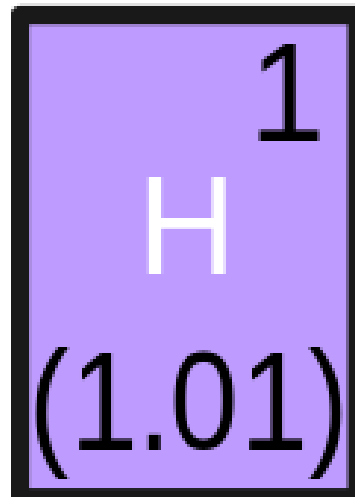


# Facharbeit in den naturwissenschaftlichen Fächern

**Wichtig:** Alle inhaltlichen Fragen sowie Fragen zur formalen Gestaltung mit dem betreuenden Fachlehrer absprechen!

$$\begin{array}{l} 2 > -3 \\ 0.999\dots = 1 \\ \pi \approx 3.14 \\ \sqrt{2}^{1+2 \cdot 3} \\ 5^{(1-2)+3} \\ 101_2 = 5_{10} \end{array}$$



# **Facharbeit in den naturwissenschaftlichen Fächern**

- 1. Termine**
- 2. Formale Vorgaben**
- 3. Inhaltlicher Aufbau einer Facharbeit**
- 4. Literaturangaben**
- 5. Hinweise zum Text, Tabellen und Abbildungen**

# 1. Termine

- Bis 26.01.20 Themenfindung und -absprache mit den betreuenden Lehrerinnen und Lehrern
- 27.01.20 Beginn der Facharbeit
- 11.03.20 Abgabe der Facharbeit in zweifacher Form (gebunden und digital) bis spätestens 13:15 Uhr beim Fachlehrer oder den Beratungslehrern

## **Tipps und Hinweise**

- frühzeitiges Bemühen um ein Thema
- Eigeninitiative
- solide Materialrecherche
- Terminplan entwerfen, mögliche Pannen einkalkulieren
- vorbereitet in die Beratungsgespräche gehen (gezielte Fragen, Entwürfe)
- strikte Einhaltung der formalen und zeitlichen Vorgaben

## 2. Formale Vorgaben

- Der Umfang des Textteils der Facharbeit am Ritzefeld-Gymnasium umfasst 8 bis maximal 12 DIN A4 **vollständig beschriebene** Seiten.
- Tabellen und Abbildungen zählen nicht zu dem Textteil!

# 2. Formale Vorgaben

## Heftung und Deckblatt

- Heftung: **Schnellhefter mit Klarsichtdeckel**, um eine rasche Sichtung des Titelblatts zu ermöglichen; Textteil einseitig bedruckt und **nicht in Klarsichthüllen**
- Deckblatt mit Thema, Name, Schul-, Kurs – Fachlehrer- und Schuljahresangabe

# 2. Formale Vorgaben

## Deckblatt

- Thema,
- Name,
- Kurs-,
- Fachlehrer-,
- Schul-
- Schuljahres-
- Jahrgangsstufenangabe

**Die Nahrungsnische von Schnecken:  
Untersuchungen zur Nahrungspräferenz**

Facharbeit

vorgelegt von  
Mira Mustermann

Biologie LK1  
Fachlehrerin: Frau Storz

Ritzefeld-Gymnasium Stolberg

Schuljahr 2016/17  
Jahrgangsstufe Q1

# 2. Formale Vorgaben

## Inhaltsverzeichnis

### Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung.....	1
2. Material und Methoden .....	2
2.1 Schnecken.....	2
2.2 Pflanzenmaterial.....	3
2.3 Versuchsdurchführung.....	3
3. Ergebnisse.....	4
3.1 Gemüsepflanzen.....	4
3.1.1 Mangold.....	5
3.1.2 Kohl.....	6
3.2 Zierpflanzen.....	7
3.2.1 Dahlien.....	7
3.2.2 Tagetes.....	8
4. Diskussion.....	9
4.1 Nahrungspräferenz der Weinbergschnecke .....	9
4.2 Ausblick.....	11
5. Zusammenfassung.....	12
Literaturverzeichnis.....	13
Anhang.....	14
Abkürzungsverzeichnis	

1. Einleitung

2. Material und Methoden

3. Ergebnisse

4. Diskussion

5. Zusammenfassung

Literaturverzeichnis

Anhang

Abkürzungsverzeichnis



# 2. Formale Vorgaben

## Nummerierung bei den **Naturwissenschaftlern**

- Das Titelblatt wird nicht nummeriert.
- Das Inhaltsverzeichnis wird auch nicht nummeriert.
- Die folgenden Textseiten werden mit Seite 1 beginnend durchnummeriert.
- Für die Arbeit wichtige Tabellen, Skizzen, Illustrationen erscheinen im Text dort, wo man sie benötigt. Alternative: Umfangreiches Material wird in den Anhang ausgelagert, weiter durchnummeriert und mit einer Abbildungsunterschrift versehen.
- Die vorletzte nummerierte Seite enthält das Verzeichnis der verwendeten Literatur bzw. anderer benutzter Hilfsmittel (z.B. Internetadressen, Tonträger, Bildmaterial)
- Im Anhang (fortlaufende Seitennummerierung) werden eventuell Versuchsergebnisse tabellarisch zusammengefasst, Bilder mit Bildunterschrift aufgeführt, etc.
- Als letzte (nummerierte) Seite folgt die vom Schüler unterschriebene Erklärung.

# 3. Inhaltlicher Aufbau einer Facharbeit

Das kann sein:

- ein Versuch/eine Versuchsreihe
- ein Modell bauen und ausprobieren bzw. verbessern
- Beobachtung der Natur auswerten, Forscherfragen beantworten
- Planung und Auswertung naturwissenschaftlicher Experimente
- ggf. Befragung von Naturwissenschaftlern, Betroffenen, Interview
- Das Experiment dient der Beantwortung einer **problematisierten Fragestellung innerhalb der Facharbeit.**

# 3. Inhaltlicher Aufbau einer Facharbeit

- Die Gestaltung der Experimente sollte nach der **naturwissenschaftlichen Erkenntnismethode** erfolgen:
  - Interessante **Beobachtung aus der Natur**
  - Formulierung einer konkreten **Fragestellung** - sog. **Forschungsfrage**
  - Ggf. **Vermutungen zur Frage anstellen**
  
  - **Untersuchung beschreiben, durchführen,**
  
  - **Beobachtungen zum Experiment festhalten**
  - **Ergebnisse dokumentieren**
  
  - **und auswerten, Vermutungen überprüfen (verifizieren/falsifizieren)**
  - **Forschungsfrage beantworten**
  - **Verbesserungsvorschläge anbringen, Fehleranalyse des Experiments**
- Dieser Experimentierweg sollte in der Gliederung der Facharbeit nachvollziehbar dargestellt werden.

# 3. Inhaltlicher Aufbau einer Facharbeit

## 1. Einleitung

- **Beobachtung aus der Natur**
- Formulierung einer konkreten **Fragestellung** -  
**sog. Forschungsfrage**
- Ggf. **Vermutungen zur Frage anstellen**

# **3. Inhaltlicher Aufbau einer Facharbeit**

## **2. Material und Methoden**

- **Untersuchung beschreiben, durchführen, Beobachtungen zur Durchführung des Experiments festhalten**
- **Verwendete Materialien werden in Textform beschrieben.**
- **Versuchsdurchführung wird in Textform beschrieben.**

# 3. Inhaltlicher Aufbau einer Facharbeit

## 3. Ergebnisse

- Ergebnisse werden in Textform aufgeführt.
- Quantitative Ergebnisse werden zusätzlich in Tabellenform aufgeführt (eventuell im Anhang) und graphisch (als Diagramm) dargestellt.

# **3. Inhaltlicher Aufbau einer Facharbeit**

## **4. Diskussion**

- **Ergebnisse dokumentieren und auswerten, Vermutungen überprüfen (verifizieren/falsifizieren)**
- **Forschungsfrage beantworten**
- **Fehleranalyse des Experiments**

# 3. Inhaltlicher Aufbau einer Facharbeit

## 5. Zusammenfassung

- fasst die Fragestellung, die Durchführung und Ergebnisse kurz und prägnant zusammen:
    - bezieht sich noch einmal auf den Wortlaut der Themenstellung
    - gibt Ausblick auf sich anschließende oder weitere Probleme (Reflexion der Arbeit), ggf. Verbesserungsvorschläge und Alternativen nennen
- = Kurze Zusammenfassung der einzelnen Kapitel der Facharbeit, maximal auf einer Seite.



# 3. Inhaltlicher Aufbau einer Facharbeit

## Literaturverzeichnis

alphabetisch nach Autor werden aufgeführt:

-Bücher und Zeitschriften

-CD-ROM's

Internetseiten

Die können, müssen aber nicht getrennt dargestellt werden

### vollständige bibliografische Angaben für

**Bücher:** *Finkelburg, Walter:* Einführung in die Atomphysik, Berlin-Göttingen-Heidelberg 1956<sup>2</sup>

**Zeitschriften:** *Schmähling, Werner:* Arbeitstechniken - Rüstzeug für Studium und Beruf, in: schulreport 1975/4, S. 7

**CD-ROMS:** Autorenlexikon: Böll, Heinrich, S. 1 ff. Digitale Bibliothek CD-ROM, Band 13: Wilpert: Lexikon der Weltliteratur, S. 1721

**Internet-Seiten:** <http://www.literaturen-online.de/nav/fr3.html> - 05.11.04 - 20:10

**weitere spezielle Varianten in:** Texte, Themen und Strukturen. Deutschbuch für die Oberstufe. Hrsg.<sub>1</sub> von Heinrich Biermann und Bernd Schurf. Berlin 1999<sup>1</sup>, S. 112 f

### Literaturverzeichnis

Bickel H., Büntge A., Montero I., Schmidt C., Stock P., *Natura Qualifikationsphase*, 1. Auflage, Ernst Klett Verlag (2015)

Klötzli F., *Einführung in die Ökologie*, Manfred Pawlak Verlagsgesellschaft (1983)

Nultsch, *Lehrbuch der Botanik*, 8. Auflage, Thieme (1986)

Schaefer P.D., *Wörterbuch der Ökologie*, Heidelberg: Spektrum (2012)

Sitte P., Weiler E.W., Kadereit J.W., Bresinsky A., Körner C., *Lehrbuch der Botanik für Hochschulen*, 5. Auflage, Spektrum (2002)

Tulloch A.P. & Hoffmann L.L., *Leaf Wax of Triticum Aestivum*, *Phytochemistry* 12 (1973)

# 3. Inhaltlicher Aufbau einer Facharbeit

## Anhang

- Im Anhang findet man beispielweise tabellarisch Versuchsergebnisse zu Versuchen, **die im Textteil zitiert werden,**
- Bilder zu Versuchen (**die im Textteil zitiert werden,** etc..)

# 3. Inhaltlicher Aufbau einer Facharbeit

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst und keine anderen als die angegebenen im Literaturverzeichnis angeführten Quellen und Hilfsmittel verwendet habe. Insbesondere versichere ich, dass ich alle wörtlichen und sinngemäßen Übernahmen aus anderen Werken als solche kenntlich gemacht habe.

Stolberg, den 10.03.2017 Mira Musterfrau  
(Mira Musterfrau)

26

## Erklärung zur Facharbeit

- Auf der letzten nummerierten Seite mit eigenhändiger Unterschrift.

# 4. Literaturangaben

Quellen werden in naturwissenschaftlichen Arbeiten generell zitiert nach dem

- Harvard-System, dem Namen-Datum-System, bei dem die Nennung eines sogenannten Kurzbelegs in Klammern direkt im Fließtext erfolgt. Der Kurzbeleg enthält den Namen des Autors, das Erscheinungsjahr und bei Büchern die Seitenangabe der zitierten Stelle.

# 4. Literaturangaben

## im Text

- In der runden Klammer werden der **Autor und das Erscheinungsjahr genannt.**
- Ein Autor: (Autor, Jahreszahl), z.B. (Meier, 2003)
- Zwei Autoren: (Autor 1 & Autor 2, Jahreszahl), z.B. (Meier & Müller, 2001)
- Mehrere Autoren: (Autor 1 et al., Jahreszahl), z.B. (Meier et al., 2004)
- Bei Büchern werden generell die Seiten genannt.  
Bsp.: Campbell, Neil A. et al.: Biologie. München, 2006

# 4. Literaturangaben

## Originaltext:

Bestimmt man eine Toleranzkurve unter Laborbedingungen, wird der Einfluss der Konkurrenz nicht berücksichtigt. In diesem Fall bestimmt man die physiologische Potenz.

## Zitat:

Die physiologische Potenz wird bestimmt, indem man die Versuche unter Laborbedingungen durchführt (Bickel et al. 2015, S.166).

# 4. Literaturangaben

- Mit dem betreuenden Fachlehrer absprechen:  
ggf. sollen im Anhang die Kopien der  
Literaturstellen, Internetseiten aufgeführt  
werden.



# 5. Hinweise zum Text, Tabellen und Abbildungen

- Der Text ist **unpersönlich** zu verfassen, weder „ich“ noch „mein“ oder „unser“ sollte vorkommen. Auch die Form mit „man“ ist nicht erwünscht! Es überwiegt die Passivform.
- Bezüge zur eigenen Person werden durch Floskeln wie „nach Meinung des Autors ..“ oder „Untersuchungen des Autors haben ..“ oder „Nach eigenen Untersuchungen ...“ hergestellt. Im Text ist auf straffe Formulierung zu achten. Füllwörter wie sind vorsichtig zu gebrauchen und auf Ersetzbarkeit zu prüfen. Die Formulierung muss wissenschaftlich exakt sein und es sind definierte Begriffe zu verwenden. Meinungen sind zurückhaltend zu äußern und dürfen Andersdenkende nicht verunglimpfen oder verletzen.
- Im Ausdruck ist Jargon zu vermeiden.

# 5. Hinweise zum Text, Tabellen und Abbildungen



Abb. 2: Lebensraum der Schnecken: Uferbereiche eines Teiches, Aachener Str.

Abbildungen werden fortlaufend mit einer Unterschrift durchnummeriert, die Abbildungsnummer sowie die Erläuterungen bzw. die Quellenangabe von Abbildungen stehen unterhalb der Abbildung, Abbildungen müssen im Text zitiert werden.

# 5. Hinweise zum Text, Tabellen und Abbildungen

**Tabelle 9:** Statistische Analyse des Überlebenstests von *D. magna* in Abhängigkeit von Futterqualitäten und HuminFeed®-Konzentrationen. Statistische Signifikanz: (\* p<0.05; \*\* p<0.001) ist auch angegeben.

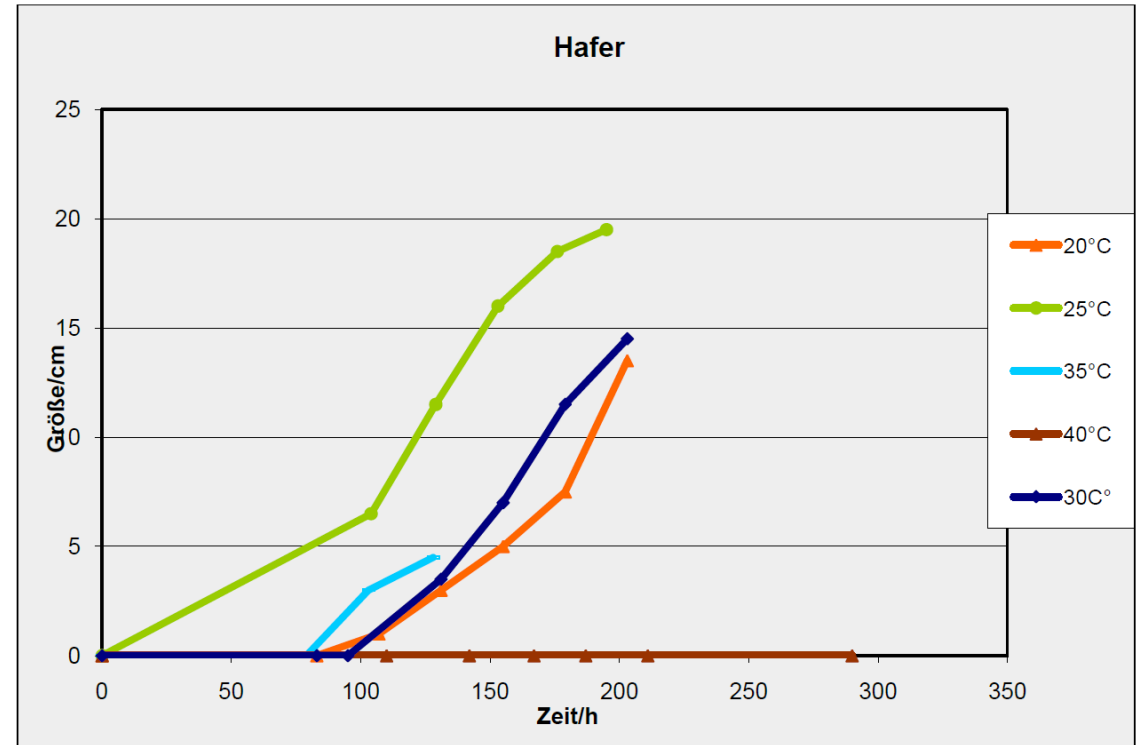
Ansatz	Median		Mittelwert		Maximal		p
	Tag	%	Tag	%	Tag	%	
<i>P. subcapitata</i> Kontrolle	86	100	82	100	131	100	
<i>P. subcapitata</i> +0.04 mmol/l DOC	92	106.98	88.10	107.44	146	111.45	0.483
<i>P. subcapitata</i> +0.9 mmol/l DOC	92.75	107.85	85.96	104.82	133	101.53	0.589
<i>S. cerevisiae</i> Kontrolle	91.50	100	93.29	100	133	100	
<i>S. cerevisiae</i> +0.04 mmol/l DOC	103	112.57	92.66	99.33	141	106.02	0.239
<i>S. cerevisiae</i> +0.9 mmol/l DOC	107	116.94	99.98	107.18	140	105.26	<0.05
<i>S. cerevisiae</i> +Vitamin C Kontrolle	98.50	100	89.98	100	119	100	
<i>S. cerevisiae</i> +Vitamin C +0.9 mmol/l DOC	109	110.66	104.72	116.39	142	119.33	<0.001

- Tabellen werden fortlaufend mit einer Überschrift durchnummeriert, die Tabellennummer sowie die Erläuterungen stehen oberhalb der Tabelle
- Tabellen müssen im Textteil zitiert werden

Wachstumsdauer in Stunden (h)  
 Größe der Pflanze in Zentimeter (cm)  
 Wachstumsdynamik von Hafer:

Hafer							
20 °C	0 h	83 h	107 h	131 h	155 h	179 h	203 h
	0 cm	0 cm	1,0 cm	3,0 cm	5,0 cm	7,5 cm	13,5 cm
25 °C	0 h		104 h	129 h	153 h	176 h	195 h
	0 cm		6,5 cm	11,5 cm	16,0 cm	18,5 cm	19,5 cm
30 °C	0 h	83 h	95 h	131 h	155 h	179 h	203 h
	0 cm	0 cm	0 cm	3,5 cm	7,0 cm	11,5 cm	14,5 cm
35 °C	0 h	57 h	79 h	103 h	128 h		
	0 cm	0 cm	0 cm	3,0 cm	4,5 cm		
40 °C	0 h	110 h	142 h	167 h	187 h	211 h	290 h
	0 cm	0 cm	0 cm	0 cm	0 cm	0 cm	0 cm

# 5. Hinweise zum Text, Tabellen und Abbildungen



Hafer wächst besonders bei 25 °C. Mit steigender Temperatur wächst der immer weniger. Bei 40 °C wächst der nicht mehr. Hafer ist nicht für sehr warme Gegenden geeignet.

# 5. Hinweise zum Text, Tabellen und Abbildungen

- Sowohl Abbildungen als auch Tabellen sind jeweils getrennt durchnummerieren.
- Auf jede Abbildung und auf jede Tabelle ist im Text Bezug zu nehmen, bzw. diese sind mit weiteren Erläuterungen zu versehen. Mindestens muss am passenden Satzende vor dem Satzendpunkt ein Hinweis eingefügt werden (z.B.: "(vgl. Abb. 3)", bzw. "(vgl. Tab. 2)").
- Sind viele Abbildungen und Tabellen vorhanden, so kann unter dem Abkürzungsverzeichnis auch ein Inhalts- sowie ein Abbildungsverzeichnis erstellt werden.

# Beispielarbeiten/Wettbewerbe



Dr. Hans Riegel-  
**FACHPREISE**

<https://www.hans-riegel-fachpreise.com/>

**jugend**  **forscht**  
Wir fördern Talente.

<https://www.jugend-forscht.de/>

## **Beurteilungsfragen an eine Facharbeit**

(Die Abschnitte sind nach ansteigender Bedeutung geordnet, die einzelnen Fragen nicht.)

### **1 Formales**

- Ist die Arbeit vollständig?
- Sind die Zitate exakt wiedergegeben, mit genauer Quellenangabe?
- Ist ein sinnvolles Literaturverzeichnis vorhanden mit Angaben zur in der Arbeit benutzten Sekundärliteratur, ggf. zur Primärliteratur?
- Wie steht es mit der sprachlichen Richtigkeit (Rechtschreibung, Zeichensetzung, Grammatik) und dem sprachlichen Ausdruck (Satzbau, Wortwahl)?
- Wie ist der äußere Eindruck, das Schriftbild; sind die typographischen Vereinbarungen eingehalten (Einband, Seitenspiegel, Seitenangaben, gliedernde Abschnitte und Überschriften)?

### **2 Inhaltliche Darstellungsweise**

- Ist die Arbeit themengerecht und logisch gegliedert?
- Ist die Gesamtdarstellung in sich stringent?
- Ist ein durchgängiger Themenbezug gegeben?

### **3 Wissenschaftliche Arbeitsweise**

- Sind die notwendigen fachlichen Begriffe bekannt? Werden die Begriffe klar definiert und eindeutig verwendet?
- In welchem Maße hat sich die Verfasserin bzw. der Verfasser um die Beschaffung von Informationen und Sekundärliteratur bemüht und diese auch zitiert?

Wird das Bemühen um Sachlichkeit und wissenschaftliche Distanz deutlich (auch in der Sprache)?

### **4 Ertrag der Arbeit**

- Wie ist das Verhältnis von Fragestellung, Material und Ergebnissen zueinander?
- Kommt die Verfasserin bzw. der Verfasser zu einem Ergebnis im Hinblick auf die Fragestellung?

**Name:**

**Kurs:**

**Beurteilung der Facharbeit**

<b>inhaltlicher Ertrag:</b>	
<b>methodisches Vorgehen, Arbeitsweise:</b>	
<b>Reflexionsgrad:</b>	
<b>sprachliche Darstellung:</b>	
<b>formale Gestaltung:</b>	

**GESAMTNOTE:**

**Stolberg, den**



- <https://www.anne-frank-gymnasium.de/wp-content/uploads/2012/07/Facharbeit.pdf>

# **Unklarheiten zu inhaltlichen oder formalen Vorgaben mit der betreuenden Fachlehrerin/ dem betreuenden Fachlehrer klären**

- Viel Erfolg bei eurer Facharbeit!!!

