

Das geschriebene Wort ist das, was von unserer Arbeit bleiben wird.

Strukturierung des Textes

• Einleitung

Die Einleitung soll den Lesern den **Hintergrund** vermitteln, der für das Verständnis der bearbeiteten Fragen **nötig** ist. Sie stellt den **Stand der Forschung** kurz, aber unter Einbeziehung der Literatur im Umfeld da. Denkt dabei nicht an die Betreuer, sondern an gebildete, aber nicht speziell auf eurem Gebiet erfahrene Leser. Zeigt, dass ihr die eigene Arbeit in einen **Zusammenhang** stellen könnt. Die in der Arbeit bearbeiteten **Fragen/Hypothesen** sollten mit Hinblick auf die später zu gewonnenen Ergebnisse und die in der Diskussion gezogenen Schlüsse aufgeworfen werden. Deswegen ist zu empfehlen, die Einleitung erst am Schluss zu schreiben. Dass etwas noch nicht untersucht wurde, ist allein kein Grund für eine wissenschaftliche Arbeit.

• Methoden

Bitte denkt beim Methodenteil an nach euch kommende in derselben Arbeitsgruppe. Schreibt die Methoden so genau auf, wie ihr sie euch beschrieben gewünscht hättet, als ihr mit neuen Sachen anfangen musstet. Wichtig sind besonders die Methoden, die ihr neu entwickelt habt! Vieles davon kann so genau nicht publiziert werden. Standardmethoden bitte zitieren (etwa die Medien oder Methoden aus dem F-Praktikumskript). Beschreibt Methoden aber dennoch allgemein, also nicht "Es wurden sieben Versuche mit Stamm A und zwei mit Stamm B angesetzt." [*diese Einzelheiten werden in Tabellen im Ergebnisteil sichtbar, wenn sie relevant sind*], sondern "Frisch geerntete Zellen [*egal, welcher Stamm und welche Anzuchtbedingungen und für welchen Versuch*] wurden durch Ultraschall aufgeschlossen. Dazu wurden 3 ml einer Suspension mit x mg Protein pro ml in N₂-begastem Puffer in einem eisgekühlten Reagenzglas im Abstand von 1 Minute drei Mal für 20 Sekunden beschallt (Ultraschallgerät x, Sonde y, Einstellung z). Der erfolgreiche Aufschluss war an einer deutlichen Trübungsabnahme der Suspension erkennbar."

• Ergebnisteil

- Einzelne Kapitel des Ergebnisteils kann man durch ein oder zwei Sätze einleiten, um das Vorgehen verständlich zu machen (wo nötig). Geht dabei aber nicht zeitlich ("Danach wurde ...") sondern kausal und final vor: "Da sich gezeigt hatte, ... wurde" oder "Um zu überprüfen, ob ...".

- Schreibt aber auch hier nicht in den Text "wurden 25 Ansätze mit 10, 15 und 20 mM Lactat sowohl bei 20 als auch bei 30°C im Licht und im Dunkeln inkubiert." sondern "wurde geprüft, wie die Aktivität auf Änderungen der Lactatkonzentration, der Temperatur und des Lichtangebots reagiert. Dabei zeigte sich lediglich eine Abhängigkeit von Licht (Tab. 1)."

- Noch einmal: Zahlen im Text nur, wenn der Leser sie sich merken soll. Wer Absätze mit mehr als einer Zahl pro Zeile abliefern, bekommt Punktabzug.

- Eine kurze Zusammenfassung der Ergebnisse ist bereits im Ergebnisteil erlaubt ("Es war damit nachgewiesen, dass es sich um einen mikrobiellen Prozess handelt."), aber keine vergleichende Diskussion. Überschriften im Ergebnisteil sollten die bearbeiteten Fragestellungen und nicht die benutzten Methoden beinhalten!

• Tabellen

Das erste Wort in jeder Spalte wird Groß geschrieben. Der Methodenteil muß nicht wiederholt werden. Die technischen Daten sollten aber zusammen mit dem Methodenteil vollständig sein. Dazu nötige Details werden in Fußnoten angegeben.

• Abbildungen

Achtet bei der Legende unter Abbildungen darauf, dass das Wesentliche klar wird und die technischen Details wie bei Tabellen nachvollziehbar sind. (Was war denn in dem "Kontrollansatz"?) Bei den Achsenbeschriftungen wiederum den ersten Buchstaben Groß.

• Diskussion

1. Das Wichtigste zuerst! Ein kurzer Satz oder zwei sollten die Diskussion (ohne Überschrift) einleiten und das Besondere dieser Arbeit herausstellen.

2. Die eigenen Ergebnisse **quervernetzen**. Nicht alles in der Reihenfolge der Ergebnisse noch einmal durchkauen, sondern Fragen und Hypothesen aufwerfen die in der Zusammenschau besprochen werden.

- Dazu Überschriften zur Gliederung einsetzen. Ab sofort gibt es bei mir Punktabzug für Textabschnitte von mehr als einer halben Seite ohne Überschrift! Die Überschriften sollen keinesfalls wie die im Methodenteil sein und auch nicht die aus dem Ergebnisteil. Man will ja vernetzen und den Überblick über mehrere Ergebnisse gewinnen.

- Nicht alle denkbaren Aspekte diskutieren, sondern die wirklich wichtigen nötigsten Aspekte. Wichtig ist es sicher, die methodischen Schwächen zu bewerten, aber bitte erst nach den positiven Aussagen, die man gewinnen konnte.

- Nicht Ergebnisse wiederholen, wenn nötig, dann bitte im Nebensatz. Also nicht "Ein großer Teil der Zellen war versport.", sondern "Der Befund, dass ein großer Teil der Zellen versport war, wirft die Frage auf, ob ..."

3. Nach dem Besprechen der eigenen Ergebnisse den Blick unter dem Topfdeckel hervor wagen. Welche wesentlichen Fortschritte und neuen Aspekte hat die eigene Arbeit im Vergleich zu dem aus der Literatur Bekannten gebracht? Nicht die Literatur auflisten. Sondern inhaltlich darstellen was man vorher gewusst hat, und was jetzt an neuen Aspekten dazu kommt.

4. Ein letzter Absatz sollte Perspektiven geben, wie es weitergehen könnte...

• Zusammenfassung

Die Zusammenfassung dient dazu, einen schnellen Überblick zu geben, was in der Arbeit gemacht wurde und was wesentliche Ergebnisse sind. Sie sollte möglichst - wie bei einer Publikation - nicht mehr als eine Seite umfassen. Jedoch sollten die Art der eingesetzten Methoden, Organismen und wesentliche Daten enthalten sein; auch Schlußfolgerungen, jedoch keine komplizierte Argumentation und keine Zitate.

- **Literaturverzeichnis**

Achtet darauf, alle Zitate korrekt wiederzugeben. Das läßt sich heute leicht machen und vom Leser leicht überprüfen. Es nützt aber nichts, im Text viele Zitate aufzulisten, ohne auf den Inhalt der Arbeiten Bezug zu nehmen.

- **Anhang**

Ein Anhang kann genutzt werden, die Daten aufzulisten, die den Ergebnisteil schwer lesbar gemacht hätten.

- **Abschreiben**

Schreibt, was Stil und Machart angeht (nicht Inhalte!!), bei den sehr guten Arbeiten ab! Schaut euch an: was steht in welchem Teil. Welche Art von Informationen ist wo enthalten? Wie ist etwas formuliert.

Konkrete Hinweise

- Kein Text ohne Namen, Überschrift, Datum und Seitenzahlen!
- Immer **das Wichtigste zuerst!** Protokolle, Diplom- und Doktorarbeiten werden selten wie ein Erlebnisaufsatz aufgebaut. Also: Randbedingungen, Ausnahmen etc. nach der Hauptsache nennen.
- Je kürzer desto besser. **Klarheit geht über Vollständigkeit.** Eine der besten Möglichkeiten, unklare Stellen zu verbessern ist **WEGLASSEN**.
- Ich empfehle, sich beim Schreiben stets eine/n möglichst **konkrete/n Leser/in** (interessiert, gebildet, aber nicht im speziellen Umfeld der aktuellen Arbeit, nicht den Betreuer!) vorzustellen, für die oder den man schreibt. Ganz wichtig ist sich klar zu machen: Welche Erkenntnis möchte ich den Lesern vermitteln. Es geht **NICHT** darum, **DATEN** zu publizieren.
- Eine **Zahl**, und vor allem Tabellen oder Abbildungen sind kein **Ergebnis**. Ein **Ergebnis ist immer ein Satz** (Aussage, die eine Frage beantwortet). Also nicht nur "Ergebnisse siehe Tabelle 1", sondern: "Die Trübung nahm mit der Zeit zu (Tab. 1)." oder "Die Vermutung konnte bestätigt werden."
- Sätze wie "Die Ergebnisse sind in Tabelle 1 zusammengefasst." sind **verboten**. Sie enthalten kein Ergebnis und lassen den Leser bei der Betrachtung der Tabelle ohne Hinweis darauf, was er da sehen soll.
- Auch keinen Platz verschwenden durch technische Informationen wie: "Die Akkumulation von Sulfat wurde sowohl bei sulfatlimitiert gezogenen als auch bei H₂-limitiert gezogenen Zellen gemessen (Tab. 1)." Stattdessen besser das **Ergebnis nennen**: "Sulfatlimitiert gezogene Zellen akkumulierten mehr Sulfat als H₂-limitiert gewachsene (Tab. 1)". Der Leser weiß dann beim Betrachten der Tabelle bereits, worauf es ankommt.
- Nach der **Logik** und nicht nach der Zeit gliedern (nicht "Danach wurde..." sondern "Da sich gezeigt hatte, dass..., wurde...").

- Eine Sache oder **einen Sachverhalt mit einem Begriff** benennen, auch wenn sich dieser wiederholt! (Häufiges "wurde" stört nicht und ist besser als "man gab", "ich habe")
- Ergebnisse (PROTOKOLL) in der **Vergangenheit**, im Präsens werden allgemeingültige Aussagen gemacht und Schlussfolgerungen gezogen. "Der Proteingehalt nahm zu. Daraus wurde geschlossen, dass die Zellen das Substrat verwerten können."
- **Negativ-Befunde haben keine Beweiskraft** (Falsch: "Die Zellen konnten nicht mit Nitrat wachsen". Richtig: "Sie wuchsen nicht mit Nitrat"!)
- Positiv denken: "... bedarf der weiteren Untersuchung" ist oft besser als "... ist unklar"
- Abbildungen erhalten eine Legende, Tabellen eine Überschrift.
- **Zahlen im Text nur, wenn der Leser sie sich merken soll.** Abbildungen und Tabellen müssen jedoch die genauen Versuchsbedingungen und Kontrollen enthalten.
- Zahlen bis zwanzig, die nicht gebrochen werden, ausschreiben ("siebzehn Stämme", "3 ml", "neun Tage", "22 Tage").
- Zahl und Einheit durch ein ("geschütztes") Leerzeichen trennen.
- Ich empfehle, auch in deutschen Texten "." statt "," in Zahlen mit Komma. Die Unterscheidung bleibt einfach, da nach dem Satzzeichen stets ein Leerzeichen folgt. Noch besser: ohne Komma! ("40, 75 und 90" kann man sich sehr viel leichter merken als "41.7, 73.9 und 89.35"; kaum zu lesen ist "41,7, 73,9, 89,35...").
- Einfache Stammbezeichnungen benutzen. Sie lassen sich viel leichter im Kopf behalten. Schlechtes Beispiel Stamm "Ac.I.I". Vor der Publikation Stämme umbenennen mit möglichst nur 3 Zeichen: HC1, BE2 und MK3 kann man sich leicht merken, auch wenn natürlich nicht die genaue Herkunft nicht mehr ableitbar ist – aber das will der Leser sowieso nicht.
- In deutschen Arbeiten DEUTSCH schreiben ("Aufschlammung" statt "Slurry", "Schwellenwert" statt "Threshold"...). Wo englische Begriff eingefügt werden müssen, setzt sie *kursiv* - so kann man sie als solche erkennen ("Die *Annealing*-Temperatur ..."). Anders als im Englischen müssen im Deutschen mehrere Hauptwörter (und Abkürzungen + Hauptwort) durch Bindestriche verbunden werden ("PCR-Amplifikation").
- In englischen Texten möglichst nicht trennen.
- Abkürzungen möglichst vermeiden (außer Standard-Abkürzungen wie ATP, NAD, min etc.). Gegebenenfalls genau definieren und nicht wie ein Substantiv verwenden ("Stamm CSN" statt "CSN").
- Der Inhalt von Überschriften muß im Text wiederholt werden (also nicht: "3.1 Sulfattransport" [Absatz] "Dieser wurde ..." sondern "Der Sulfattransport wurde...").
- Vor einer Überschrift zwei, danach eine Leerzeile.
- Ganze Sätze schreiben (nicht Fragmente wie diesem Text).

- Sätze kurz halten.
- Lest einen Absatz laut vor. Dann merkt man oft schon, dass er nicht gut geschrieben ist.
- Komparative stets mit "als"! ("Nach Anzucht bei Sulfatlimitierung akkumulierten die Zellen mehr Sulfat (?? als??)" oder aber "... zeigten eine erhöhte Sulfataufnahme").
- "Bestimmt" ("jeweilig" u.ä.) ist meistens unbestimmt! Verboten: "Aus den Ansätzen wurden jeweils bestimmte Mengen entnommen"!?
- Verben sind leichter verständlich als Substantive: "Die Thionatbildung fand bei Desulfobulbus nur bei Sulfatüberschuss statt". Besser: "Desulfobulbus bildete Thionate nur, solange ausreichend Sulfat vorhanden war."
- Nicht zehn verschiedene Schriftattribute, die heute jedes Textverarbeitungssystem hergibt, gleichzeitig einsetzen. Am besten verwendet man nur eine Schrift, vielleicht in zwei Größen und wo nötig, **fett** oder *kursiv* - mehr ist Spielerei.
- Gattungs- und Artnamen *kursiv* setzen. Unterstreichen stammt aus der Zeit der Schreibmaschine, die das noch nicht konnte.
- Absätze (evtl. außer dem dem ersten nach einer Überschrift) in der ersten Zeile einrücken ist besser als eine Leerzeile einzufügen, die das *Layout* aufreißt. Blocksatz beweist zwar, dass man einen Computer hat und lässt die Seite ruhiger wirken, macht den Text aber nicht unbedingt besser lesbar, da das Auge am rechten Rand wenige Anhaltspunkte findet.
- Nicht mehr als drei Komponenten zu einem Wort ohne Bindestrich zusammenfassen ('Chromatographiesäulenregenerierungseinheit?').
- Nicht Formeln und Namen mischen (Na_2SO_4 oder Natriumsulfat statt Na_2 -Sulfat).
- Morphologie ist die wissenschaftliche Betrachtung von Formen. Sie kann nicht oval sein. Zellen haben keine Physiologie, sondern werden physiologisch charakterisiert. Temperaturen sind nicht heiß oder kalt, sondern hoch oder niedrig usw.
- "Vollkommen" ist Gott, "vollständig" oder "völlig" ist meistens treffender.
- Gliederung
Treibt das Zahlenspiel nicht zu weit! Niemand hat Lust zu lernen, was Abschnitt 3.2.4.3 ist. Normalerweise reichen eine, höchstens zwei Stufen der Gliederung. Eventuell kann man in die Kopfzeile "Einleitung", "Material und Methoden" usw. schreiben.
- Abkürzungen
Vermeidet Abkürzungen, wo sie nicht andauernd benötigt werden und nicht zu umgehen sind. "Sulfatreduzierende Bakterien" oder "Sulfatreduzierer" liest sich leichter als "SRB". (In Zeitungen werdet ihr sogar kaum "%" sondern fast immer "Prozent" lesen.) Gebt ein Verzeichnis der Abkürzungen am Anfang der Arbeit - aber bitte nicht Einheiten wie " μM ", " $^\circ\text{C}$ " oder "ca., etc.". Erklärt Abkürzungen eventuell noch einmal (bzw. schreibt sie aus), wo sie zum ersten Mal auftauchen (z.B. DGGE, aber wohl nicht ATP).

- Achtet auf saubere Gedankenführung in jedem Satz! Bei ungelinkten Sätzen bedenken: Weglassen und Vereinfachen sind die effektivsten Methoden, einen Text zu verbessern. Verben sind besser verständlich als Substantiv, zwei kurze Sätze oft besser als ein langer.
- Überprüft die Rechtschreibung und Zeichensetzung, bevor ihr eine Arbeit abgibt. Die automatische Rechtschreibkontrolle in Textverarbeitungs-Programmen ist inzwischen recht gut.
- Zusammenfassung
Ab 10 Seiten Protokoll bitte eine Zusammenfassung auf einer Seite beilegen (s.u.).
- Quellen-Nachweise
Bitte listet die verwendete Literatur auf. Schreibt nicht Passagen aus dem Skript ab. Auch Internet-Quellen (Wikipedia etc.) müssen genannt werden, wenn man nicht einen Betrug begehen will.
- pdf-File erzeugen
Um das Ergebnis auch nach Jahren noch lesen zu können und problemlos anderen weiterzuleiten, erstellt ein (einziges) pdf-File mit allen Tabellen und Abbildungen. Dies kann leicht mit der Freeware "pdfCreator" gemacht werden, die einen virtuellen Drucker anlegt, an den man alle druckbaren Daten schicken kann.

Nun aber an die Arbeit!