

Wichtige Vorbemerkung zu Research Project und Master Thesis

Das **Research Project** im Masterstudiengang Molekulare Biologie und Bioinformatik beträgt mindestens 20 Wochen. Es kann nur abgelegt, wenn Sie 50 von 60 Leistungspunkten in den ersten beiden Semestern erworben haben. Für den Research Project-Bericht ist, je nach Absprache mit dem Betreuer, ein gebundenes Exemplar oder eine elektronische Datei ausreichend.

Für die Anmeldung der anschließenden Masterarbeit müssen mindestens 80 der 90 Leistungspunkte aus den ersten 3 Semestern abgeleistet sein. Das Modul 'Research Project' wird mit 25 Leistungspunkten gewichtet. Es muss daher vor der Anmeldung der Masterarbeit bestanden worden sein. Um den Zeitdruck für Abgabe und Benotung des Research Project-Berichts zu reduzieren, kann in Absprache mit dem Betreuer das Modul auch ohne Benotung dem Prüfungsamt vorab als bestanden gemeldet werden. Dadurch können Sie Ihre Masterarbeit anmelden, bevor die endgültige Note für das Modul ‚Research Project‘ nachgereicht wird. Der Bericht zum Research Project muss in der vorletzten Märzwoche abgegeben werden, wenn das Studium innerhalb des 4. Semesters (also bis Ende August) abgeschlossen werden soll.

Die Bearbeitungszeit der **Masterarbeit** beträgt 20 Wochen. Der Beginn der Masterarbeit muss mit Hilfe eines Formblattes (erhältlich im Internet) offiziell beim Prüfungsamt angemeldet werden. Auf diesem Formblatt wird auch das Abgabedatum vermerkt, das strikt einzuhalten ist. Es sind drei gebundene Exemplare (je eins für das Prüfungsamt und die beiden Betreuern) erforderlich. Der Zeitpunkt der Abgabe ist beim Prüfungsamt aktenkundig zu machen. Bei Zustellung der Arbeit durch die Post (3 Exemplare an das Prüfungsamt) ist der Zeitpunkt der Zulieferung durch die Post (Eingangsstempel vom Prüfungsamt) maßgeblich. Im Falle einer nicht fristgemäßen Abgabe wird die Bearbeitung des Themas als „nicht bestanden“ bewertet! Die Beurteilung erfolgt i.d.R. innerhalb von 3-4 Wochen nach Abgabe der Arbeit.

Sie sollten die Masterarbeit nach Möglichkeit bis zum 25. März anmelden. Die Abgabe der Masterarbeit würde dann 20 Wochen später, also am 12 August erfolgen. Die verbleibenden 3 Wochen bis Semester-Ende (31. August) sollten ausreichend sein, um die Arbeit zu bewerten und das Kolloquium innerhalb der Regelstudienzeit durchzuführen (unbedingt mit dem Betreuer rechtzeitig vorher absprechen!).

Das **Kolloquium** ergänzt die Masterarbeit und wird selbstständig bewertet.

Zum Kolloquium kann die Studentin/ der Student nur zugelassen werden, wenn

1. alle Prüfungen der Module bestanden sind,
2. das Forschungsprojekt (Research Project) erfolgreich abgelegt wurde,
3. die Masterarbeit mindestens mit „ausreichend“ bewertet worden ist.

Die Zulassung zum Kolloquium (Antrag erhältlich im Internet) kann auch bereits bei der Meldung zur Masterarbeit beantragt werden. In diesem Fall erfolgt die Zulassung zum Kolloquium, sobald alle erforderlichen Nachweise und Unterlagen dem Prüfungsausschuss vorliegen.

Deshalb:

1. Organisieren Sie sich rechtzeitig vom Prüfungsamt das erforderliche Anmeldeformular aus dem Internet und die darauf nötigen Unterschriften (Prüfungsausschussvorsitzender, Betreuer).
2. Legen Sie den Titel ihres Master Projects fest.
3. Melden Sie sich bis spätestens Ende März an (Abgabetermin ist dann Mitte August): so können Sie Ihr Studium innerhalb der Regelstudienzeit abschließen.
4. Beachten Sie aber bei der Anmeldung, dass Sie auch nach 20 Wochen einen fertigen Bericht abzuliefern haben.
- 1.5. Geben Sie Ihren Bericht zum Master Project fristgerecht und in dreifacher Ausfertigung beim Prüfungsamt ab.
6. Sprechen Sie mit Ihrem Betreuer rechtzeitig den Termin für das Kolloquium ab.

Bei der schriftlichen Dokumentation des Research Projects und der Masterarbeit sollten Sie sich an das in den nächsten Seiten dargestellte Format halten. Beachten Sie bitte auch die allgemeinen Regeln zum Verfassen wissenschaftlicher Texte, die ausführlich im Folgenden erörtert sind.

Deckblatt:

Titel der Arbeit

Research Project / Master Thesis

Studiengang Molekulare Biologie mit Studienschwerpunkt
Bioinformatik

vorgelegt von
Robbie Williams
aus Aachen

Recklinghausen, 30. 3. 2005

2. Seite:

Die Arbeit wurde durchgeführt am
Institut
unter der Anleitung von ...

Betreuer:

1. Gutachter: Prof. Dr.

2. Gutachter: Prof. Dr.

Fachhochschule Gelsenkirchen

Fachbereich Angewandte Naturwissenschaften

August-Schmidt-Ring 10

45665 Recklinghausen

Inhaltsverzeichnis

1. Zusammenfassung / Summary	Seite / Page	3
2. Einleitung / Introduction		4
2.1 ...		5
2.2 ...		6
3. Materialien und Methoden / Materials and Methods		7
3.1 Generation of targeted embryonic stem cells		7
3.2 Immunoprecipitation and immunoblotting		8
3.2.1		9
3.2.2		10
3.3		11
4. Resultate / Results		12
4.1 ...		12
4.2 ...		14
5. Diskussion / Discussion		23
5.1 ...		23
5.2 ...		25
6. Literatur / References		30
Abkürzungen / Abbreviation		35
Danksagung / Acknowledgments		36
Lebenslauf / Curriculum Vitae		37

1. Allgemeines

Insgesamt sollte ihre Arbeit sein:

- Ihr eigenes Produkt (abgeschriebene Passagen müssen kenntlich gemacht werden)
- nachvollziehbar – möglichst auch Ihre Freunde sollten verstehen können, worum es geht
- vollständig dokumentiert – wer auch immer an dem Thema weiter arbeitet, sollte auf Ihren Erkenntnissen aufbauen können und die Untersuchungen nicht neu bearbeiten müssen.

1.1 Umfang

Weniger ist meistens mehr! Es haben schon Leute Nobelpreise für Veröffentlichungen vom Umfang einer einzigen Seite bekommen (Watson, Crick).

Research Project: ca. 30 Seiten

Masterarbeit: ca. 50 Seiten

Die schriftliche Dokumentation des Research Projects kann als Basis für die Masterarbeit herangezogen werden, sofern die Projekte aufeinander aufbauen.

1.2 Sprache

Deutsch oder Englisch. Bei einer in Deutsch verfassten Masterarbeit sollte zumindest die Zusammenfassung zusätzlich auf Englisch geschrieben werden. Die Arbeit sollte sprachlich exakt formuliert sein. Fachbegriffe und Bezeichnungen müssen konsequent und durchweg gleich benannt werden. Vermeiden Sie „Ich-Sätze“, Umgangssprache oder blumige / langatmige Formulierungen.

Die Sätze sollen gut verständlich sein, also:

- nicht zu lang und verschachtelt
- lieber Verben statt Substantive benutzen
- eher aktive als passive Verbformen verwenden

- eher positiv als negativ formulieren
- keine unnötigen Fremdwörter einbauen.

Wenn Sie bei der Formulierung nicht weiter kommen, helfen zwei Tricks:

- die Frage "Was will ich eigentlich aussagen?" laut beantworten - oft hat man dann das Satzgerüst,
- das Subjekt des Satzes, das Objekt und das Verb suchen und den Satz aufbauen nach "Subjekt - Prädikat - Objekt".

Den fertigen Text Korrektur lesen lassen, am besten auch von jemandem, der keine Ahnung vom Thema hat. Diese Person findet auch am ehesten Verständlichkeitsprobleme.

Bei der Darstellung der Gliederung verwenden Sie eine Dezimalklassifizierung mit zwei bis max. drei Ebenen!!

Bsp.:

- 5. Materialien und Methoden
- 5.1 Zellbiologische Methoden
- 5.1.1 Zellkultur
- 5.1.2 Fluoreszenzaktivierte Zellanalyse (FACS)

2. Struktur der Arbeit

2.1 Deckblatt

Das Deckblatt enthält alle notwendigen Informationen zur Klassifizierung der Arbeit, insbesondere: Name des Autors, Titel der Arbeit, Art der Arbeit (z.B. Master Thesis), Studiengang, Ort, Jahr.

2.2 Die zweite Seite

Angaben über die Arbeitsgruppe, in der die Arbeit durchgeführt wurde, und dem Betreuer.

2.3 Inhaltsverzeichnis

Das Inhaltsverzeichnis sollte eine Seite umfassen, da es nur einen kurzen Überblick über die Inhalte der Arbeit geben soll. Der 'Rote Faden' sollte schon hier klar erkennbar sein, d.h. die gedankliche Entwicklung soll angezeigt werden. Die einzelnen Kapitel dürfen nicht zu kurz werden (Anhaltspunkt min. 1 Seite).

2.4 Zusammenfassung

Die Zusammenfassung sollte 1-2 Seiten umfassen, so knapp wie möglich ausfallen und alle wesentlichen Teile wie Zielsetzung, Versuche, Ergebnisse enthalten. Die Zusammenfassung ist der wichtigste Teil, der am häufigsten gelesen werden wird. Er wird daher zum Schluss und sehr sorgfältig geschrieben! Bei deutschsprachigen Arbeiten sollte zusätzlich eine Zusammenfassung in Englisch erstellt werden.

2.5 Einleitung

In der Einleitung wird allgemein in das Thema eingeführt. Neben historischen Daten und dem Stand der Technik wird die Problemstellung des Themas erläutert. Daraus wird die Zielsetzung der Arbeit abgeleitet *"Was sollte ich machen und warum / wofür ist das wichtig."*

Zuletzt wird das geplante Vorgehen (kurz!) beschrieben. Die Einleitung sollte nicht mehr als 5-8 Seiten umfassen.

2.6 Materialien und Methoden

Je nach Komplexität und Anzahl der verwendeten Methoden bis zu 10 Seiten. Das Kapitel sollte alle Informationen enthalten die notwendig sind, um die beschriebenen Experimente zu reproduzieren. Bei Standardverfahren ist auf eine detaillierte Beschreibung zu verzichten, wenn zitierfähige Referenzen vorhanden sind.

2.7 Resultate

Auch hier: soviel wie nötig und so wenig wie möglich (bis zu 12 Seiten). Der Text sollte so geschrieben sein, dass eine Person mit dem gleichen Kenntnisstand

wie Sie (vor dem Beginn der Projektarbeit) ihn gut verstehen kann. Von Anfang an muss ein klar erkennbarer 'Roter Faden' durch die Arbeit führen. Die Gliederung ist daher sehr wichtig!

Die Beschreibung der Resultate erfolgt in der Vergangenheitsform. Auf eine Bewertung und Diskussion ihrer Ergebnisse sollte weitestgehend verzichtet werden. Ausnahme: kurze Bewertung der vorangegangenen Experimente, um das weitere Vorgehen zu verstehen.

2.8 Diskussion

Wichtiger Teil, in dem Sie auf 4 bis 8 Seiten Ihr wissenschaftliches Verständnis zeigen können! Zunächst werden die Fragestellung und die Ergebnisse kurz zusammengefasst. Anschließend werden die Ergebnisse bewertet und mit den bekannten Daten aus anderen Arbeiten verglichen. Die Diskussion bietet ebenfalls Raum, um auf der Grundlage der aktuellen Daten fundierte Theorien zu formulieren und weiterführende Experimente vorzuschlagen.

2.9 Literatur

Jede übernommene Information oder Textstelle muss durch einen entsprechenden Literaturverweis kenntlich gemacht werden. Ein wörtlich übernommenes Zitat steht in Anführungszeichen. Ausgelassene Stellen eines Zitates werden mit drei Pünktchen in Klammern (...) gekennzeichnet. Der Verweis zum wörtlichen oder sinngemäßen Zitat steht in Klammern (meist am Satzende) und erfolgt durch Angabe des Erstautors und des Erscheinungsjahrs. z.B.:

RNA interference (RNAi) has been discovered some years ago as a tool for inhibition of gene expression (Fire et al., 1998).

Die Referenzen werden im Literaturverzeichnis alphabetisch nach dem Namen der Erstautoren und, falls mehrere Veröffentlichungen mit demselben Erstautor zitiert werden, nach dem Erscheinungsjahr sortiert. Diese Methode erleichtert nachträgliche Änderungen wie das Verschieben von Kapiteln und das Einfügen und Streichen von Literaturstellen.

Beispiel:

Fire A., Xu S., Montgomery M.K., Kostas S.A., Driver S.E. and Mello C.C. (1998) Potent and specific genetic interference by double-stranded RNA in *Caenorhabditis elegans*. *Nature*, 391, 806-811.

Bücher erscheinen so in der Literaturliste:

Hogan B., Beddington R., Costantini F. and Lacy E. (1994) *Manipulating the Mouse Embryo: A Laboratory Manual*. Cold Spring Harbor Laboratory Press, Cold Spring Harbor NY.

2.10 Abkürzungen

In diesem Verzeichnis sollen keine allgemein bekannten Abkürzungen (z.B.: zum Beispiel) erklärt werden, sondern nur neu eingeführte (DMSO: Dimethylsulfoxid). Trotz dieses Verzeichnisses sollte im Text wenigstens einmal die entsprechende Abkürzung ausgeschrieben oder erklärt werden (dort, wo sie zum ersten Mal verwendet wird).

3. Formales

3.1 Seitenränder

Die Ränder sollten genug Platz für Korrekturen und Anmerkungen lassen.

z.B. Oberer Rand: 3 cm Linker Rand: 3 cm
 Unterer Rand: 2 cm Rechter Rand: 2,5 cm

3.2 Seitenzahlen

Seitenzahlen immer angeben (Ausnahme: Deckblatt); sie stehen immer unten.

Die Seitenzahlen laufen von der ersten Seite durch, der Anhang erhält eine eigene Seitenzählung

Das Deckblatt ist Seite 1! Auf dem Deckblatt darf aber auf keinen Fall die Seitenzahl stehen.

3.3 Schriftart

Es empfiehlt sich, eine lesefreundliche Schrift wie z.B. Arial oder Times New Roman zu verwenden. Grundsätzlich sollte man im Fließtext nicht mehrere Schriftarten mischen.

Bei Hervorhebungen kann man den Schriftschnitt (**fett** oder *kursiv*) verändern; Unterstreichungen sollten nicht verwendet werden.

3.4 Schriftgröße

Grundsätzlich gilt: Für lange Texte ist die minimale Schriftgröße 10 Punkt (pt). Lesefreundlicher ist die Schriftgröße 12pt. Überschriften sollten pro Ebene 2pt größer sein.

Bsp.: **Überschrift 1 Arial fett, 14pt**

Überschrift 2 Arial fett, 12pt

 Fließtext: Arial 12pt normal

 Tabellen-/Abbildungsschrift Arial 12pt normal

Fußzeilen sollten 2pt kleiner sein als der Fließtext.

3.5 Kolumnentitel / Kopfzeilen

Kolumnentitel stehen oben auf der Seite in der Kopfzeile und sind eine Orientierungshilfe für den Leser. Sie haben etwa die gleiche Aufgabe wie ein Register und sind vor allem für lange Dokumente wie Masterarbeiten sinnvoll. Der Kolumnentitel sollte die Schriftgröße des Fließtextes haben.

Keinen toten Kolumnentitel verwenden, d.h. keinen Kolumnentitel der über die gesamte Arbeit gleich bleibt! Nur die Verwendung eines lebenden Kolumnentitel, d.h. eines Kolummentitels der sich z.B. mit der obersten Überschriftsebene ändert, hilft dem Leser bei der Orientierung.

3.6 Zeilenabstand

1,5 fach

3.7 Abstände und Absätze

Absätze sollten da gemacht werden, wo ein Sinnabschnitt endet. Zu kurze Absätze (1 Satz) sind genau sowenig sinnvoll wie zu lange (mehr als 1/2 Seite). Absätze werden durch eine Leerzeile gekennzeichnet. Verwenden Sie nur einen Absatztyp, nicht ein und zwei Leerzeilen gemischt.

3.8 Satzausrichtung

Der gern benutzte Blocksatz ist nicht immer die beste Methode, da große Lücken im Textfluß entstehen können. Der linksbündige Flattersatz wirkt zwar optisch nicht so schön, unterstützt aber das Lesen etwas besser. Letztlich Geschmackssache und Ihre Entscheidung.

3.9 Zeichensetzung

Vor einem Satzzeichen ist kein Leerzeichen; Punkt, Komma etc. also direkt hinter das letzte Wort stellen. Hinter das Satzzeichen wird dann ein Leerzeichen gemacht. Nur vor „Klammer auf“ gehört ein Leerzeichen, aber keines direkt dahinter. Kein Leerzeichen vor oder hinter dem Bindestrich in einem zusammengesetzten Wort.

3.10 Tabellen und Bilder

Tabellen und Bilder sollen stets an der betreffenden Stelle im Text stehen. Dem Leser sollte nicht zugemutet werden danach suchen zu müssen. Ein Bild oder eine Tabelle sollte nicht mitten im Text plaziert werden, sondern nach einem Absatz. Bilder oder Tabellen dürfen nicht unmittelbar unter einer Kapitelüberschrift sitzen.

Sollten im Bild oder in Tabellen Texte auftauchen, müssen diese klar erkennbar und lesbar sein. Bei Diagrammen und Tabellen muß auf die korrekte Beschriftung der Achsen geachtet werden, einschließlich der jeweiligen Maßeinheit. Ist die Maßeinheit nicht allgemein bekannt, sollte die Umrechnung in eine bekannte Einheit mit angegeben werden.

Jedes Bild muß numeriert und mit einer Unterschrift versehen werden. Die Bildunterschrift sollte eine möglichst informative Kurzbeschreibung sein. Falls

das Bild oder die Tabelle aus einer fremden Quelle stammt, gehört ans Ende der Bildunterschrift ein Literaturverweis.

Bsp.:

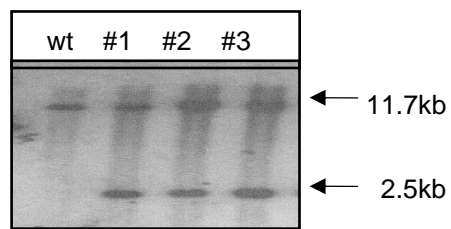


Figure 1. Southern blot analysis of genomic DNA from ES cells containing the targeted insertion of the shRNA (lane #1) or the target configuration (lanes #2 and 3). Homologous recombination at the *rosa26* locus is detectable using EcoRV-digested genomic DNA and probe 1, resulting in a 11.7 kb band for the wt and a 2.5 kb band for targeted alleles.

Auch **Tabellen** erhalten eine Überschrift und werden durchnummeriert: