

Projekttitle: Gibt es einen Zusammenhang zwischen Masse und Größen von Nadelbaumzapfen aus Nordeuropa?

Teilnehmer: Darius Laska (13)

Schule: Christliches Gymnasium Jena

Projektbetreuung: Dr. Christina Walther

Thema des Projekts:	Standortfaktoren Geographie
Fachgebiet:	Geo- und Raumwissenschaften
Wettbewerbssparte:	Jugend forscht Junior
Bundesland:	Thüringen
Wettbewerbsjahr	2025



SCHÜLER
FORSCHUNGS
ZENTRUM
JENA

1 Projektüberblick

Auf einer Forschungsreise in Nordeuropa wurden Fichtenzapfen und Kiefernzapfen gesammelt.

Von diesen wurden Masse und Größe ermittelt. Es wurde untersucht, ob der Breitengrad Einfluss auf Größe und Masse der Zapfen hat.

2 Inhaltsverzeichnis

1	Projektüberblick.....	2
2	Inhaltsverzeichnis.....	2
3	Motivation und Fragestellung.....	3
4	Hintergrund und theoretische Grundlagen.....	3
5	Vorgehensweise, Materialien und Methoden	4
5.1	Material	4
5.2	Methoden	4
6	Ergebnisse	4
7	Ergebnisdiskussion	6
8	Fazit und Ausblick	6
9	Quellen	6
10	Unterstützungsleistungen	7
11	Sponsoren.....	7

3 Motivation und Fragestellung

Zur Themenfindung diente eine zwölf-tägige Reise zum Nordkap im Sommer 2024. Diese wurde veranstaltet vom Institut für Jugendmanagement Heidelberg. Während dieser Reise fuhr man mit einem Forschungsbus 6000 Kilometer durch Nordeuropa. Man besichtigte viele Nationalparks und Städte. Zusätzlich sammelte ich Proben von Zapfen aus Nordeuropa.

Da man auf der Reise viele unterschiedliche Breitengrade besuchte, bot sich ein Experiment zu den Einflüssen des Breitengrades auf Zapfenmasse und –länge an.

Während des Projektes wurden Zapfen aus Nordeuropa gesammelt. Von diesen wurden mittels Waage und Messschieber Masse und Volumen bestimmt.

Von den Ergebnissen wurden Zusammenhänge gesucht.

Vermutet wurde, dass mit zunehmendem Breitengrad die Länge der Zapfen aufgrund einer geringeren Belichtungszeit der Bäume abnimmt.

4 Hintergrund und theoretische Grundlagen

Dieser Teil wurde mithilfe von ChatGPT geschrieben.

Prompt: Hallo, gibt es einen signifikanten Zusammenhang der Masse von Kiefersamen in Skandinavien mit steigendem Breitengrad?

Bitte nenne mir 5 Originalstudien dazu

Vielen Dank! Gibt es diesen Zusammenhang auch für die Fichte?

Sehr gern hätte ich dazu auch 5 Studien

Allgemein gilt, dass je höher der Breitengrad ist (je nördlicher man ist) nimmt die Masse und das Volumen der Kiefersamen ab

Dies liegt an:

1. **Klimatische Faktoren:** In höheren Breitengraden sind die Ressourcen für die Bäume knapper, so dass diese nur kleinen Samen produzieren können, dies liegt an niedrigeren Temperaturen und kürzeren Vegetationsperioden, was zu härteren Wachstumsperioden führt.
2. **Natürliche Selektion:** Die lokalen Bedingungen können auch Auswirkungen auf die Samengröße haben. Geringe Masse und Volumen die Verbreitung und Keimung der Samen beschleunigen
3. **Räuberische Selektionsdrücke:** Während in geringeren Breitengraden (weiter südlich) größere Samen zu einer höheren Lebenswahrscheinlichkeit haben, sind für Bäume aus höheren Breitengraden andere Anpassungen notwendig.

Fichten sind nicht so exakt untersucht worden, jedoch weiß man auch hier, dass die Fichte sich an niedrige Temperaturen und kurze Wachstumsperioden angepasst hat. Auch hat sie sich an die boreale Zone angepasst.

5 Vorgehensweise, Materialien und Methoden

5.1 Material

- Beutel zur Sammlung der Zapfen von Kiefern und Fichten
- Gesammelte Zapfen
- Waage zum Ermitteln der Zapfenmasse (Genauigkeit von 0,01g)
- Messschieber zum Ermitteln der Zapfenlänge (Genauigkeit von 10cm³)

5.2 Methoden

Die Zapfen wurden gesammelt auf der Nordkapreise.

Dazu wurden an unterschiedlichen Halten der Reise Zapfenproben entnommen.

Im Anschluss wurde von den gesammelten Fichten- und Kieferzapfen die Länge mittels eines Messschiebers ermittelt. Mittels einer Waage wurde die Masse der Zapfen ermittelt.

6 Ergebnisse

Tabelle 1: Messungen Teil 1

Versuch Nr.	1	2	3	4
Zapfenart	Kiefer	Fichten	Fichten	Kiefer
Durchschnittliche Masse in g	4,86	8,1	7,85	3,45
Durchschnittliche Länge in mm	42,11	65,13	62,73	37,12
Verhältnis Masse/Länge in g/mm	0,115	0,124	0,125	0,093

Tabelle 2: Messungen Teil 2

Versuch Nr.	5	6	7	8
Zapfenart	Kiefer	Kiefer, Fichte	Kiefer	Kiefer
Durchschnittliche Masse in g	3,87	4,44	4,48	5,32
Durchschnittliche Länge in mm	40,44	34,99	42,28	40,85
Verhältnis Masse/Länge in g/mm	0,096	0,127	0,106	0,13

Tabelle 3: Messungen Teil 3

Versuch Nr.	9	10	11	12
Zapfenart	Fichte	Kiefer/Fichte	Kiefer	Kiefer
Durchschnittliche Masse in g	9,2	9,92	3,58	5,17
Durchschnittliche Länge in mm	76,77	66,02	36,63	35,2
Verhältnis Masse/Länge in g/mm	0,12	0,15	0,098	0,147

Tabelle 4: Durchschnittlichen Werte für Fichten und Kiefern

Zapfen	Kiefer	Fichte
durchschnittliche Masse in g	4,48	4,9
durchschnittliche Länge in mm	42,28	41,565
Verhältnis Masse/Länge in g/mm	0,106	0,118

Tabelle 5: Anzahl der Polartage an den Versuchsorten

Ort	Polartage		Polartage insgesamt
	Von	bis	
Store Mosse Nationalpark	-	-	
Jönköping	-	-	
Vuorela	26.5.24	17.07.24	53
Skuleskogens Nationalpark	25.5.24	18.07.24	55
Skuleskogens Nationalpark	25.5.24	18.07.24	55
Santa Claus Villige	10.5.24	02.08.24	85
Ahokylä	20.5.24	23.07.24	65
Santa Claus Villige	10.5.24	02.08.24	85
Santa Claus Villige	10.5.24	02.08.24	85
Enontekiö	3.5.24	10.08.24	100
Saariselkä	3.5.24	09.08.24	99
Karigasniemi	30.4.24	12.08.24	105

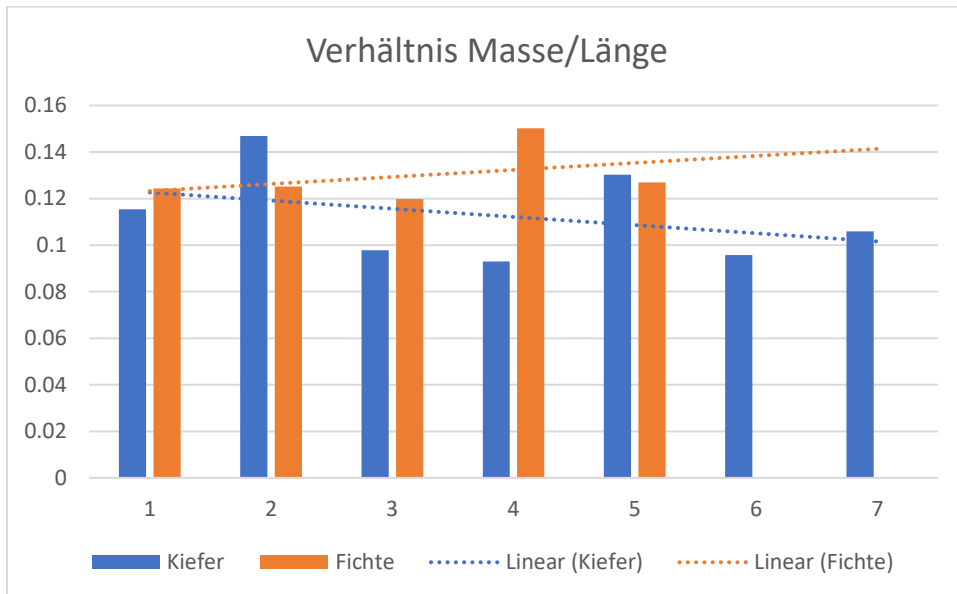


Abbildung 1: Verhältnis Masse/Länge der Fichten- und Kiefersamen in Abhängigkeit vom Breitengrad

7 Ergebnisdiskussion

Aufgrund der wenigen Zeit während der Reise konnten nur wenige Zapfen an den Messstandorten gesammelt werden.

Bei diesen kann man jedoch Zusammenhänge erkennen. Es lässt sich erkennen, dass das Masse/Länge-Verhältnis mit zunehmendem Breitengrad bei Kiefern eher abnimmt.

Bei Fichten nimmt das Verhältnis eher zu.

Einige der gesammelten Zapfen waren beschädigt. Es gab nur wenige Proben. Teilweise waren die Unterschiede zwischen den Standorten sehr hoch. Daher stellt sich die Frage, wie sicher die Ergebnisse sind. Vermutlich sind die Proben zu wenige und die standortabhängigen Faktoren zu hoch um allgemeine Aussagen über Zusammenhänge zum Breitengrad zu stellen.

8 Fazit und Ausblick

Man könnte Proben aus Deutschland nehmen. Diese wären ein Vergleichswert zu den Proben aus Nordeuropa. So könnte man überprüfen, wie sich die Kiefern und Fichten in Deutschland anders als die Kiefern und Fichten aus Nordeuropa anpassen an ihre Bedingungen.

Mit diesen Proben würde man weitere Breitengrade abdecken. Man könnte auch Messwerte von anderen Pflanzen nehmen.

9 Quellen

J. OLEKSYN, M. G. TJOELKER, P. B. REICH: Growth and biomass partitioning of populations of European *Pinus sylvestris* L. under simulated 50° and 60° N daylengths: evidence for photoperiodic ecotypes. *New Phytologist* 1992; Volume 120, Issue 4: 561-574

J. Oleksyn, J. Modrzyński, M. G. Tjoelker, R. Żytkowiak, P. B. Reich and P. Karolewski: Growth and Physiology of *Picea abies* Populations from Elevational Transects: Common Garden Evidence for Altitudinal Ecotypes and Cold Adaptation Volume12, Issue4:573-590

10 Unterstützungsleistungen

Dr. Germerodt unterstützt das Projekt in der Themenfindung und Auswertung der gesammelten Messungen.

Der witelo e.V. unterstützte mit bereitgestellten Materialien.

11 Sponsoren

Ein großes Dankeschön geht an die Sponsoren, die diese Reise zum Nordkap möglich gemacht haben, der Zeiss Förderfond, die Eco-Schulstiftung und der Förderverein des Christlichen Gymnasium Jenas. Vielen Dank!

