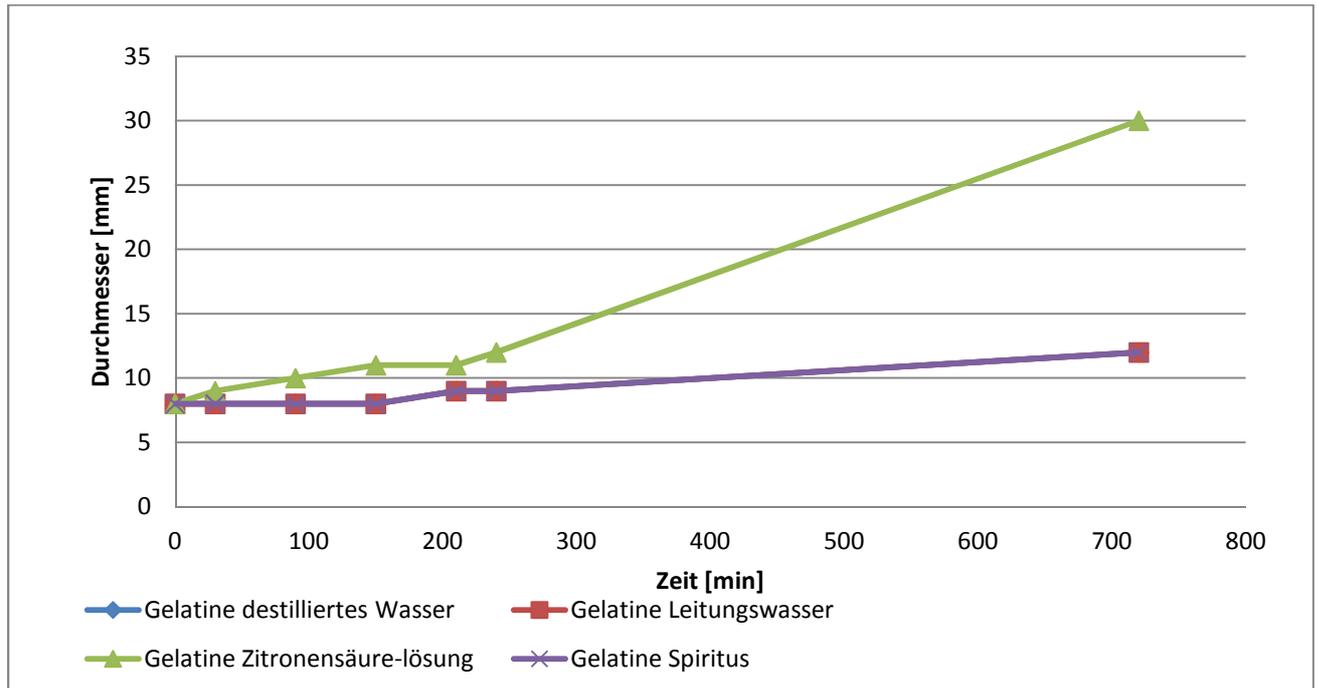
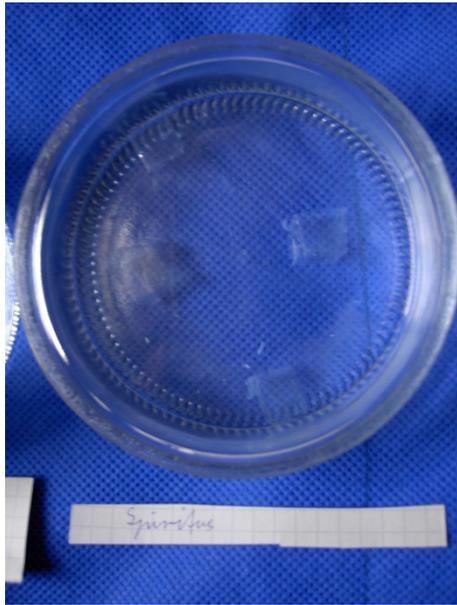


Diagramm 3: Seitenlänge der Gelatinegelwürfel

Beobachtung:

	Gelatine destilliertes Wasser	Gelatine Leitungswasser	Gelatine Zitronensäurelösung	Gelatine Spiritus
Zeit [min]				
0	verschwimmt langsam, schwimmt unten	verschwimmt langsam, schwimmt unten	langsame Umfangabnahme, schwimmt oben	Würfel an Kanten milchig, schwimmt unten
	werden kleiner	werden kleiner	werden kleiner	milchige Kanten, Umfangabnahme, härter, kleben an der Wand
90	werden kleiner	werden kleiner	werden kleiner	werden kleiner
150	am größten, werden kleiner	am zweitgrößten, werden kleiner	am drittgrößten, fast völlig transparent (Gelatinewürfel), werden kleiner	am kleinsten, werden kleiner
210				
240				
	Austausch der Lösungen gegen destilliertes Wasser nach 240 Minuten			
nach Nacht (alles in destilliertem Wasser)	sieht wieder normal aus	sieht wieder normal aus	die Gelatinewürfel wurden matschig	sieht wieder normal aus

Tabelle 6: Beobachtungen

**Bild 5:** Beginn des Versuches**Bild 6:** nach 240 Minuten**Ergebnis:**

Bis auf die Gelatinegelwürfel, die vorher in der Zitronensäure lagen, werden auch hier alle Gelatinegelwürfel, wie bei den Glibberkugeln etwas größer als ursprünglich. Die Gelatinegelwürfel, die vorher in der Zitronensäurelösung lagen, werden matschig.

C Untersuche die Keimung von Kressesamen auf angefeuchtetem Zellstoff, Gelatine-Gel und den Glibberkugeln.**Materialien:**

- Kressesamen
- Glasschalen
- Glibberkugeln
- Gelatinegel
- Zellstoff
- Leitungswasser

Durchführung: Start am 3.4.12

Ich fülle jeweils eine Glasschale ca. 1cm hoch mit Glibberkugeln, Gelatinegel und Zellstoff. Dann gebe ich Kressesamen dazu und befeuchte alles jeweils mit Leitungswasser.

In den folgenden Tagen beobachte ich täglich die Veränderungen.

Beobachtung 1:

Unterlage	Tag 0	Tag 1	Tag 2	Tag 3
Zellstoff	Keimlinge geschlossen	Keimlinge reißen auf, noch nicht grün	keimen (schon an der Spitze grün), bei vielen weißer Flaum an der Wurzel, ca. 1 cm gewachsen (ohne Wurzel)	ca. 1 cm gewachsen (alle insgesamt ca. 2 cm(ohne Wurzel)), mehrere kleine grüne Blätter, sehr lange Wurzeln (z.B. ca. 3 cm)
Gelatinewürfel	Keimlinge geschlossen	Keimlinge reißen auf, noch nicht grün	keimen (schon an der Spitze grün), bei vielen weißer Flaum an der Wurzel, ca. 0,5 cm gewachsen (ohne Wurzel) (2. Mal 2 Tage später angefangen Gelatine fast vollständig flüssig)	ca. 0,5 cm gewachsen (manche insgesamt 0,5 cm manche insgesamt 1,5 cm(ohne Wurzel)), mehrere kleine grüne Blätter, im Glas Wasser, keine erkennbaren Wurzeln
Glibberkugeln	Keimlinge geschlossen	Keimlinge reißen auf, noch nicht grün	keimen (schon an der Spitze grün), bei manchen ein Ansatz von einem weißem Flaum an der Wurzel, ca. 0,5 cm gewachsen(ohne Wurzel)	kleine Blätter aber leicht rötlich, ca. 0,5 cm gewachsen (manche insgesamt 0,5 cm manche insgesamt 1 cm(ohne Wurzel)), sehr kleine erkennbaren Wurzeln (ca. 2 mm)

Tabelle 7a:Beobachtungen

Beobachtung 2:

Unterlage	Tag 4	Tag 5	Tag 6
Zellstoff	Kresse am größten, Blätter grün, insgesamt ca. 3 cm groß (ohne Wurzel), Wurzel ca. 1 cm groß	Kresse am größten, Blätter grün, insgesamt ca. 3,5 cm (ohne Wurzel), Wurzel sehr lang (Beispiel ca. 5 cm (gibt noch längere))	Kresse am größten, Blätter grün, insgesamt ca. 3,5 cm (ohne Wurzel), Wurzel sehr lang (Beispiel ca. 5 cm (gibt noch längere)), Kresse Pflanzen sind umgekippt
Gelatinewürfel	Kresse am zweit größten, ca. 1 cm Wurzel, Blätter grün, Gelatine sehr wässrig, (insgesamt alle ca. 2 cm - 2,5 cm (ohne Wurzel))	Kresse am zweit größten, ca. 1 cm - 2 cm Wurzeln, Blätter grün, Gelatine vollständig flüssig, insgesamt ca. 3 cm (ohne Wurzel)	Kresse am zweit größten, ca. 1 cm - 2 cm Wurzeln, Blätter grün, Gelatine vollständig flüssig, insgesamt ca. 3 cm (ohne Wurzel)
Glibberkugeln	Kresse am kleinsten im Vergleich zu Gelatine und Zellstoff, keine langen Wurzeln zu erkennen (Wurzeln ca. 2 mm lang), Blätter leicht rötlich (nicht alle), ca. 0,5 cm gewachsen (1 cm - 2 cm groß) (ohne Wurzel)	Kresse am kleinsten im Vergleich zu Gelatine und Zellstoff, keine langen Wurzeln zu erkennen (Wurzeln ca. 2 mm lang), Blätter leicht rötlich (nicht alle und nicht viel), fast alle ca. 1 cm - 1,5 cm (ohne Wurzeln) aber sehr wenige 2 cm (ohne Wurzeln)	Kresse am kleinsten im Vergleich zu Gelatine und Zellstoff, keine langen Wurzeln zu erkennen (Wurzeln ca. 2 mm lang), Blätter leicht rötlich (nicht alle und nicht viel), fast alle ca. 1 cm - 1,5 cm (ohne Wurzeln) aber sehr wenige 2 cm (ohne Wurzeln)

Tabelle 7b: Beobachtungen

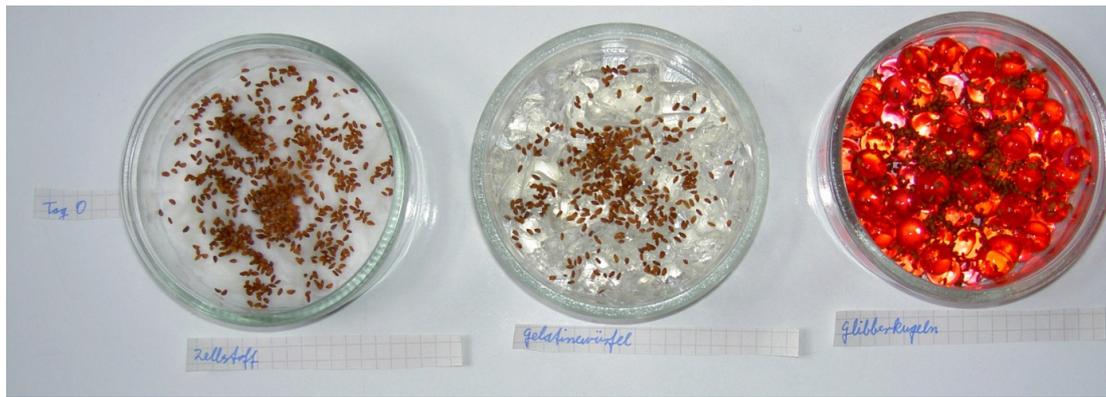


Bild 6: Kressekeimung Start



Bild 7: Kressekeimung nach einem Tag

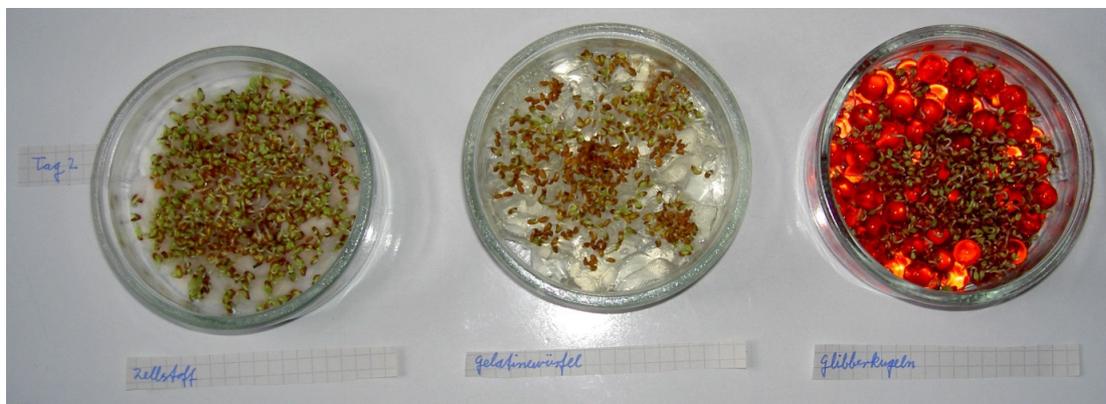


Bild 8: Kressekeimung nach zwei Tagen

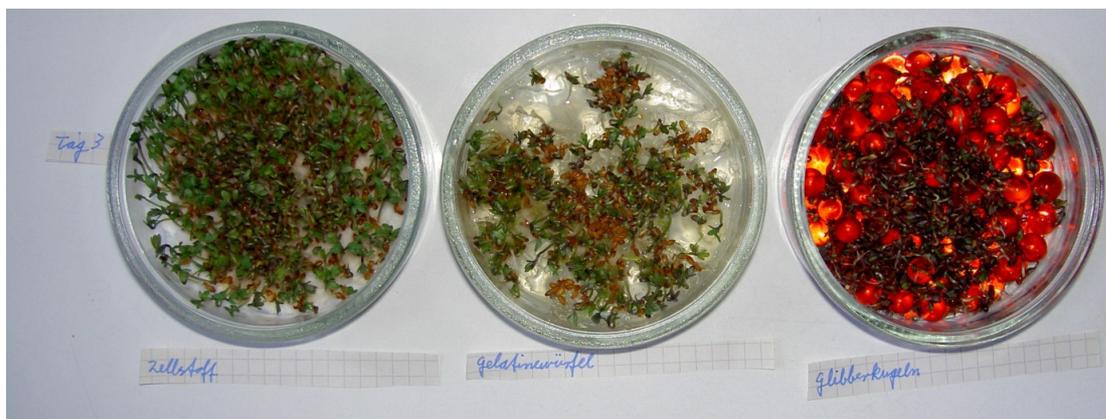


Bild 9: Kressekeimung nach drei Tagen

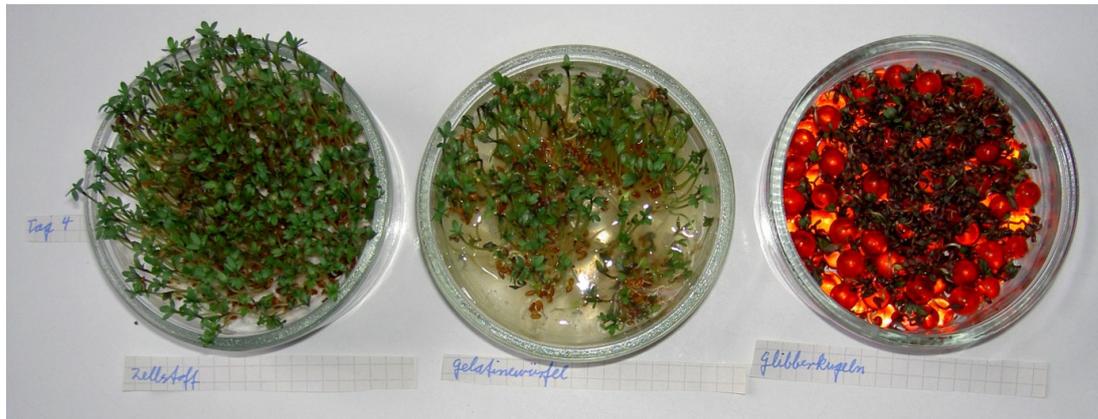


Bild 10: Kressekeimung nach vier Tagen



Bild 11: Kressekeimung nach fünf Tagen



Bild 12: Kressekeimung nach sechs Tagen

Ergebnis:

Die Kresse nimmt die rote Farbe der Glibberkugeln auf. Insgesamt wächst die Kresse auf Zellstoff am besten, da hier die notwendigen Stoffe zum Wachstum vorhanden und am besten gelöst werden können. Das Hydrogel enthält am wenigsten Nährstoffe für das Wachstum der Kresse.

4. Ermittle, die Menge an Wasser, die von Zellstoff, Gelatine bzw. den „Glibberkugeln“ maximal gebunden werden kann.

Materialien:

- Gelatinegel aus Gelatinepulver 6g + (30g + 220g Wasser)
- Glibberkugeln
- Zellstoff

Versuchsvorbereitung:

Aus 6g Gelatinepulver wird mit 250g Leitungswasser ein Gelatinegel hergestellt.

Die dann verwendeten 6g Gelatinegel haben rechnerisch eine Zusammensetzung von 0,140625g Gelatinepulver und 5,859375g Wasser

Durchführung:

Es werden leere Glasschalen eingewogen und danach mit jeweils 6g Gelatinegel, Glibberkugeln und Zellstoff gefüllt.

Die Proben in den Glasschalen werden mit Wasser bedeckt. Nach jeweils 30 Minuten und 60 Minuten, wird das Wasser abgegossen, die Glasschalen mit den Proben gewogen und wieder neu mit Wasser bedeckt.

Messergebnisse:

Zeit [min]	Glas leer	Glas mit Zellstoff	Glas mit Gelatinegel	Glas mit Glibberkugeln
	Gewicht [g]			
0	124	130	130	130
30	124	166	132	132
60	124	172	132	132

Tabelle 8

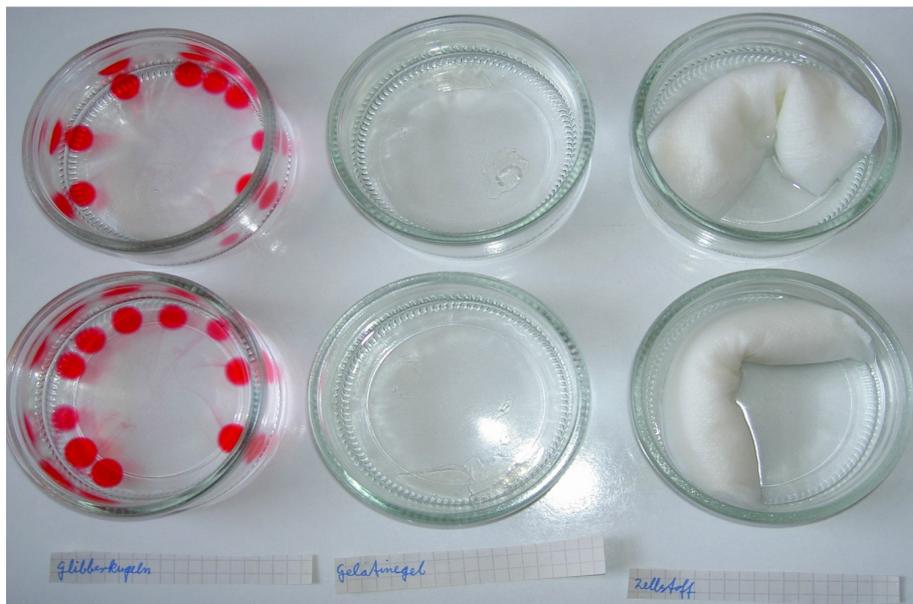


Bild 13: Wasseraufnahme

Ergebnis:

Glibberkugel und Gelatinegel können nur ca. 30% des eigenen Gewichtes an Wasser aufnehmen. Zellstoff dagegen ein Vielfaches des eigenen Gewichtes

6. Recherchiere, was man unter den Begriffen „Absorption“ und „Adsorption“ versteht. Bewerte danach den Produktnamen „Superabsorber“ aus fachwissenschaftlicher Sicht.**Absorption:**

Der Begriff **Absorption** hat seinen Ursprung im lateinischen *absorptio* = „Aufsaugung“.

Absorption bezeichnet allgemein das „In-sich-Aufnehmen“ von etwas

In der Physik, z. B. Aufnahme eines einzelnen Teilchens in einem Stoff bzw. Körper.

In der Chemie, z.B. Aufnahme oder „Lösen“ eines Atoms, Moleküls oder eines Ions in das freie Volumen der absorbierenden Phase.

Adsorption:

Bei der **Adsorption** bleiben Stoffe (Moleküle) auf der Oberfläche eines anderen Stoffes durch physikalische Kräfte haften (Physisorption).

Es gibt aber auch den speziellen Fall der **chemischen Adsorption**, diese kann bei hoher Reaktionswärmen auftreten, was als ein Kriterium zur Unterscheidung zwischen Physisorption und Chemisorption genutzt werden kann. Auch können die beteiligten Stoffe sich verändern und neue Stoffe bilden.

Superabsorber:

Ein Superabsorber nutzt beide Wirkungsweisen. Er absorbiert und adsorbiert. Meistens besteht er aus wasserunlöslichen, langkettigen Polymermolekülen (aus Acrylsäure und Natriumacrylat gebildet). Diese sind durch ionische (chemische) Verbindungen oder Verwicklungen (physisch) verbunden. Ein Superabsorber kann ein Vielfaches seines eigenen Volumens an Flüssigkeit aufnehmen und dabei quellen. Die Flüssigkeit wird dabei durch Absorption und Adsorption gebunden. Offensichtlich ist, dass die Flüssigkeit aufgenommen wird und nicht ohne Hilfe wieder entweichen kann, daher kommt wohl die „Absorption“ im Namen Superabsorber.