

# **Das Wachstumsverhalten von Kresse unter Extrembedingungen**

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

Franz-Eric Sill

19.5.2023

## 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

1	t-Tests . . . . .	3
2	Messwerte . . . . .	4
3	Wertevergleich mit anderen Durchführungen . . . . .	5

## 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>6</b>

## **Zusammenfassung**

Dies hier ist ein Blindtext zum Testen von Textausgaben. Wer diesen Text liest, ist selbst schuld. Der Text gibt lediglich den Grauwert der Schrift an. Ist das wirklich so? Ist es gleichgültig, ob ich schreibe: „Dies ist ein Blindtext“ oder „Huardest gefburn“? Kjift – mitnichten! Ein Blindtext bietet mir wichtige Informationen. An ihm messe ich die Lesbarkeit einer Schrift, ihre Anmutung, wie harmonisch die Figuren zueinander stehen und prüfe, wie breit oder schmal sie läuft. Ein Blindtext sollte möglichst viele verschiedene Buchstaben enthalten und in der Originalsprache gesetzt sein. Er muss keinen Sinn ergeben, sollte aber lesbar sein. Fremdsprachige Texte wie „Lorem ipsum“ dienen nicht dem eigentlichen Zweck, da sie eine falsche Anmutung vermitteln.

## **Abstract**

Hello, here is some text without a meaning. This text should show what a printed text will look like at this place. If you read this text, you will get no information. Really? Is there no information? Is there a difference between this text and some nonsense like “Huardest gefburn”? Kjift – not at all! A blind text like this gives you information about the selected font, how the letters are written and an impression of the look. This text should contain all letters of the alphabet and it should be written in of the original language. There is no need for special content, but the length of words should match the language.

# 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 von Zweitem soll bei  $0,1 \frac{mol}{l}$  liegen. Dementsprechend werden dazu 5,85g NaCl in 100ml Leitungswasser gelöst und anschließend zu einem Liter aufgefüllt (Werte siehe Gleichung 1).

$$\begin{aligned}
 m(NaCl) &= 0,1 \frac{mol}{l} * V(H_2O) * M(NaCl) \\
 &= 0,1 \frac{mol}{l} * 1l * 58,5 \frac{g}{mol} \\
 &= 5,85g
 \end{aligned} \tag{1}$$

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 Gleichung 2).

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

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
verschießbares Glas	3	Gefäß Medien	

### 2.1 Durchführung



### 3 Ergebnisse

Text

Tabelle 2: t-Test-Ergebnisse

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

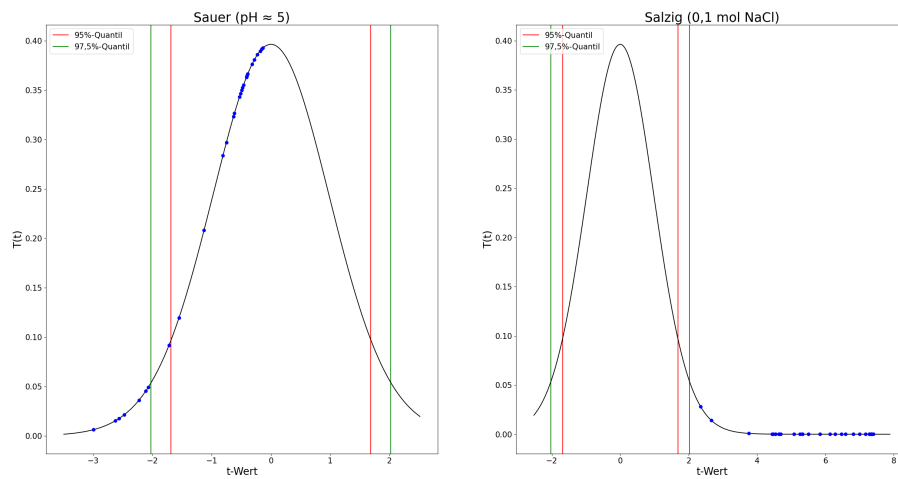


Abbildung 1: t-Tests

asdasdasdasdasd

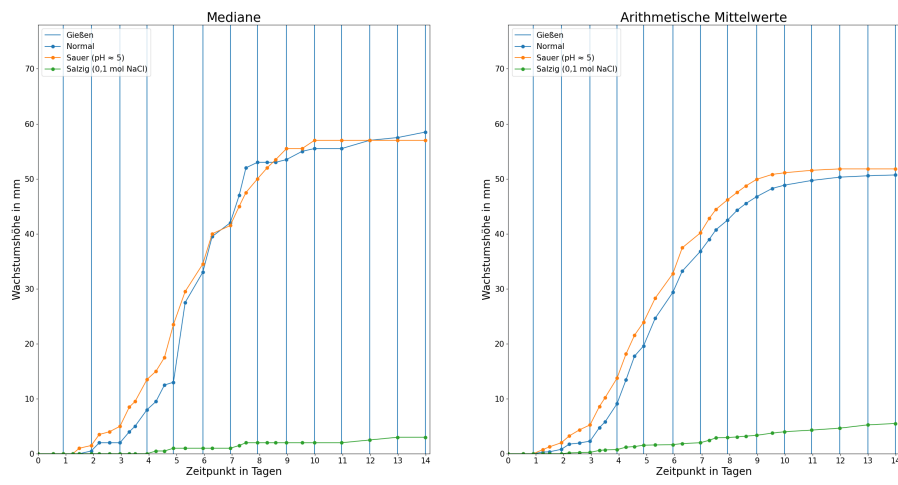


Abbildung 2: Messwerte

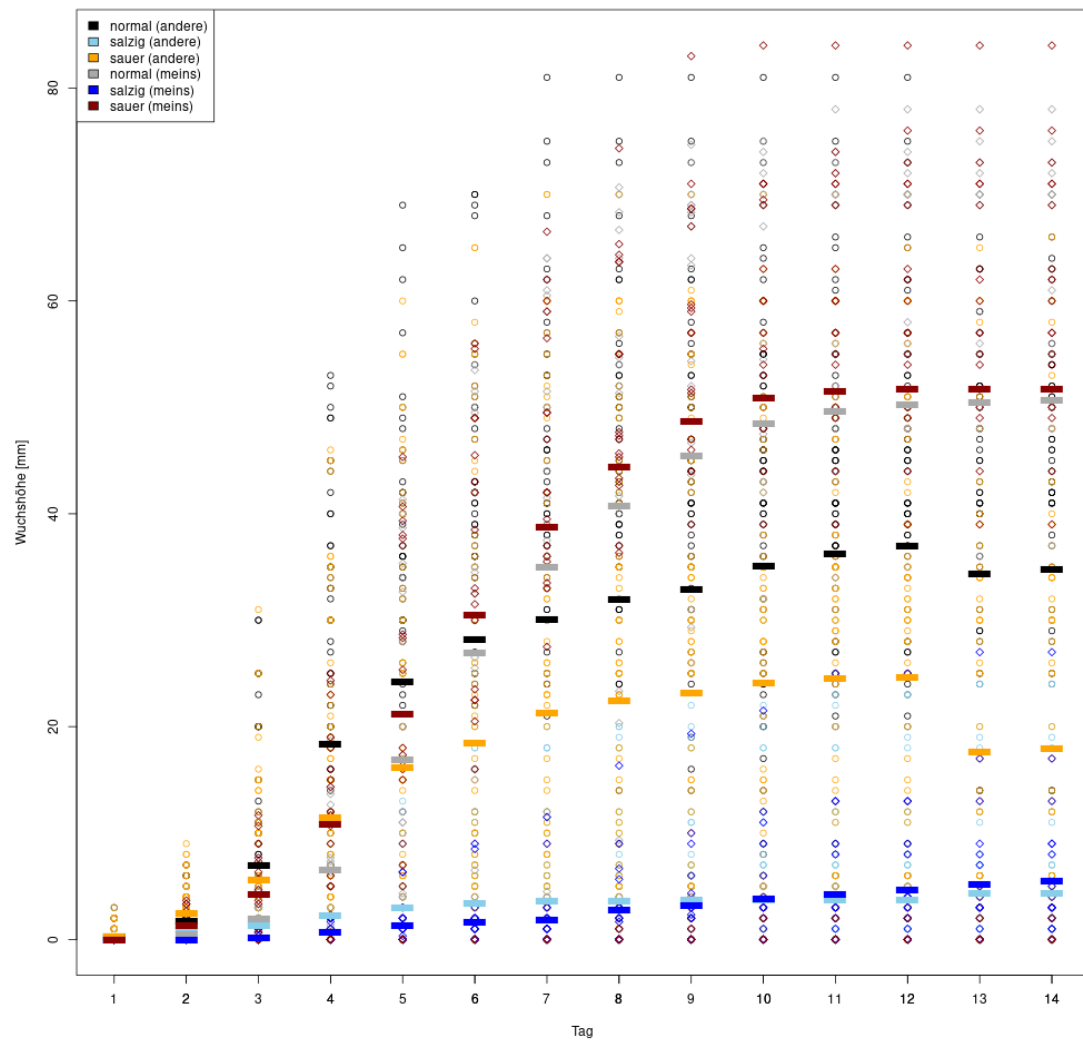


Abbildung 3: Wertevergleich mit anderen Durchführungen

## 4 Diskussion