

Leitfaden zum Verfassen der schriftlichen Arbeit im Wettbewerb Jugend forscht und Schüler experimentieren

I. Themenwahl

Ein wesentliches Merkmal des Wettbewerbs Jugend forscht ist die *freie Wahl des Themas*. Dadurch hat jeder Jugendliche, der teilnehmen möchte, die Möglichkeit, genau die Fragestellung zu bearbeiten, die ihn besonders interessiert. Einzige Einschränkung: Das Projekt muss in eines der sieben Jugend forscht Fachgebiete passen. Dieses selbständige und kreative Finden eines Themas wie auch dessen Bearbeitung ist eine besondere Leistung, die über den normalen Schulalltag hinausgeht. Dort ist es in der Regel der Fall, dass die Lehrer die Inhalte vorgeben und Fragen dazu stellen.

Eine wichtige Voraussetzung für das Gelingen einer Arbeit ist die Wahl des richtigen Themas. Es gibt „geeignete“ und „ungeeignete“ Themen. Ungeeignet ist ein allgemeines Thema ohne konkrete Fragestellung wie zum Beispiel „Der Steinbock“. Ein geeignetes Thema wäre dagegen „Welche Verhaltensweisen dienen der Rangordnung bei der Steinbockgruppe im Zoo?“, da die *präzise formulierte Fragestellung* der Untersuchung eine klare Richtung vorgibt. Eine genaue Fragestellung erleichtert zudem auch die Suche nach Material, nach Literatur und auch nach persönlichen Ratschlägen. Es kann sehr hilfreich sein, Lehrer, Eltern, Fachleute oder Firmen zu fragen, ob sich eine Fragestellung zur Bearbeitung eignet.

Doch auch die beste Idee ist nutzlos, wenn sie sich nicht verwirklichen lässt. Wenn also ein Thema, etwa aus dem Bereich der Klimaforschung, die Verfügbarkeit über ungeheure Mengen von Beobachtungsdaten voraussetzt, über die ein Schüler nicht verfügt, sollte man das Thema besser fallen lassen, oder aber entsprechend abwandeln.

Wichtig ist darüber hinaus, ob sich ein Thema in einem *bestimmten zeitlichen Rahmen*, den man sich gesetzt hat, bearbeiten lässt. Dabei lassen sich die Zeiträume, die man zum Einlesen in die Fachliteratur oder zum Durchführen der Experimente benötigt, ungefähr abschätzen. Häufig jedoch ergeben sich nicht vorhersehbare Schwierigkeiten oder auch unerwartete Befunde bei der praktischen Arbeit, so dass der ursprüngliche Zeitplan kaum mehr einzuhalten ist. Ungeachtet des möglicherweise entstehenden Zeitdrucks sollte man einkalkulieren, dass die Auswertung und das Abfassen des Arbeitsberichtes mindestens die Hälfte der erforderlichen Zeit ausmachen. Für einen schriftlichen Bericht empfiehlt es sich, mindestens vier Wochen einzuplanen. Es wäre schade, wenn alle Vorarbeiten umsonst wären, nur weil sich die Arbeit bis zum Abgabetermin nicht mehr fertig stellen lässt.

II. Die Form der schriftlichen Arbeit

Mit der schriftlichen Arbeit soll dem Leser deutlich gemacht werden, welche Frage man gestellt hat, wie man versucht hat, sie zu beantworten (Methode bzw. Vorgehensweise), zu welchen Ergebnissen man gekommen ist und welche Schlüsse sich daraus ziehen lassen.

Ziel einer jeden Arbeit ist es, den Leser möglichst präzise, umfassend und „ohne große Umwege“ zu informieren. Generell ist der Umfang einer Arbeit im Wettbewerb Jugend forscht begrenzt. Die Arbeit darf maximal 15 Seiten (ohne Anhang) umfassen, Jede Tabelle und jede Abbildung sollte über einen Titel verfügen, der die Aussagen verständlich macht. Tabellen oder Fotos sollten einzeln und jeweils fortlaufend nummeriert sein. Anhänge mit ausführlichem Tabellenmaterial etc. können zusätzlich am Stand zur Ansicht ausgelegt werden. Die schriftliche Arbeit sollte jedoch bereits alle wichtigen, bis dahin bekannten Ergebnisse enthalten. Beim Wettbewerb sollten daher nur noch die Ergebnisse hinzukommen, die nach der Abgabe der schriftlichen Fassung erzielt wurden.

Für physikalische Größen und chemische Elemente gibt es allgemein gebräuchliche Abkürzungen. Man sollte nur diese Abkürzungen verwenden, damit dem Leser sofort klar wird, was gemeint ist. Auch für das Aufschreiben von mathematischen Formeln existieren Regeln. Die Platzhalter für die Größen können bei Multiplikationen ohne ein Symbol einfach hintereinander geschrieben werden. Wenn aus Gründen der Eindeutigkeit doch ein Multiplikationszeichen gesetzt werden soll, reicht dazu ein Punkt. Ein Kreuz ist nicht zu empfehlen, da es mit dem Platzhalter x verwechselt werden kann. Die folgenden Beispielen verdeutlichen, wie eine Formel geschrieben werden sollte:

$$F = G \frac{mM}{r^2} \quad E = mc^2 \quad 2 H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + OH^-$$

Wichtig ist auch die richtige *Zitierweise*. Wenn man sich in seiner schriftlichen Arbeit auf ein Ergebnis aus der Literatur bezieht und die Resultate nicht selbst hervorgebracht hat, muss die Quelle angegeben werden. Wörtliche Zitate sind in Anführungszeichen zu setzen. Der Autor, das Jahr der Veröffentlichung und die Seitenzahl müssen aufgeführt werden (z. B. Meier, 1978, S. 10. Unter Umständen kann das „S“ für Seitenzahl entfallen.)

Alle Zitate verweisen auf ein *Literaturverzeichnis*, das am Ende der schriftlichen Arbeit steht. Das Literaturverzeichnis, das übrigens alle Bücher, Zeitschriftenartikel und Internetseiten enthalten soll, die man im Text zitiert oder im Rahmen der Arbeit genutzt hat, muss alphabetisch geordnet sein und sollte folgendes enthalten:

Bei Büchern:

- Name, Vorname des Verfassers,
- Titel der Arbeit,
- Erscheinungsort und
- Erscheinungsjahr

Beispiel: Müller, Erich: Der Flußkrebs und seine Verbreitung in Nordeuropa, Göttingen 1987

Bei Zeitschriften:

Bei Zeitschriftenartikeln werden zusätzlich der Name der Zeitschrift und die Seiten angegeben.

Beispiel: Maier, Friedrich: Das Olbers'sche Paradoxon. Sterne und Welt-
raum 1990; 123: 129-134

Bei Internetseiten:

- genaue URL (Webadresse) und Datum des Abrufs sowie
- Verfasser/Verantwortlicher der Seite, Titel oder Thema

Beispiel: <http://www.jugend-forscht.de/html/ser/pdf/dreid.pdf>: 15.09.2002,
Maik Spiess, Der Drei-D-Drucker

Die Zeichensetzung sollte durchgängig sein. Wenn man sich entschieden hat, den Nachnamen des Verfassers durch Komma vom Vornamen zu trennen und nach dem Namen einen Doppelpunkt zu setzen, ehe der Titel folgt, so sollte dies in der gesamten Arbeit so beibehalten werden.

III. Der Aufbau der naturwissenschaftlichen Arbeit

Alle Arbeiten, die bei Jugend forscht und Schüler experimentieren eingereicht werden, folgen – mit geringen Einschränkungen – dem allgemein üblichen Aufbau einer wissenschaftlichen Arbeit.

- Inhaltsverzeichnis mit Seitenzahlen
- Kurzfassung
- Einleitung (Forschungsstand, Fragestellung, Zielsetzung)
- Material und Methode bzw. Vorgehensweise
- Ergebnisse
- Diskussion (Bewertung der Ergebnisse und Schlussfolgerungen)
- Quellen- und Literaturverzeichnis

Kurzfassung

Die Kurzfassung, die nicht mehr als eine Seite umfassen darf (bitte dazu auch die Erläuterungen beachten, die mit dem Datenblatt ausgehändigt werden), stellt den Verfasser häufig vor besondere Schwierigkeiten. Hier sollen Fragestellung, Methode, Ergebnisse und Diskussion auf einer Seite möglichst allgemeinverständlich zusammengefasst werden. Der Leser muss auf dieser Seite das Wesentliche der gesamten Arbeit erfassen können. Das verlangt einen besonders präzisen Umgang mit der Sprache. Die einzelnen Teile der schriftlichen Arbeit sollen in konzentrierter Form wiedergegeben werden. Gleichzeitig muss der Text auch für diejenigen Leser verständlich sein, die die Langfassung nicht lesen. Das heißt zum Beispiel, dass die Versuchsanordnung nur kurz beschrieben wird und die wichtigsten Ergebnisse vorgestellt werden. Hinweise auf die benutzte Literatur sollten hier nicht gegeben werden; im Vordergrund steht die eigene wissenschaftliche bzw. technische Leistung.

Einleitung

Auf nicht mehr als ein bis zwei Seiten sollte der Verfasser zunächst in das gewählte Thema einführen und dieses durch die Festlegung einer präzisen Fragestellung klar abgrenzen. Darüber hinaus sollte er eine Hypothese formulieren, die er in der Arbeit überprüfen will. In diesem Zusammenhang gilt es, an dieser Stelle kurz den aktuellen Stand der Forschung oder Technik darzustellen, der sich aus der Auswertung der Literatur bzw. des Internet ergibt (es werden keine umfassenden und vollständigen Literaturrecherchen erwartet, aber die einschlägige Literatur sollte bekannt sein). Hier ist es sinnvoll zu erwähnen, ob man mit der eigenen Arbeit an die herrschende Meinung anknüpft oder eine abweichende Ergebniserwartung hat.

Methode oder Vorgehensweise

In diesem Abschnitt muss die genaue Vorgehensweise bei der Bearbeitung des Themas bzw. die gewählte Methode beschrieben werden. Wichtig ist für den Leser, dass er die Versuche oder die Entwicklung eines Produktes verständlich nachvollziehen kann. Neben den Versuchsanordnungen müssen hier auch möglicherweise aufgetretene Schwierigkeiten erörtert werden.

Ergebnisse

Der Abschnitt über die Ergebnisse ist vermutlich das längste Kapitel der schriftlichen Arbeit und sollte daher untergliedert werden. In Abbildungen und Tabellen sind die Ergebnisse klar und übersichtlich darzustellen. Kurze Texte erklären die Tabellen und Abbildungen. Hier sollte auch dargestellt werden, ob sich die eingangs formulierte Hypothese bestätigt hat oder inwieweit der Verfasser entgegen seiner Erwartung zu einem abweichenden Ergebnis gelangt ist.

Diskussion

Interpretationen oder weiterführende Überlegungen, vielleicht sogar Ansätze für weiterführende Fragestellungen, sollten gesondert von den Ergebnissen diskutiert werden. In einem Abschnitt, der Diskussion oder Schlusswort heißt, und der nicht mehr als zwei Seiten umfassen sollte, können weitere Überlegungen angesprochen werden – manchmal kann es auch die Einsicht in falsche Vorgehensweisen oder instrumentelle Mängel sein. Hier können auch noch einmal Hinweise auf die vorhandene Literatur vorkommen und Abweichungen oder Übereinstimmungen kurz diskutiert werden.

Stiftung Jugend forscht e. V.

Baumwall 5

20459 Hamburg

Telefon: 040 374709-0

Telefax: 040 374709-99

E-Mail: info@jugend-forscht.de

Internet: www.jugend-forscht.de