



SCHWEIZER JUGEND FORSCHT
LA SCIENCE APPELLE LES JEUNES
SCIENZA E GIOVENTÙ
SCIENZA E GIUVNETETGNA

Leitfaden für innovative, wissenschaftliche Projektarbeiten

Sekundarstufe II (Gymnasien und Berufsbildungsschulen)



Inhaltsverzeichnis

1. VORBEMERKUNGEN	2
2. WAS SIND WISSENSCHAFTLICHE, INNOVATIVE PROJEKTE?.....	2
3. ANSPRÜCHE AN EINE PROJEKTARBEIT	2
4. SYSTEMATISCHES VORGEHEN	3
4.1 ARBEITSSCHRITTE BEI DER DURCHFÜHRUNG EINER WISSENSCHAFTLICHEN ARBEIT	3
4.1.1 Themenwahl.....	3
4.1.2 Stand des Wissens und der Technik.....	3
4.1.3 Der eigene innovative Beitrag	4
4.1.4 Formulieren einer Hypothese	5
4.1.5 Planung	5
4.1.6 Durchführung.....	8
4.1.7 Schriftliche Darstellung.....	8
5. SPRACHE, DARSTELLUNG, ZITATE UND QUELLENANGABEN.....	14
6. REFERAT	17
7. GLOSSAR.....	18
8. BEURTEILUNGSKRITERIEN VON SCHWEIZER JUGEND FORSCHT.....	19
9. ANHANG: NATIONALER WETTBEWERB SCHWEIZER JUGEND FORSCHT ..	21

1. Vorbemerkungen

Der Leitfaden der Stiftung *Schweizer Jugend forscht* richtet sich an Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe II. Unsere Tipps und Anregungen sollen dir beim Planen, Durchführen und Verfassen von innovativen und/oder wissenschaftlichen Projektarbeiten eine Hilfe sein.

Unser Leitfaden versteht sich als Sammlung von Richtlinien sowohl bei Projektarbeiten für die Schule als auch für Wettbewerbsarbeiten im Rahmen des nationalen Wettbewerbs von *Schweizer Jugend forscht*.

Bemerkungen zu diesem Text:

- Geschlechtergerechte Sprache: Der Einfachheit halber wurde im vorliegenden Text in aller Regel die männliche Form verwendet. Dabei sind aber stets beide Geschlechter angesprochen.
- Verknüpfungen: Die im Text als Link markierten Begriffe führen direkt auf die Glossarseite.

2. Was sind wissenschaftliche, innovative Projekte?

Aristoteles, einer der Begründer des modernen wissenschaftlichen Denkens, hat das wissenschaftliche Projekt bereits in der griechischen Antike so umschrieben: Es muss kompakt sein und darf weder Zirkelschlüsse noch logische Widersprüche und Mehrdeutigkeiten enthalten. Ein wissenschaftliches und/oder innovatives Projekt beruht auf einem systematischen Vorgehen und empirischen Ergebnissen. Seine Ergebnisse sollen wertfrei und objektiv wiedergegeben werden. Eine fast alltagssprachlich klingende Definition lautet: „Wissenschaftliches [und innovatives] Arbeiten ist die systematische und nachvollziehbare Befriedigung von Neugier“ (Manuel R. Theisen).

3. Ansprüche an eine Projektarbeit

Nachvollziehbarkeit

Forschungs- und Entwicklungsergebnisse müssen nachvollziehbar sein. Es kann aber vorkommen, dass die Versuchsbedingungen nicht kontrolliert werden können und verschiedene Experimentatoren kleine Unterschiede erzeugen, die unterschiedliche Ergebnisse bewirken. Die Resultate und der Weg dorthin – einschliesslich der möglichst exakten Beschreibung der Versuchsanordnung – müssen hingegen in jedem Fall für Fachleute nachvollziehbar sein. So müssen z. B. die verwendeten Begriffe klar definiert werden, um Interpretationsprobleme auszuschliessen. Auch die Quellen für das (Vor-)Wissen müssen genau angegeben sein.

Zuverlässigkeit

Die verwendeten Verfahren müssen zuverlässig sein, d. h. bei Wiederholung unter den angegebenen Bedingungen stets die gleichen Resultate ergeben und damit dieselben Schlüsse erlauben. Das gilt auch dann, wenn die Wiederholbarkeit schwierig ist, z. B. bei Befragungen in den Sozialwissenschaften.

Gültigkeit

Resultate und Schlussfolgerungen müssen sich direkt auf Fragestellung und Untersuchung beziehen. Tatsachen, Fakten und logische Schlüsse müssen klar ersichtlich von Vermutungen und Meinungen getrennt werden. Der Leser oder die Leserin muss aus dem Text erkennen können, wo logische Schlüsse gezogen wurden und was spekulative Vermutungen oder Hypothesen sind.

Redlichkeit

Wissenschaftliche Arbeiten verlangen Redlichkeit. Vorsätzliche (aber auch unbeabsichtigte) Manipulation oder Fälschung und Missbrauch von Daten, Ergebnissen und Tatsachen sind unredlich und nicht erlaubt. Dasselbe gilt für Plagiate, also die Verwendung von Ergebnissen Dritter, ohne diese zu zitieren.

4. Systematisches Vorgehen

4.1 Arbeitsschritte bei der Durchführung einer wissenschaftlichen Arbeit

- **Themenwahl, Ideenfindung**
- **Formulieren der Fragestellung(en) zum Thema**
- **Überlegungen zur Bedeutung des Themas**
- **Formulieren einer Hypothese**
- **Planungsphase und systematische Erfassung von bekannten Erkenntnissen**
- **Wahl der Untersuchungsmethode/n zur Hypothesenüberprüfung**
- **Sammeln, Aufarbeiten und systematisches Auswerten der Daten**
- **Schriftliche Darstellung der wissenschaftlichen Projektarbeit**

4.1.1 Themenwahl

Falls das Thema nicht vorgegeben ist, kannst du für deine Arbeit grundsätzlich jedes Thema aus irgendeinem Lebens-, Fach- oder Wissensbereich wählen.

Überlege dir, wo deine Interessen und Stärken liegen.

Vielleicht bist du der experimentell-kreative Typ, der gerne eigene Ideen umsetzt. Oder du schätzt den Kontakt mit anderen Personen und möchtest Interviews verarbeiten. Vielleicht willst du auch ein Phänomen auf ganz praktische Art untersuchen – beispielsweise die Luftqualität in deinem Wohnquartier.

Besprich deine Gedanken mit anderen.

Sprich über dein Vorhaben mit Kollegen, Berufsbildnern, Lehrern, Eltern etc. – zunächst ganz unsystematisch. Die zündende Idee kommt oft unerwartet: Sei also offen für diesen wichtigen Moment. Mutige Fantasien können zu originellen Ideen führen.

Mach dir Notizen von allen diesen Gesprächen und Diskussionen. Ideen, Anregungen, Personennamen und Hinweise gehen allzu rasch wieder vergessen.

4.1.2 Stand des Wissens und der Technik

Du hast nun eine vorläufige Themenwahl getroffen. Informiere dich jetzt eingehend über den momentanen Stand des Wissens und der Technik, bevor du deinen eigenen innovativen Beitrag definierst. Finde heraus, welche Fragestellungen in Bezug auf dein Thema schon bearbeitet worden sind.

So vermeidest du es, deine Energie in etwas zu investieren, was andere schon vor dir gemacht haben („das Rad zum zweiten Mal erfinden“) und du findest die Nische für deine eigene innovative Arbeit.

Fachleute

Die effizienteste Art, einen Überblick über die Forschungs- und Fachgebiete zu bekommen, sind gut vorbereitete Interviews mit Fachleuten, Lehrpersonen etc. Diese können dir die ersten wertvollen Informationen geben, z. B. über den Stand des Wissens und der Technik, die Fachliteratur, die Machbarkeit, den Zeitaufwand, andere Lösungsansätze etc. Du kennst die Fachleute nicht? Dann frage uns: info@sjf.ch.

Internet

Das Internet ist heute die umfassendste Quelle für Informationen. Aber Vorsicht: Weil die Herkunft von Informationen im Internet oft nicht bekannt ist oder unerwähnt bleibt, gibt es viele Ungenauigkeiten, Fehler und unwissenschaftliche Aussagen und Betrachtungsweisen. Konsultiere Fachleute und überprüfe die Glaubwürdigkeit der Internetseite, indem du z. B. mindestens drei verschiedene Quellen zum selben Thema vergleichst (gilt auch für Wikipedia). Wenn du auf allen Seiten die gleichen Angaben findest, kannst du mit einiger Sicherheit davon ausgehen, dass die Antworten richtig sind. Auf www.sjf.ch findest du ausserdem Links zu hilfreichen wissenschaftlichen Homepages.

Bücher

Für eine Literaturrecherche empfehlen wir dir zunächst allgemeine Lehrbücher, Nachschlagewerke oder Handbücher zu konsultieren, die dir z. B. von Fachleuten empfohlen wurden. Damit sicherst du dir auch den Einstieg in die Fachliteratur – z. B. in Bibliotheken.

Bibliotheken

Neben den elektronischen Artikeln im Internet sind Bibliotheken, elektronische Kataloge und Schlagwortregister auch heute noch eine Quelle wertvoller Informationen. Falls du Zugang zu einer Hochschule oder einem besonderen Ausbildungsinstitut hast, lohnt sich ein Gang dorthin. Auch wenn du selbst nicht Mitglied dieser Institutionen bist und deren Service nicht abonniert hast, kannst du einzelne Dienstleistungen dieser Einrichtungen in Anspruch nehmen. Falls du dich beim Suchen oder Bestellen der Dokumente, Bücher und Zeitschriften unsicher fühlst, wendest du dich an die Fachleute im Haus. Sie helfen dir gerne.

Wissenschaftliche und Fach-Literatur

Erst beim Studium der Fachliteratur wirst du entdecken, dass schon andere das von dir gewählte Gebiet bearbeitet haben. Lass dich dadurch nicht entmutigen, wahrscheinlich wurde ja dein Thema in Bezug auf die für dich wichtigen Details noch nicht untersucht. Vielleicht geben dir die Arbeiten anderer die Gelegenheit, neue Kontakte zu knüpfen und von Fehlern zu lernen. Fehler, die schon andere begangen haben, brauchst du nicht nochmals zu machen. Und die Fallen, in die andere getappt sind, kannst du dir ersparen.

Auch wenn du eine bestehende **Methode**, Konstruktion oder Meinung mit deinen Arbeiten bestätigen kannst und mit neuen Aspekten kombinierst, ist dies ein Ergebnis. Forschung und Innovation sind dynamisch und entwickeln sich laufend weiter.

Quellenliste

Erstelle bei der Literatur- und Quellensuche von Anfang an eine Literatur- und Quellenliste. Dadurch verschaffst du dir schneller einen Überblick und weisst zu jedem Zeitpunkt, was du bereits überprüft hast.

4.1.3 Der eigene innovative Beitrag

Nun definierst du deinen eigenen innovativen Beitrag, d. h. nachdem du dich intensiv mit der Materie auseinandergesetzt hast, musst du das gewählte Thema auf eine klare Fragestellung eingrenzen. Du legst damit im Einzelnen fest, was du untersuchen und bearbeiten möchtest. Die Fragestellung (vielleicht mit mehreren Fragen) sollte eine eigene kleine Innovation enthalten und muss in der verfügbaren Zeit beantwortet werden können. Eine klare Fragestellung hilft dir, dich gezielt in deinem Forschungs- oder Innovationsgebiet zurechtzufinden. Du legst damit fest, was du untersuchen und bearbeiten möchtest und grenzt es klar ab gegen das, was nicht untersucht werden soll. In jedem Falle gilt jedoch die Regel: lieber ein beschränktes Thema sorgfältig als ein umfassendes Gebiet oberflächlich bearbeiten.

Beispiele für ungeeignete Fragestellungen (ungenau, zu weit gefasst)

- Wie lebt der Steinbock?
- Wie baue ich einen Roboter?
- Braucht es Informatik im Strassenverkehr?

- Integration von Ausländern

Beispiele für geeignete Fragestellungen (klar und präzise)

- Wie verhalten sich Steinböcke im Zoo, um die Rangordnung in der Gruppe zu wahren?
- Wie baue ich einen Roboter, der das Geschirr automatisch auf dem Tisch stapelt?
- Wie lässt sich die Steuerung der Lichtsignalanlage im öffentlichen und privaten Verkehr optimieren?
- Wie lassen sich die komplexen Bereiche Migration und Integration im Alltag erfassen und wie ist die heutige Situation in der Region Aarau?

4.1.4 Formulieren einer Hypothese

Es könnte sinnvoll sein schon jetzt eine mögliche Antwort auf deine Fragestellung zu überlegen. Man nennt dies „eine Hypothese erstellen“. Deine Frage könnte beispielsweise lauten: „Weshalb hat die Zahl der Vogelarten in unseren Wohngebieten abgenommen?“ Eine mögliche Hypothese wäre: „Typische Wohnsiedlungen mit vielen Rasenflächen und kurz geschnittenen Büschen bieten Vögeln nur wenig Lebensraum.“

Eine Hypothese kann dir eventuell helfen, dein Thema besser einzugrenzen. Das Ziel deiner Arbeit wäre dann, die Hypothese zu überprüfen. Eine Hypothese aufzustellen kann dich aber auch blockieren, weil sie zu Voreingenommenheit führen kann, so dass du das Unerwartete nicht mehr objektiv erkennen kannst. Falls du dich entscheidest eine Hypothese zu formulieren, kann sich diese nach Abschluss der Arbeit als richtig oder falsch erweisen, d. h. sie braucht nicht die richtige Antwort auf deine Fragestellung zu sein.

4.1.5 Planung

Die nächste Phase im Arbeitsprozess ist das Erstellen eines Arbeitsprogramms. Darin legst du Inhalt und Aufwand der einzelnen Arbeitsschritte fest. Plane genügend Zeit für die jeweiligen Arbeitsschritte ein. Die Arbeitsplanung richtet sich nach der Art des Projektansatzes.

Beispiele für Arbeitsprogramme

Im Folgenden skizzieren wir einen Vorschlag für ein geisteswissenschaftliches und ein naturwissenschaftliches oder technisches Arbeitsprogramm. Techniker, Natur- und Geisteswissenschaftler arbeiten methodisch verschieden, so dass sich die einzelnen Arbeitsschritte nicht immer entsprechen.

Diese Zusammenstellung soll dir nur als Anhaltspunkt dienen. Beachte, dass jedes Programm individuell erstellt wird und deinem Thema und deiner Arbeitsweise angepasst werden muss.

Arbeitsprogramm für ein geisteswissenschaftliches Projekt

1. Themenwahl

- Ideen sammeln, eventuell Skizze oder Mind Map erstellen
- Ideen mit Fachleuten, Berufsbildnern, Lehrern, Eltern, Kollegen etc. besprechen
- Zusammenstellen der gesammelten Informationen (Gespräche mit Fachleuten, Übersichtsliteratur, Internet etc.)

2. Der eigene innovative Beitrag

- Detailausführung/en der gewählten Fragestellung/en
- Weitere Informationen einholen (Recherchen, Literatur, Materialsuche etc.)
- Thema mit Fachleuten vertieft besprechen, evtl. neue Quellen suchen
- Exakte Fragestellung formulieren / Leitfrage
- Erstellen einer Disposition (Feinstruktur der Arbeit)

3. Organisation

- Zeitplan erstellen
- Kontakte mit Fachleuten weiterführen
- Fachliteratur lesen
- Planskizze entwerfen (Vor- oder Grobkonzept)

4. Ausführung

- Eigene Fragen und Thesen kritisch formulieren
- Gesamtes Quellenmaterial analysieren und bearbeiten
- Fachliteratur studieren und einbeziehen
- Eigene Argumentation erarbeiten
- Diskussion mit Fachleuten
- Eventuell Interviews führen
- Kritisches Überprüfen der zentralen Fragen, der Hypothesen und der eigenen Argumentation

5. Auswertung

- Verschiedene Meinungen diskutieren und einander gegenüberstellen
- Gesammelte Daten (aus Fachliteratur und evtl. Interviews) aufarbeiten und auswerten, dabei für unerwartete Resultate offen bleiben

6. Diskussion und Schlussfolgerungen

- Gesammelte Daten in übersichtlicher und systematischer Form niederschreiben
- Eigene Resultate mit Literatur vergleichen
- Erhaltene Resultate mit eigenen Erwartungen / Hypothesen vergleichen
- Schlüsse klar ausformulieren

7. Niederschrift und Schlussfassung

- Durchgehende Fassung der Arbeit erstellen
- Diese Fassung anderen Personen zur Lektüre oder Korrektur geben, von Fachpersonen, Wissenschaftlern etc. Kommentare anfordern
- Titel und Konzept nochmals überprüfen

8. Abrundung

- Verbesserungen einarbeiten
- Endfassung der Arbeit erstellen
- Literaturliste überprüfen
- Dank hinzufügen
- Abstract verfassen
- Präsentation vorbereiten
- Endfassung der Arbeit erstellen, drucken oder kopieren

Arbeitsprogramm für ein naturwissenschaftliches oder technisches Projekt

1. Themenwahl

- Ideen sammeln, eventuell Skizze oder **Mind Map** erstellen
- Ideen mit Fachleuten, Lehrern, Berufsbildnern, Eltern, Kollegen etc. besprechen
- Übersichtsliteratur und andere Informationen zusammenstellen

2. Der eigene innovative Beitrag

- Formulieren der genauen Fragestellung
- Detailsführung in das gewählte Thema, Recherche und Studium der Literatur
- Genaue Vorbereitung zur Besprechung mit kompetenten Fachpersonen oder Wissenschaftlern etc.
- Über folgende Fragen jetzt schon nachdenken:
 1. Welche **Methoden** und Techniken stehen mir zur Verfügung? Welche eignen sich am besten für meine Fragestellung?
 2. Worauf werde ich bei meinen Versuchen / meinen Beobachtungen / meinem Vorgehen besonders achten müssen?
 3. Wie halte ich meine Beobachtungen fest (Erstellen eines geeigneten Protokolls)?
 4. Wie viele Versuche muss ich durchführen, um ein aussagekräftiges Resultat zu erhalten?
 5. Welche Resultate sind zu erwarten?
 6. Wie werde ich die Resultate auswerten? Welche Computerprogramme brauche ich dazu?
- Genaue Versuchs- oder Konstruktionsplan inkl. Zeitplanung erstellen
- Erste Prototypen / Modelle bauen, Vorversuche durchführen (danach eventuell die genaue Fragestellung / **Hypothese** / **Methode** nochmals überdenken oder verfeinern)

3. Organisation

- Vorgehen skizzieren
- Zeitplan erstellen
- Eventuell mit Kollegen ein Team organisieren
- Mit Institutionen, Betrieben und Fachleuten Kontakt aufnehmen
- Weitere Informationen über den aktuellen Stand des Wissens einholen
- Einlesen in Fachliteratur und Originaldokumente
- Studieren von bestehenden Lösungen und Plänen
- Eventuell nach Arbeitsplätzen an Schulen, Instituten oder Betrieben suchen

4. Ausführung

- Konstruktion, Labor- oder Feldversuche durchführen
- Eventuell Modelle konstruieren
- Beobachtungen sammeln
- Sämtliche Rohdaten aufzeichnen
- Rücksprache mit Fachleuten
- Versuchs-, Konstruktions- und Zeitplan ständig überprüfen, evtl. korrigieren

5. Auswertung

- Gesammelte Daten und Erfahrungen (Beobachtungen, Laborversuche, Konstruktionsversuche, Daten aus Fachliteratur) aufarbeiten, darstellen und auswerten, dabei für unerwartete Resultate offen bleiben. Statistik nicht vergessen!
- Schreiben der Kapitel „Material und Methoden“ und „Resultate“ (Resultate nur darstellen, beschreiben und erklären, keine Diskussion, keine Schlussfolgerungen)
- Beste Form zur Darstellung der Resultate wählen, z. B. Tabelle, Grafik, Beschreibung, Foto, Plan etc. Nur die wichtigsten Resultate ausführlich darstellen, Nebenresultate nur beschreiben.

6. Diskussion und Schlussfolgerungen

- Gesammelte Daten im Kapitel „Resultate“ in präsentable Form bringen
- Kapitel „Diskussion und Schlussfolgerungen“ verfassen: die Resultate diskutieren, abwägen und mit Literaturangaben und eigenen Erwartungen vergleichen
- Eigene Schlüsse ziehen und eventuell Hypothesen aufstellen, diese aber klar als solche kennzeichnen

7. Niederschrift der Schlussfassung

- Aus den ersten Rohfassungen die Schlussfassung der Arbeit erstellen
- Diese Fassung anderen Personen zur Lektüre oder zum Korrekturlesen geben; von Fachpersonen, Wissenschaftlern Kommentare erbitten
- Abstract verfassen

8. Abrundung

- Letzter Schliff an den Konstruktionen
- Inhaltliche/sprachliche Verbesserungen einarbeiten
- Literaturliste ein letztes Mal überprüfen
- Dank hinzufügen
- Präsentation vorbereiten
- Endfassung der Arbeit erstellen, drucken oder kopieren

4.1.6 Durchführung

Bei der Durchführung der Arbeit zeigst du, dass du in der Lage bist wissenschaftlich vorzugehen und systematisch zu arbeiten. Das Arbeitsprogramm gibt dir dabei die Leitlinie vor, damit du nicht vom geplanten Weg abkommst. Achte darauf, nachprüfbar und nachvollziehbar zu arbeiten und zu argumentieren. Hinterfrage laufend die eigene Sichtweise und das eigene Vorgehen und passe diese eventuell während deiner Arbeit an.

Arbeite so eigenständig wie möglich. Bei der Beurteilung deiner Arbeit wird darauf geachtet, in welchem Masse du eigene Ideen umgesetzt und eigene Standpunkte entwickelt hast.

Bereite die gesammelten Daten so auf, dass später daraus Schlüsse gezogen werden können und du evtl. die von dir aufgestellte/n Hypothese/n überprüfen kannst.

4.1.7 Schriftliche Darstellung

Für den Aufbau einer Projektarbeit empfehlen wir dir die untenstehende Form.

Selbstverständlich kann es aber nötig sein, je nach Thema oder Bereich von dieser Darstellung abzuweichen.

1. Titelblatt
2. Inhaltsverzeichnis
3. Vorwort
4. Kurzfassung / Zusammenfassung (Abstract)
5. Einleitung
6. Material und Methoden (Vorgehen)
7. Resultate
8. Diskussion
9. Abkürzungsverzeichnis und Glossar
10. Quellen- und Literaturverzeichnis
11. Anhang

1. Titelblatt

Das Titelblatt enthält den vollständigen Titel und den Untertitel deiner Arbeit. Der Titel soll prägnant formuliert sein und Neugierde wecken: Er ist zugleich die kürzeste Zusammenfassung deiner Arbeit. Der Untertitel kann das **Projekt** gegebenenfalls noch präziser definieren und eingrenzen. Im Titel sollten keine Abkürzungen vorkommen.

Beispiele für Titel

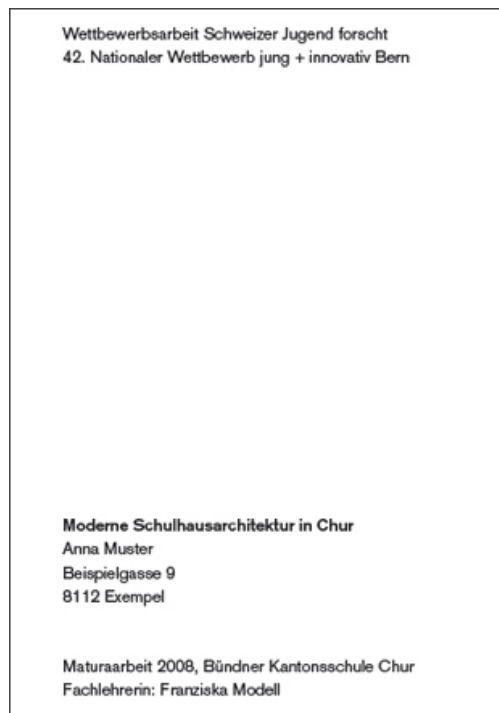
- Wie kam der heilige Georg zum Drachen?
- Ein Kreisel – mehr als ein Kinderspielzeug

Visitenkarte der Autorin oder des Autors

Auf dem Titelblatt sind ferner der vollständige Name und Jahrgang der Autorin oder des Autors, die Schule, der Betrieb und deren Standort sowie das Erstellungsjahr der Arbeit aufzuführen. Wird die Arbeit für einen bestimmten Anlass geschrieben, soll dieser genannt werden.

Achte auf das Layout des Titelblatts, es ist sozusagen deine Visitenkarte und vermittelt den ersten Eindruck von deiner Arbeit.

Beispiel für ein Titelblatt



Seitenzahlen

Alle Seiten mit Ausnahme des Titelblatts sind durchgehend mit arabischen Zahlen zu versehen.

2. Inhaltsverzeichnis

Im Inhaltsverzeichnis sollten die Titel präzise und verständlich sein und den Kapitelüberschriften in der Arbeit entsprechen. Das Inhaltsverzeichnis wird selbst nicht als Kapitel aufgeführt. Abkürzungen gehören nicht in einen Titel. Die dezimale (für naturwissenschaftliche und technische Arbeiten) oder alphanumerische Gliederung (für geisteswissenschaftliche Arbeiten) sollte übersichtlich bleiben, d. h. maximal drei Unterteilungsstufen (z. B. 1.2.1) enthalten.

Gliederungsformen für Inhaltsverzeichnisse

Dezimale Gliederung	Alphanumerische Gliederung
1. Vorwort	A Lateinische Grossbuchstaben
2. Problemstellung	I. Römische Zahlen
2.1 Definition	1. Arabische Zahlen
2.1.1. Fachwörter	a. Lateinische Kleinbuchstaben
2.1.2. Bedeutungsfelder	α. Griechische Kleinbuchstaben
2.2 Material und Methoden	b.
2.2.1 Material	2.
2.2.2 Methoden	II.
3.	B.

Inhaltsverzeichnisse können auf dem PC zum Beispiel in Word automatisch erstellt werden, indem man die Titel als solche definiert. Änderungen der Titel in der Arbeit verlangen dann unbedingt eine Aktualisierung des automatisch erstellten Inhaltsverzeichnisses. Denk daran, dass das Inhaltsverzeichnis als Einstiegshilfe in ein komplexes Fachgebiet dient. Es sollte daher übersichtlich gestaltet sein.

Beispiel für ein Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	Seite
1. Vorwort	2
2. Abstract	3
3. Einleitung	4
4. Material und Methoden	5
4.1 Allgemeines zu den Versuchen	5
4.2 Versuchstiere	5
4.3 Verwendete Materialien	6
4.4 Versuchsanlage Versuchnahme	8
4.6 Datenauswertungsmethoden	10
5. Ergebnisse	12
5.1 Ergebnisse Giftigkeitsversuch	12
5.1.1 Frassleistung	13
5.1.2 Verhalten	15
6. Diskussion	17
6.1 Versuch zur Giftigkeit	17
6.2 Allgemeine Überlegungen	19
6.3 Schlussfolgerung	20
7. Schlusswort	22
Abkürzungsverzeichnis	23
Literaturverzeichnis	23
Anhang	24

3. Vorwort

Im Vorwort schilderst du die Beweggründe, die dich dieses Thema wählen liessen. Erkläre kurz, wie du auf das Thema gestossen bist und was genau dich daran fasziniert.

Nenne im Vorwort alle Personen und Institutionen, denen du für die Unterstützung deiner Arbeit Dank schuldest. Die Danksagung kann sich auch an ganze Personengruppen richten („alle, die mir während meiner Arbeit ... geholfen haben“).

4. Kurzfassung (Abstract)

In der Kurzfassung sollen Fragestellung, Methode, Ergebnisse und Diskussion so kurz und prägnant wie möglich, aber allgemeinverständlich (also auch für Nichtfachleute) zusammengefasst werden. Der Leser muss auf dieser Seite das Wesentliche der gesamten

Arbeit erfassen können. Hinweise auf benutzte Literatur, Quellenangaben oder nicht gängige Abkürzungen sind hier nicht erlaubt.

Wer sich nur kurz einen Überblick über dein Forschungsgebiet verschaffen will, liest die Kurzfassung und darf erwarten, dadurch einen Einblick in dein Forschungsthema zu erhalten.

Die Kurzfassung sollte höchstens eine A4-Seite umfassen.

5. Einleitung

Definiere in der Einleitung den Gegenstand deiner Untersuchungen, die Problemstellung, deine Hypothese (falls du eine formuliert hast), die Theorie und das Ziel deiner Arbeit. Grenze das Untersuchungsfeld klar ein und skizziere die Ausgangslage (in welchem grösseren Zusammenhang steht das Thema, was ist bereits darüber bekannt, vorhandene Literatur, bestehende Theorien und Hypothesen). Weise auf bestehende Wissenslücken hin.

Die Einleitung sollte höchstens zwei A4-Seiten umfassen.

6. Material und Methoden (Vorgehensweise)

Grundsätzlich ist zu beachten, dass Material und Methoden (Naturwissenschaften, Technik) oder das Vorgehen (Geisteswissenschaften) beschrieben werden: Wie wurde die gestellte Aufgabe gelöst? Welche Materialien und Methoden wurden verwendet? Welche Geräte wurden eingesetzt? Wie gross sind die untersuchten Stichproben? Wieweit wurden theoretisch erarbeitete Lösungen praktisch überprüft? Lassen sich die durchgeführten Experimente wiederholen und ist dies auch geschehen? Wie wurden die Fragen für die Interviews entwickelt? Wie wurde die spezifische Literatur verarbeitet?

Bereits in dieser Phase kann eine gute Arbeit durch ein innovatives Vorgehen oder neuartige Methoden und Materialien geprägt werden. Wichtig ist für die Leser, dass sie die Versuche oder die Entwicklung eines Produktes nachvollziehen können. Neben den Versuchsanordnungen müssen hier auch mögliche Schwierigkeiten mit dem Vorgehen bzw. den Methoden erörtert werden.

7. Resultate

In diesem Teil hältst du deine Ergebnisse fest. Die Beobachtungsprotokolle, Pläne, Fragebogen, Interviews, Daten etc. werden ausgewertet. Die entwickelten Geräte und Programme werden beschrieben und ihre Funktionstüchtigkeit wird geprüft. Gib an, wie verlässlich deine Ergebnisse sind. Im Kapitel Resultate sollen noch keine Ergebnisse diskutiert, sondern diese nur klar dargestellt und erklärt werden. Das Kapitel Resultate ist vermutlich der längste Teil der schriftlichen Arbeit und sollte daher untergliedert werden. Wichtige Ergebnisse, Aussagen und Konstruktionen sollten durch geeignete Abbildungen und Tabellen dargestellt werden.

Fotographien, Grafiken und eigene Zeichnungen werden wie Abbildungen behandelt. Mit diesen Darstellungsformen können komplexe, schwer zu beschreibende Zusammenhänge verständlich gemacht oder der Text mit zusätzlichen Informationen ergänzt werden. Der Text muss aber auf die Abbildungen und Tabellen Bezug nehmen, d. h. die Aussage deiner Abbildung oder Tabelle muss kommentiert werden, andernfalls haben solche Darstellungen keine Berechtigung. Tabellen und Abbildungen müssen also immer einen klaren Bezug zum Text haben und im Text erläutert und in die Argumentation einbezogen werden. Auch in den folgenden Textteilen (z. B. in der Diskussion) kann auf die Tabellen und Abbildungen Bezug genommen werden, ohne dass sie nochmals gezeigt werden müssen.

Tabellen und Abbildungen müssen unabhängig vom Text verständlich sein. Jede Tabelle und jede Abbildung wird durch eine Überschrift gekennzeichnet und enthält eine Legende, die den dargestellten Sachverhalt kurz und vollständig beschreibt und alle Zeichen oder Abkürzungen in der betreffenden Tabelle oder Abbildung erklärt. Fremde Tabellen und Abbildungen, die du von anderen Autoren übernommen hast, müssen am Ende der Überschrift mit der betreffenden Quellenangabe versehen sein. Sowohl Tabellen als auch Abbildungen sind (je für sich getrennt)

fortlaufend zu nummerieren (Abb. 1, Abb. 2, ... etc.; Tab. 1, Tab. 2,... etc.). Zudem muss der Text auf die jeweilige Tabelle oder Abbildung verweisen, z. B. „Die Anzahl der über 80-jährigen Einwohner nimmt seit zehn Jahren prozentual stark zu (Abb. 1)“.

Beispiel für eine Tabelle:

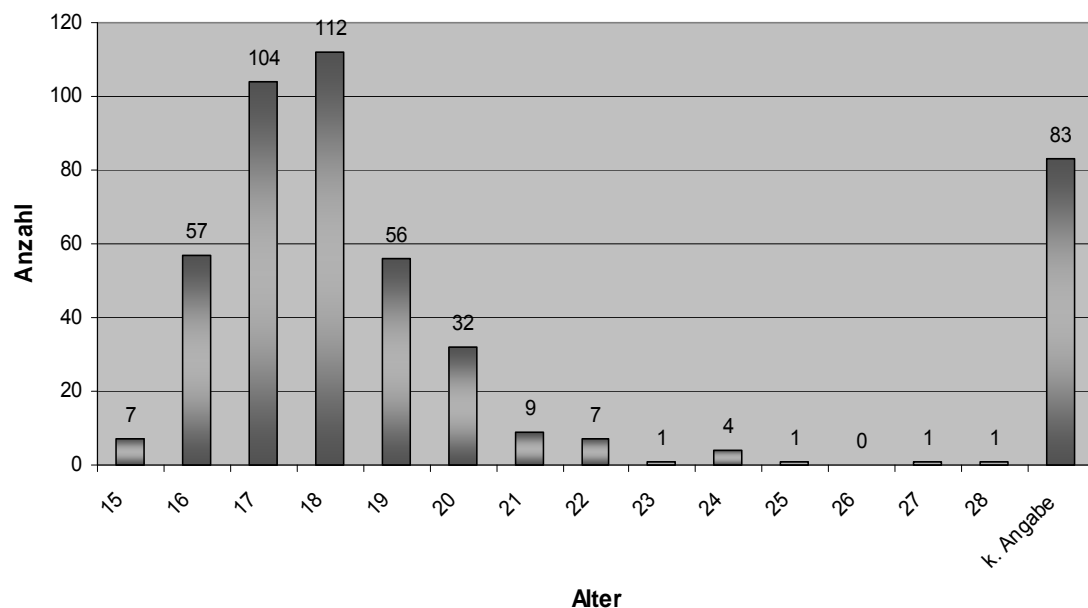
Tab.1 Häufigkeit (in %) von ausgewählten Freizeitaktivitäten (modifiziert nach Lamprecht & Stamm, 1998, S.151)

Freizeitaktivität	mind. einmal pro Woche	mind. einmal pro Jahr	sehr selten oder nie
Fernsehen	85,5	4,1	10,4
Bücher lesen	46,8	25,5	27,7
Sport, Bewegung	61,4	21,9	16,7
Vereine, Club	34,7	27,0	38,3
Ausgehen	31,7	43,9	24,4
Weiterbildung	23,7	42,9	33,2
Ins Grüne gehen	35,6	56,1	8,3

Befragung von 516 Jugendlichen im Alter von 16 bis 22 Jahren. Die Jugendlichen sind entweder an einer Schule, in einer Lehre oder bereits im Berufsleben bzw. an einer Universität eingeschrieben.

Beispiel für eine Abbildung:

Abb.1 Altersstruktur der Teilnehmenden am 1. Swiss Talent Forum



Diese Altersstruktur wurde nach der Veranstaltung ermittelt. Das Alter der Anmelder wurde bei der Auswahl der Teilnehmenden nicht berücksichtigt. Die Zahlen über den Balken bedeuten die Anzahl der Teilnehmenden im jeweiligen Alter.

8. Diskussion

In der Diskussion vergleichst du deine Resultate und stellst sie der bestehenden Literatur und dem vorhandenen Wissen gegenüber.

Beurteile die Beantwortung deiner Fragestellung und deine Hypothese. Lege deine Schlussfolgerungen dar. Welche Ergebnisse sind aus deiner Arbeit ersichtlich? Was ist grundsätzlich neu und unterscheidet deine Ergebnisse von denen anderer Forscher (z. B. aus der Literatur)? Was schliesst du daraus? Welche Fragen wurden geklärt, welche bedürfen weiterer Klärung? Haben deine Ergebnisse eine praktische Bedeutung?

Hinterfrage die eigenen Schlussfolgerungen immer kritisch.

Ganz am Ende darfst du etwas spekulieren, also Schlussfolgerungen ziehen, die durch deine Resultate erst angedeutet werden und in zukünftigen Arbeiten bewiesen werden müssten. Dass es sich dabei um Mutmassungen handelt, muss klar formuliert und für den Leser sofort ersichtlich sein.

9. Abkürzungsverzeichnis und Glossar

Falls du in deiner Arbeit viele Abkürzungen oder Fachausdrücke verwendet hast, solltest du ein Abkürzungsverzeichnis erstellen. Führe in diesem Verzeichnis alle verwendeten Abkürzungen und im **Glossar** die von dir benützten Fachbegriffe alphabetisch auf. Üblicherweise verwendete Abkürzungen wie z. B., vgl., etc., USA, UNO usw. müssen aber nicht aufgeführt werden.

10. Literaturverzeichnis

Im Literaturverzeichnis gibst du in alphabetischer Reihenfolge alle **Quellen** an, die du ausgewertet hast und die für deine Arbeit wichtig waren. In das Literaturverzeichnis gehören alle Werke, die du für deine Arbeit verwendet hast. Zusätzlich solltest du in deiner umfassenden Projektdokumentation eine Literatursammlung mit den Kopien der verwendeten Artikel und Dokumente (ausser ausgeliehene Bücher) sowie der Ausdrücke von aus dem Internet entnommenen Informationen anlegen.

Es gibt mehrere Möglichkeiten, wie man ein Literaturverzeichnis erstellt – so wird beispielsweise je nach Forschungsgebiet das Erscheinungsjahr eines Werkes an verschiedenen Orten platziert.

▪ **Ein Autor, ein Buch**

Name, Vorname des Autors. Erscheinungsjahr. Titel. Verlag. Erscheinungsort.

- Portmann, Adolf. 1973. Biologie und Geist. Suhrkamp. Frankfurt am Main.

▪ **Zwei und mehr Autoren, ein Buch**

Name, Vorname des ersten Autors und Name, Vorname des zweiten Autors.

Erscheinungsjahr. Titel. Verlag. Erscheinungsort.

- Jungk, Robert und Müller, Norbert R. 1981. Zukunftswerkstätten. Hoffmann und Campe. Hamburg.

▪ **Sammlung von Artikeln, ein Herausgeber**

Name, Vorname des Herausgebers (Hrsg.). Erscheinungsjahr. Titel. Verlag.

Erscheinungsort.

- Hülsewede, Manfred (Hrsg.). 1980. Schulpraxis mit AV-Medien. Beltz. Weinheim und Basel.

▪ **Artikel in einer Sammlung**

Name, Vorname des Autors (Jahr). Titel des Artikels. In: Name, Vorname des

Herausgebers (Hrsg.). Titel. Verlag. Erscheinungsort.

- Schlapbach, Louis (1997). Metallhydride auf dem Weg in die Energietechnik. In: Gränicher, Heini H. W. (Hrsg.). NEFF 1977-97, Förderung der Energieforschung. vdf Hochschulverlag AG, ETH Zürich.

▪ **Artikel in einer Zeitschrift**

Name/n, Vorname/n des/der Autors/Autoren (Jahr). Titel des Aufsatzes. Zeitschrift. Band (Ausgabenummer/Monat). Seitenzahlen.

- Skinner, Todd, Bünzli, Kari (1996). Die steinerne Versuchung. GEO. 707(Nr. 7/Juli). S.68-82.

▪ **Zeitungsartikel**

Name, Vorname der Autors (Jahr). Titel des Artikels. Name der Zeitung (Erscheinungsdatum) Seitenzahl.

- Jandl, Paul (2004). Schule der Welt – das Selbstbewusstsein einer heroischen Epoche. Neue Zürcher Zeitung (26.8.2004) S. 43.

▪ **Nachschlagewerk**

Titel des Nachschlagewerks. Erscheinungsjahr. Verlag. Erscheinungsort.

- Bauhandbuch. 1989. CRB. Zürich.

▪ **Texte aus dem Internet**

Name, Vorname des Autors des Textes (Jahr). Titel des Aufsatzes. Genaue Internetadresse (Datum der Benützung). Das **Zugriffsdatum** ist wichtig, da sich die Information auf dem Internet laufend ändern. Über die „Wayback Machine“ des Internetarchivs (<http://www.archive.org/index.php>) kann auf die archivierten Seiten zugegriffen und zitierte Informationen können rückblickend wieder gefunden werden.

- Weitze, Marc-Denis (2004). Katalysatoren – die unentbehrlichen Helfer der chemischen Industrie.

<http://www.nzz.ch/2004/08/25/ft/page-article9RJNU.html> (26.8.2004).

11. Anhang

Im Anhang werden die ausgewerteten Daten und Ergebnisse von Versuchen oder transkribierte Interviews sowie Abbildungen, Grafiken und Tabellen eingefügt, die du nicht im laufenden Text einbauen willst.

Am Schluss deiner Arbeit steht folgender Satz, versehen mit deiner Unterschrift:

„Ich erkläre hiermit, dass ich die vorliegende (Matura-, Diplom-, Projekt- oder Fach-)Arbeit selbständig und ohne unerlaubte fremde Hilfe erstellt habe und dass alle Quellen, Hilfsmittel und Internetseiten wahrheitsgetreu verwendet wurden und belegt sind.“ [Unterschrift]

5. Sprache, Darstellung, Zitate und Quellenangaben

Projektarbeiten aus allen Fachrichtungen haben eines gemeinsam: Sie werden am Schluss schriftlich zu Papier gebracht. Mit dem Aufbau des Textes hast du dich im vorigen Kapitel befasst. Dieses Kapitel behandelt die Handhabung der Sprache und den Umgang mit Quellenangaben.

Satzkonstruktion

Wenn du mit der Niederschrift deines Projektes anfängst, wirst du mit der Frage konfrontiert, wie du deine Gedanken formulieren sollst. Dabei solltest du vor allem auf eine präzise Sprache achten.

Drücke dich wenn möglich in kurzen Sätzen aus. Packe – wenn immer möglich – nie mehr als eine Aussage in einen Satz. Genauso wie lange Sätze behindern unnötig lange Wörter das Lesen.

Aktiv- und Passivkonstruktionen

Derselbe Sachverhalt kann grundsätzlich mit einer Aktiv- oder einer Passivkonstruktion ausgedrückt werden. Bei der Aktivkonstruktion steht die handelnde Person (ich, wir, sie) im Vordergrund, während die Passivkonstruktion eher das Resultat des Geschehens betont (z. B. „es konnte gezeigt werden, dass...“). Unpersönliche Formulierungen wie beispielsweise „es ist festzustellen ...“ oder „so lässt sich zeigen...“ sind typisch für wissenschaftliche Arbeiten, sie wirken aber manchmal etwas eintönig. Solange du sachlich bleibst, darfst du auch die persönliche Ich- oder Wir-Form verwenden. Am besten verwendest du die beiden

Konstruktionen in einem sinnvollen Wechsel. Mit einer überlegten sprachlichen Formulierung sicherst du dir schon einmal das Interesse deines Publikums.

Konjunktiv

Der Konjunktiv, auch die Möglichkeitsform genannt, hat im Deutschen je nach Satztyp verschiedene Funktionen. Er kann neben einer Möglichkeit auch eine Aufforderung oder einen nur angenommenen Sachverhalt ausdrücken. Setze ihn möglichst sparsam ein; in der indirekten Rede kannst du ihn oft auch durch den Indikativ und eine Quellenangabe ersetzen. Beispiel: Statt „X hat dargelegt, dass dieses Modell ungeeignet sei“ könntest du schreiben: „nach Auffassung von X ist dieses Modell ungeeignet“.

Geschlechtergerechte Sprache

Zur Handhabung des Problems der Gleichstellung von Frau und Mann in der Sprache verwendest du jedenfalls eine konsequente Lösung. Statt der Unwörter „SchülerInnen“ oder „ExpertInnen“ und Wendungen wie „man/frau“ schreibst du lieber Schülerinnen und Schüler (hier ist ein verbaler Mehraufwand erlaubt). Manchmal sind auch neutrale Ausdrucksweisen („die Stimmberechtigten“, „das Publikum“) oder notfalls eine Passivkonstruktion ohne Nennung von Personen möglich. Zu Beginn deiner Arbeit kannst du auch erklären, dass mit der einen verwendeten Form immer auch die andere Form gemeint ist.

Layout

Vergiss die Textgestaltung nicht. Dank dem Einsatz von Computern kann heute jeder seinen Text selber gestalten. Die Auswahl der verfügbaren Formate und Darstellungsoptionen ist riesig. Trotz dieser verlockenden Möglichkeiten ist aber der Inhalt das Zentrale deine Arbeit.

Schriftarten

Vermeide es, verschiedene Schriftarten (Fonts), insbesondere solche mit fester (z. B. *Courier New*) und variabler (z. B. *Verdana*) Zeichenbreite (nichtproportionale und proportionale Schriften), nebeneinander in einem Text zu verwenden. Das gilt auch für die Gestaltung von Titeln. Wenn deine Arbeit sehr viel Text aufweist, solltest du wegen der besseren Lesbarkeit eine Serifen- oder Antiqua-Schrift (z. B. *Times New Roman*, *Palatino* oder *Garamond*) verwenden. Setze Zeichenformate sparsam ein, verwende nie mehrere nebeneinander. Empfehlenswert für Auszeichnungen ist entweder der Schriftschnitt **fett** oder *kursiv*, Unterstreichungen sollten vermieden werden. Richte deinen Text linksbündig aus. Der so genannte Flattersatz ist meist besser leserlich als der Blocksatz.

Abkürzungen

Wenn offizielle Abkürzungen allgemein bekannt sind, können sie ohne Erklärung verwendet werden, z. B. „UNO“. Nicht offizielle oder eigene Abkürzungen müssen dagegen bei ihrer ersten Verwendung erklärt werden. Das bedeutet, dass beim ersten Auftreten des abgekürzten Begriffs dieser ausgeschrieben und die entsprechende Abkürzung in Klammern hinzugefügt wird, z. B. „Alkoholdehydrogenase (ADH)“. Danach kannst du bei Bedarf auch nur noch die Abkürzung verwenden.

Zitate

Während des Schreibens ist es wichtig, stets klar zwischen eigenen Ideen und solchen, die der Literatur entnommen wurden, zu unterscheiden. Diese Unterscheidung muss aus deinem Text klar ersichtlich sein.

Manchmal haben schon andere formuliert, was du in deiner Arbeit erwähnen willst. Wie aber werden Zitate in den Text eingebaut? Auch hier wird in naturwissenschaftlichen und technischen Texten oft anders vorgegangen als in geisteswissenschaftlichen Arbeiten.

In naturwissenschaftlichen und technischen Texten folgt dem Zitat ein Hinweis auf das Literaturverzeichnis mit Autorenname und Jahreszahl (Meier, 2002). Bei Zitaten mit mehreren Autoren wird nur der erste Autor angegeben und die weiteren mit „et al.“ (lateinisch für: „und

andere“) abgekürzt (Meier et al., 2002). Unter Zitaten versteht man hier nicht nur wörtliche Zitate, sondern auch Hinweise auf andere Dokumente (Quellen). Zitate können auch mit einer Zahl versehen werden, z. B. (1). Unter diesen Zahlen erscheint dann im Literaturverzeichnis die entsprechende Publikation. Die Zahlen müssen im Text fortlaufend für jedes neue Zitat aufgeführt sein, jedoch kann auch in späteren Textteilen wiederum auf dieses Zitat (1) verwiesen werden.

Beispiel

Anfang der 90er Jahre wurde die Luftqualität in Zürcher Klassenzimmern untersucht (Müller, 1992).

oder

Anfang der 90er Jahre wurde die Luftqualität in Zürcher Klassenzimmern untersucht (1).

In den Geisteswissenschaften werden oft längere Textstellen zitiert. Diese können entweder gesondert dargestellt oder in den eigenen Text eingeflochten werden. Beachte, dass jedes direkte Zitat wörtlich und zeichengetreu wiedergegeben werden muss. Kürzungen werden mit drei Punkten in einer eckigen Klammer [...] gekennzeichnet, Zusätze oder Einfügungen in eckige Klammern gesetzt [xyz]. Direkte Zitate stehen in Anführungszeichen, indirekte werden in indirekter Rede wiedergegeben (siehe dazu auch Aktiv- und Passivkonstruktionen).

Beispiel für ein direktes Zitat:

Die Wissenschaft kann wie folgt charakterisiert werden: „Die grundlegenden Kriterien für Wissenschaft sind Systematik und Methodik. Die Wissenschaft sammelt Tatsachen und organisiert sie zu Systemen. Dabei folgt sie anerkannten methodischen Regeln. Die Einhaltung oder Nichteinhaltung dieser Regeln unterscheidet die wissenschaftliche Aussage von der unwissenschaftlichen.“ (Theimer 1985: 9)

Beispiel für ein indirektes Zitat:

Nach Theimer (9) sind die grundlegenden Kriterien für Wissenschaft Systematik und Methodik. Er betont, dass die Wissenschaft Tatsachen sammle (oder: sammelt) und sie zu Systemen organisiere (organisiert). Dabei folge sie anerkannten methodischen Regeln. Die Einhaltung oder Nichteinhaltung dieser Regeln unterscheidet die wissenschaftliche Aussage von der unwissenschaftlichen.

Merke: Die Verwendung des Konjunktivs zeigt hier die indirekte Rede an und signalisiert deinem Publikum, dass die Bemerkung nicht von dir selbst, sondern vom zitierten Autor oder der zitierten Autorin (deine „Quellen“) stammen.

Plagiate

Das Übernehmen von ganzen Textpassagen aus anderen Arbeiten, ohne den ursprünglichen Verfasser zu zitieren, bezeichnen wir als Plagiat. Ein Plagiat begeht, wer fremde Gedanken – zum Beispiel in Form von Texten, Bildern, Daten oder Formaten – wörtlich oder inhaltlich übernimmt, die übernommenen Ideen jedoch nicht als solche kennzeichnet. Durch das Internet ist es heute viel leichter geworden, Texte aus anderen Arbeiten zu kopieren und als eigene Arbeit auszugeben (copy & paste). Dieses Verhalten widerspricht jedoch der Redlichkeit in der Wissenschaft und ist kein Kavaliersdelikt. Es ist auch unnötig, weil die Quelle der kopierten Teile in der eigenen Arbeit ohne Weiteres zitiert werden kann und die Arbeit anderer somit klar ersichtlich wird. Wann ein Plagiat vorliegt und wann das Übernehmen von fremdem Gedankengut ohne den Autor zu zitieren gerade noch zulässig ist, ist allerdings nicht genau definiert. Um sicherzugehen, sollte man den Autor des Ursprungstextes auf jeden Fall zitieren, sobald sein Text oder Gedankengut in der eigenen Arbeit erwähnt werden.

Überarbeiten und überdenken

Den Entwurf deines Textes solltest du unbedingt anderen Personen zum Lesen geben: Leute, die weder dein Fachwissen haben noch in den Schreibprozess involviert sind, lesen und verstehen die Arbeit oftmals anders als du selbst. Frage sie nach ihrem Urteil oder danach, ob sie deinen Text und dessen logischen Aufbau verstehen. Schlussredaktion: Für die Überarbeitung des Textes musst du auf jeden Fall genügend Zeit einplanen. Vor allem die

Quellenangaben, Fussnoten, Verweise, Zitate, das Inhaltsverzeichnis und nicht zuletzt die Rechtschreibung müssen nochmals kontrolliert werden. Bei Änderungen im letzten Moment können sich Layoutprobleme einstellen; das Layout nachträglich zu ändern ist meist mit einem grossen Zeitaufwand verbunden. Wende darum von Anfang an so viel Sorgfalt an wie möglich.

6. Referat

Denke bei der Vorbereitung daran, dass ein mündliches Referat grundsätzlich etwas anderes ist als ein schriftlicher Aufsatz. Bei einer schriftlichen Abhandlung hat der Leser die Möglichkeit, alle ihn nicht interessierenden Details zu überspringen oder komplizierte Zusammenhänge nochmals zu lesen. Bei einem Vortrag hat das Publikum keine andere Wahl, als diesem in seiner ganzen Länge aufmerksam zu folgen. Deshalb ist bei jedem Satz auch die Wirkung auf das Publikum zu bedenken.

Tipps zum Aufbau eines guten Vortrages

Einleitung (ca. 15% der zur Verfügung stehenden Zeit)

Mit einem Wachmacher anfangen ist immer eine gute Idee. Sichere dir am Anfang deines Vortrages die Aufmerksamkeit des Publikums. Mit einer Anekdote, einer Frage oder einem unerwarteten Einstieg kann dir dies gut gelingen.

Appetit auf den Vortrag weckt die Lust nach mehr. Du solltest die Zuhörer auf deinen Vortrag neugierig machen. Führe dein Referat mit den spannendsten Elementen aus deiner Arbeit ein, damit fesselst du deine Zuhörer und Zuhörerinnen vom ersten Augenblick an.

Hauptteil (ca. 75% der Zeit)

Erläutere kurz die aktuelle Forschungslage rund um dein Thema. Was ist bereits bekannt? Wo gibt es noch Wissenslücken?

Beschreibe deine Arbeit und die erzielten Resultate. Halte dich kurz, lege den Akzent auf das Wesentliche.

Erläutere deine Schlussfolgerungen. Halte dein Publikum bei der Stange, konzentriere dich auf das Wichtige.

Schluss (ca. 10% der Zeit)

Schliesse mit einem effektvollen Satz. Oft wird unterschätzt, wie wichtig der Schluss eines Referates ist. Du solltest wie ein Schauspieler auf den Schlussapplaus hinarbeiten. Den Zuhörerinnen und Zuhörern muss klar sein, dass dies der Endpunkt deines Referates war. Damit hinterlässt du einen bleibenden Eindruck und hast zugleich dein Wissen wirksam und spannend vermittelt.

Ein paar konkrete Tipps zur Gestaltung einer PowerPoint-Präsentation

Aufbau

- einheitliches, übersichtliches Layout (Farben sparsam und konsequent verwenden)
- nur die oberen 2/3 beschriften
- jede Folie hat einen Titel
- nur 1 Thema pro Folie
- max. 6 Zeilen pro Folie
- max. 6 Worte pro Zeile

Schriftgrösse

Die minimale Schriftgrösse beträgt 16 Punkt (pt). Grössere Schriften sind aus der Entfernung besser zu lesen. Grossen Zeilenabstand wählen.

Grafiken statt Tabellen

Verwende wenn immer möglich Grafiken anstatt Tabellen. Sind Tabellen notwendig, stelle diese so einfach wie möglich dar. Das gilt aber auch für Grafiken. Als Prinzip gilt: Der Inhalt von Tabellen und Grafiken sollte auf einen Blick erfassbar sein.

Folientext

Wenn immer möglich, sollten kein Fliesstext, sondern nur gut voneinander abgesetzte Stichworte verwendet werden.

Eine gute Folie enthält wenig Text, sondern vermittelt die Botschaft durch optische Elemente.

Stichwortkarten

Für deinen Vortrag kannst du Stichwortkarten verwenden, die du aber nicht allzu offensichtlich einsetzen solltest. Spare nicht mit den Karten, ordne die Stichworte übersichtlich an. Schreibe gross und sauber und nummeriere die Karten fortlaufend.

Probelauf

Es ist wichtig einen Vortrag zu üben, heisst es doch: einmal ist keinmal bzw. Übung macht den Meister. Damit du dich klar, laut und verständlich ausdrücken kannst, solltest du dein Referat (fast) frei vortragen können. Ein vom Blatt abgelesenes Referat hat meist eine einschläfernde Wirkung. Einige Versprecher und ein paar holprige Wendungen sind beim freien Sprechen nicht wirklich schlimm. Es ist viel besser, trotz Nervosität frei zu sprechen, als das Publikum mit monotoner Lesestimme zu langweilen.

Herzklopfen gehört übrigens zu jedem Vortrag. Selbst geübte Referenten haben Lampenfieber, wenn sie am Rednerpult stehen.

Drücke dich immer mit einfachen Worten aus. Denk daran, dass nur wenige Zuhörer mit deinem Thema vertraut sind. Klar und übersichtlich gestaltete Folien erleichtern das Zuhören. Weniger ist vielfach mehr.

Die Demonstration eines selbst gebauten Objekts oder die Präsentation einiger Bilder lockern den Vortrag auf.

7. Glossar

Analyse

Systematische Untersuchung eines Gegenstandes oder Sachverhaltes hinsichtlich aller einzelnen Komponenten oder Faktoren, die seine Eigenschaften/Merkmale bestimmen.

Disposition

Gliederung, Projektplan – siehe auch Konzept.

Empirisch

Erfahrungsgemäss; aus der Erfahrung / Beobachtung erwachsen; dem Experiment entnommen.

Hypothese

Zunächst unbewiesene Annahme von Gesetzmässigkeiten oder Tatsachen mit dem Ziel, sie zu beweisen oder zu verwerfen; Hilfsmittel für wissenschaftliche Erkenntnisse; Vorentwurf für eine Theorie.

Innovation

Einführung von etwas Neuartigem; Erneuerung, Neuerung.

Konzept

Detaillierter Arbeits- und Forschungsplan, in dem die Leitfrage, der rote Faden der Arbeit und die eigentlichen Arbeitsschritte dargestellt sind.

Leitfrage

Zentrale Fragestellung, die gleich zu Beginn des Projektes entwickelt wird. Aus ihr ergibt sich der rote Faden für Analyse, Feldarbeit, Interpretationen und das Erstellen des Textes. Sie berücksichtigt ausserdem bisherige Untersuchungen und Denk- und Forschungsansätze anderer Personen.

Mind Map / Mind Mapping

Englisch für das Abbilden von Gedanken: ein kreatives Verfahren, das die Gedanken visuell in Form einer Baumstruktur grafisch abbildet.

Quellen(werke)

Schriften, Bilder, Akten und andere Materialien, die in einem unmittelbaren Verhältnis zum Untersuchungsobjekt stehen; Quellen zu Immanuel Kants Leben sind z. B. seine Schriften und Briefe oder die seiner Zeitgenossen über ihn. Quellen werden oft auch als Primärliteratur bezeichnet.

Sekundärliteratur

Wissenschaftliche und kritische Literatur über Quellen.

These

(Lehr-, Leit-)satz, der als Ausgangspunkt für die weitere Argumentation dient.

Theorie

Systemwissenschaftlich begründete Aussagen zur Erklärung bestimmter Tatsachen oder Erscheinungen und der ihnen zugrunde liegenden Gesetzmässigkeiten.

Wissenschaft

Das Wissen einer Epoche; Methode zum systematischen Erwerb neuen Wissens.

8. Beurteilungskriterien von *Schweizer Jugend forscht*

Im Folgenden findest du eine Liste der möglichen Kriterien, die die Experten und Expertinnen bei der Beurteilung der Projektarbeit, des Referates und des persönlichen Gesprächs mit dir berücksichtigen. Das Alter der Kandidaten spielt bei der Beurteilung ebenfalls eine wichtige Rolle.

Projektarbeit – Zielsetzung

- Thema: Gesellschaftliche / nachhaltige Relevanz ersichtlich
- Konzept / Vorgehen

Aufbau

- Eigene, innovative, originelle Ideen
- Menge / Präzision der Daten- und Informationserhebung
- Einbezug und Verarbeitung von Quellenmaterial
- Einbezug der einschlägigen Literatur
- Kritische Auseinandersetzung mit dem Thema
- Darstellung der Ergebnisse
- Leitfrage / Grundgerüst / Logischer Gedankengang
- Vollständigkeit der Ergebnisse
- Darstellung der Zusammenhänge
- Argumentation
- Sprachliche Präzision / Aussagekraft

- Umsetzung des Themas / Produkts (Gestaltung)
- Interpretation der Ergebnisse / Schlussfolgerungen
- Vollständigkeit des Projektberichtes
- Innovationsgehalt
- Layout: Orthographie, richtiges Zitieren, Schriftbild

Referat

- Gliederung des Kurzvortrages
- Visualisierung der Methode und Ergebnisse
- Interpretation der Ergebnisse
- Präzise, kurze Beantwortung von Fragen
- Sicherheit im Auftreten / Feu sacré

Beurteilung im persönlichen Gespräch

- Fachwissen / Literaturkenntnisse
- Einsatzfreude
- Forscherneugier

9. Anhang: Nationaler Wettbewerb *Schweizer Jugend forscht*

Nachdem du so viel Zeit und Energie in deine Arbeit gesteckt hast, verspürst du vielleicht Lust, deine Arbeit und dein Fachgebiet einem grösseren Publikum und einer Reihe von Fachleuten vorzustellen. Mach mit beim Nationalen Wettbewerb von *Schweizer Jugend forscht*. Es lohnt sich.

Teilnahmebedingungen

Teilnahmeberechtigt sind alle Jugendlichen aus Berufs- oder Mittelschulen und vergleichbaren Ausbildungszentren. Sie müssen zwischen 14 und 21 Jahre alt sein und dürfen zur Zeit der Anmeldung noch nicht an einer Hochschule immatrikuliert sein.

Die Teilnahme ist individuell oder in Gruppen möglich, eine Gruppe wird am Wettbewerb durch maximal drei (3) Personen vertreten.

Eine Wettbewerbsarbeit muss eine praktisch anwendungsorientierte oder eine theoretische Fragestellung und deren methodische Bearbeitung umfassen.

Es darf sich dabei nicht um eine rein beschreibende Arbeit handeln, die eher einem „journalistischen Bericht“ gleicht. Es ist wichtig, in der Arbeit eigene Ideen zu entwickeln und sich kritisch mit verschiedenen Sachverhalten auseinanderzusetzen.

Speziell gewichtet wird der Innovationsgehalt der Projektarbeit. Der innovative Schritt kann in der Idee, der Methodik oder der Ausführung liegen. Weitere wichtige Kriterien sind Kreativität, Engagement, Eigenleistung, eine kritische Auseinandersetzung mit Daten und Resultaten und eine sprachlich einwandfreie Formulierung.

Du kannst deine Arbeit in jeder der vier Landessprachen oder in englischer Sprache bei *Schweizer Jugend forscht* einreichen.

Workshop

Wenn du dich für den Wettbewerb angemeldet hast, wird dir eine mit deinem Fachgebiet vertraute Expertin oder ein Experte zugewiesen. Gemeinsam mit ihnen nimmst du an einer Vorausscheidung teil.

An diesem Workshop stellst du allen Experten und Expertinnen der deinem Thema zugeordneten Fachgruppe deine Arbeit in einem kurzen Referat vor. Für das Referat stehen dir zehn (10) Minuten Redezeit zur Verfügung.

Wenn du einen Hellraumprojektor oder Beamer für dein Referat benötigst, teilst du dies der Geschäftsstelle *Schweizer Jugend forscht* mit. Für weitere Geräte und Hilfsmittel hast du selbst zu sorgen.

Nach dem Referat findet eine kurze Fragebeantwortung innerhalb der Fachgruppe statt. Danach führst du ein persönliches Gespräch mit deiner Expertin oder deinem Experten.

Die Expertin oder der Experte gibt dir verbindliche Hinweise zur Vertiefung deiner Arbeit, ferner Tipps, wo du dir weitere Informationen zu deinem Thema beschaffen kannst oder Vorschläge, welche Experimente noch durchgeführt werden sollten.

Der Selektionsentscheid wird innerhalb der Fachgruppe gefällt.

Vom Workshop bis zur Abgabe der endgültigen Fassung deiner Arbeit hast du während zwei Monaten Gelegenheit, die dir erteilten Ratschläge umzusetzen und in deine Arbeit einzuarbeiten. Oftmals wird eine Arbeit nur mit Bedingungen an den Wettbewerb zugelassen; d. h. dass noch zusätzliche Arbeiten notwendig sind. Wenn du bereit bist, diesen letzten

Kraftakt auf dich zu nehmen, hast du sehr gute Erfolgsaussichten für die Teilnahme am Nationalen Wettbewerb.

Nationaler Wettbewerb

Für den Nationalen Wettbewerb reichst du deine Arbeit als reproduktionsfähige Darstellung auf einem PC-kompatiblen Datenträger ein. Die Arbeit (ohne Abbildungen und Tabellen) sollte im naturwissenschaftlich-technischen Bereich ungefähr 20 bis 25 Seiten und im geisteswissenschaftlichen Bereich zwischen 25 bis 50 Seiten umfassen.

Schauwände

Am Wettbewerb präsentierst du deine Arbeit auf zwei Schauwänden (Masse der Schauwand: Höhe x Breite = 1.37 m x 0.97 m).

Zusätzlich können bei der Geschäftsstelle *Schweizer Jugend forscht* Ablageflächen und Tische für Computer, Modelle etc. bestellt werden.

Du gestaltest zwei Poster im Hochformat A0. Der Titel der Arbeit kommt oben links auf die linke Stellwand. Dann folgt dein Name, Vorname und Jahrgang.

Die Schauwände sollen grosszügig und gut lesbar gestaltet werden. Schreibe möglichst wenig und teile den Text sorgfältig auf.

Modelle, Prototypen, Videos, Animationen usw. können deine Präsentation zusätzlich bereichern.

Die Expertinnen und Experten überprüfen am Wettbewerb ein letztes Mal, ob ihre Vorgaben und Ratschläge umgesetzt wurden.

Die Ausstellung am Nationalen Wettbewerb ist öffentlich. Viele Interessierte werden die Ausstellung besuchen und sich mit dir über deine Arbeit unterhalten.

Der Nationale Wettbewerb gipfelt in einer feierlichen Preisverleihung. Alle Teilnehmerinnen und Teilnehmer werden ausgezeichnet.

Neben Bargeldpreisen kannst du Sonderpreise für besondere Leistungen gewinnen, wie Aufenthalte an renommierten Forschungsinstituten oder die Teilnahme an internationalen Wettbewerben.

Das Wichtigste ist jedoch: Du bist Teil einer innovativen Gruppe von Jugendlichen, du erhältst Impulse von anerkannten Fachleuten und du wirst mit Sicherheit neue Freunde gewinnen und neue Kontakte anknüpfen können.

www.sjf.ch

Auf www.sjf.ch findest du das aktuelle Jahresprogramm, alle wichtigen Daten und Anmeldetermine, das Anmeldeformular für den Nationalen Wettbewerb sowie Hinweise auf die Studienwochen und das Talent Forum, die weiteren Angebote der Stiftung *Schweizer Jugend forscht*. Die Studienwochen sollen es dir ermöglichen, eine Woche lang unter Anleitung von Fachleuten einzeln oder in kleinen Gruppen an einem wissenschaftlichen Projekt selbständig zu arbeiten. Die Studienwochen, die in der ganzen Schweiz in verschiedenen Landessprachen stattfinden, können dir die Wahl deines Studienfaches erleichtern und sind für 16- bis 20-jährige Jugendliche gedacht. Das Swiss Talent Forum ist eine 4-tägige Veranstaltung mit Jugendlichen aus ganz Europa zur Erarbeitung von Lösungsvorschlägen für grosse, globale gesellschaftliche Probleme.

Für Fragen steht dir die Geschäftsstelle der Stiftung *Schweizer Jugend forscht* gerne zur Verfügung.

Kontakt

Für Fragen und Anregungen wendest du dich bitte direkt an:

Schweizer Jugend forscht
Gebäude 59G, Stauffacherstrasse 65
CH-3014 Bern

Telefon: +41 (0)31 377 71 00
Fax: +41 (0) 31 377 71 01
E-Mail: info@sif.ch

Für diesen Leitfaden wurden folgende Quellen verwendet:

- Norman Backhaus & Rico Tuor. 2008. Leitfaden für Wissenschaftliches Arbeiten, 7. überarbeitete und ergänzte Auflage. Schriftenreihe Humangeographie, Band 18, Herausgeberin Ulrike Müller-Böker, Universität Zürich
- Gordon Sudeck, Achim Conzelmann und Roland Seiler. 2008. Wegleitung zur Anfertigung wissenschaftlicher Arbeiten. Philosophisch-humanwissenschaftliche Fakultät, Universität Bern
- Robert F. Göx. 2006. Leitfaden für die Anfertigung Wissenschaftlicher Arbeiten, Universität Fribourg
-

Leitfaden: letzte Anpassungen 2010/HM/cms