

# **Das Wachstumsverhalten von Kresse unter Extrembedingungen**

**Wie sich pH-Wert und Salzgehalt des Bodens auf Gartenkresse auswirken**

Franz-Eric Sill

4.5.2023

## Literatur

- [Gar] GartenRatgeber.net. *Kresse, Gartenkresse*. (Zugriff am 25.02.2023). URL: <https://www.gartenratgeber.net/pflanzen/kresse-gartenkresse.html>.
- [Red12] Redaktion Pflanzenforschung.de. *Stress durch zu viel Salz*. (Zugriff am 26.02.2023). 2012. URL: <https://www.pflanzenforschung.de/de/pflanzenwissen/journal/stress-durch-zu-viel-salz-2118>.
- [Sch22] Verena Schmidt. *Gartenkresse*. (Zugriff am 26.02.2023). 2022. URL: <https://www.mein-schoener-garten.de/pflanzen/gemuese/gartenkresse>.
- [Spe01] Spektrum Akademischer Verlag. *Nährstoffverfügbarkeit*. (Zugriff am 26.02.2023). 2001. URL: <https://www.spektrum.de/lexikon/biologie-kompakt/naehrstoffverfuegbarkeit/7992>.
- [TU 23] TU Dortmund. *Tabelle der t-Verteilung*. (Zugriff am 25.02.2023). 2023. URL: [https://www.statistik.tu-dortmund.de/fileadmin/user\\_upload/Lehrstuehle/Oekonometrie/Lehre/WiSoOekoSS16/tabelletV.pdf](https://www.statistik.tu-dortmund.de/fileadmin/user_upload/Lehrstuehle/Oekonometrie/Lehre/WiSoOekoSS16/tabelletV.pdf).

## Abbildungsverzeichnis

## Tabellenverzeichnis

1	Materialien . . . . .	2
2	t-Test-Ergebnisse . . . . .	3

# **Inhaltsverzeichnis**

<b>Literatur</b>	<b>I</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>II</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>III</b>
<b>Zusammenfassung</b>	<b>V</b>
<b>Abstract</b>	<b>V</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2 Material und Methoden</b>	<b>2</b>
2.1 Durchführung . . . . .	2
<b>3 Ergebnisse</b>	<b>3</b>
<b>4 Diskussion</b>	<b>4</b>

## **Zusammenfassung**

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

## **Abstract**

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

# 1 Einleitung

Kressen (*Lepidium*) sind krautige oder strauchartige Pflanzen der Familie der Kreuzblütengewächse und werden vielseitig in der Küche verwendet, da sie vitaminhaltig sind und sich gut zum Würzen von Speisen eignen [vgl. Sch22]. Es gibt sehr viele verschiedene Arten von Kresse, doch am weitesten verbreitet ist die Gartenkresse (*Lepidium sativum*), um die es im Folgenden gehen wird. Dass sie vielerorts vorkommt, hängt damit zusammen, dass diese Art von Kresse hinsichtlich ihres Wuchsumfelds sehr anspruchslos ist und daher nahezu überall wächst, sofern Plusgrade herrschen [vgl. Sch22]. Letzteres wirft die Frage auf, ob es neben sehr tiefen Temperaturen noch andere Extrembedingungen gibt, die sich negativ auf das Wachstum auswirken.

Ein solcher Faktor ist bei vielen Pflanzen der Salzgehalt im Boden, denn “hohe Salzkonzentrationen in den Böden verursachen bei Pflanzen [...] sogenannten Salzstress. Dieser hemmt das Wachstum [...] und kann in Pflanzen gar zum Tod führen” [Red12]. Auch der pH-Wert ist beim Pflanzenwachstum von Bedeutung, da die Nährstoffaufnahme bei sonderbar sauren oder alkalischen Bedingungen beeinträchtigt wird [vgl. Spe01] und zudem auch die Funktionalität der pflanzeigenen Enzyme, die meist bei neutralem Umfeld optimal katalysieren.

Diesbezüglich soll ein Experiment stattfinden, das das Wachstum vom Samen unter solchen Bedingungen für zwei Wochen beobachtet. Es ist anzunehmen, dass erstgenannter Faktor mehr Einfluss auf das Wachstum haben wird als der pH-Wert, da Letzterer lediglich die Nährstoffaufnahme beeinträchtigt, was nicht notwendigerweise ein Problem darstellt, wenn die entsprechenden Nährstoffe aus den Samen gezogen werden können, während der Salzgehalt durch den kausierten osmotischen Stress viel tiefer in den Wachstumsprozess eingreift.

## 2 Material und Methoden

Es werden drei Versuchsmedien erstellt, um das Wachstum differenziert betrachten zu können. Dabei wird eines mit normalem Leitungswasser gewässert, eines mit Salzwasser und eines mit angesäuertem Wasser. Der Salzgehalt soll bei  $0,1 \frac{\text{mol}}{\text{l}}$  liegen. Dementsprechend werden dazu 5,85g NaCl in 100ml Leitungswasser gelöst und anschließend zu einem Liter aufgefüllt (Werte siehe Berechnung 1).

$$\begin{aligned}
 m(\text{NaCl}) &= 0,1 \frac{\text{mol}}{\text{l}} * V(\text{H}_2\text{O}) * M(\text{NaCl}) \\
 &= 0,1 \frac{\text{mol}}{\text{l}} * 1\text{l} * 58,5 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \\
 &= 5,85\text{g}
 \end{aligned} \tag{1}$$

Das saure Medium soll einen pH-Wert von 5 haben. Zur Verfügung steht Essigessenz mit dem pH-Wert 2,65, sodass von dieser 4,5ml zu einem Liter aufgefüllt werden (siehe Berechnung 2).

$$\begin{aligned}
 pH(\text{Essig}) &= 2,65 \\
 \Rightarrow c(\text{H}^+)_{\text{alt}} &= 10^{-2,65} \\
 c(\text{H}^+)_{\text{neu}} &= 10^{-5} = 10^{-2,65} * x * l \\
 x &= 0,0045\text{l}
 \end{aligned} \tag{2}$$

Tabelle 1: Materialien

Material	Menge	Zweck	Zusatzinfo
Teelöffel	3	Gießen	Reinigung nach Nutzung
Leitungswasser	2,9955 l	Herstellung Medien	aus Bingen am Rhein
Essig	4,5 ml	Herstellung Medien	pH = 2,65
Salz	5,85 g	Herstellung Medien	
Wolle	3 * 30 g	Wuchsboden	100% Baumwolle
Kressesamen	3 * 20	Testobjekte	
Tasse	3 * 350 ml	Blumentopf	
Messbecher	1 * 1l	Herstellung Medien	Reinigung nach Nutzung
verschließbares Glas	3	Gefäß Medien	

### 2.1 Durchführung



### 3 Ergebnisse

Text

Tabelle 2: t-Test-Ergebnisse

Nullhypothese	Sauer	Salzig
$E(\text{Normal}) = E(\text{M})$	75.00% akzeptiert	0.00% akzeptiert
$E(\text{Normal}) \leq E(\text{M})$	100.00% akzeptiert	0.00% akzeptiert
$E(\text{Normal}) \geq E(\text{M})$	71.43% akzeptiert	100.00% akzeptiert

Wie in Tabelle 2 zu sehen ist, ... Die Quantile sind bla und bla [vgl. TU 23] und bla [vgl. Gar]

## 4 Diskussion