



Richtlinien zum Verfassen der Abschlussarbeiten im Rahmen der Studiengänge ‚Molekulare Biologie‘

1. Allgemeine Richtlinien

Die schriftlichen Ausarbeitungen im Rahmen der Module *Praxisphasenbericht*, *Bachelorarbeit*, *Research Project* und *Master Thesis* stellen wissenschaftlichen Arbeiten dar, die grundsätzlich nach denselben Richtlinien wie Veröffentlichungen in wissenschaftlichen Fachzeitschriften verfasst werden. Im Mittelpunkt steht die effektive Informationsvermittlung, die durch eine klare Struktur und Sprache mit dem Fokus auf das Wesentliche ermöglicht wird. Anders als eine Erzählung werden wissenschaftliche Arbeiten nicht unbedingt durchgängig von der ersten bis zur letzten Seite gelesen. Je nach Vorwissen und Motivation betrachtet der Leser häufig nur bestimmte Abschnitte und überspringt andere Teile der Arbeit. Typisch ist z.B. die Lesereihenfolge Zusammenfassung - Abbildungen mit Legenden – Diskussion, während die anderen Kapitel nur bei Bedarf und punktuell herangezogen werden. Dieses Vorgehen spart Zeit und garantiert, dass keine bereits bekannten bzw. offensichtlichen Informationen gelesen werden müssen. Eine gute Abschlussarbeit sollte daher so geschrieben werden, **dass jeder Teil autonom und unabhängig von den anderen Abschnitten verständlich ist**. Der Leser sollte dabei jederzeit über die grundsätzliche Fragestellung der Arbeit informiert sein. Daher sollten alle Abschnitte (mit Ausnahme des Kapitels ‚Material und Methoden‘) möglichst von Beginn an mit Blick auf die Aufgabenstellung des Projekts dargestellt werden. So sollten grundlegende Informationen (z.B. zu einem zellulären Signalweg) erst dann dargestellt werden, wenn der Bezug zum Projekt (z.B. ein pathophysiologischer Prozess, der untersucht wurde) zumindest grob umrissen wurde. Natürlich werden die Zielsetzung und das experimentelle Vorgehen erst am Ende der Einleitung im Detail konkretisiert. Oft ist es hilfreich, sich an Originalartikeln wissenschaftlicher Fachzeitschriften (z.B. *Genes Dev*, *Plos One* oder *PNAS* mit freiem Onlinezugang) zu orientieren, auch wenn diese einen deutlich geringeren Seitenumfang aufweisen.

Grundsätzlich gilt für Ihre Arbeit:

- sie muss Ihr eigenes Produkt sein; vergessen Sie daher nicht, abgeschriebene Passagen deutlich als Zitat kenntlich zu machen; Plagiate verstoßen im Sinne einer Täuschung gegen die Prüfungsordnung und können mit wenig Aufwand aufgedeckt werden.
- sie sollte gut strukturiert sein: **legen Sie die Struktur der gesamten Arbeit und der einzelnen Kapitel zunächst durch Stichworte fest, bevor der Text ausformuliert wird**. Dabei sollte darauf geachtet werden, dass die Informationen logisch aufeinander aufbauen und ein schlüssiges Bild ergeben. Ein durchgehender ‚Roter Faden‘ muss erkennbar sein.

- sie sollte klar und nachvollziehbar formuliert sein: auch fachfremde Personen sollten zumindest in groben Zügen verstehen können, worum es geht. Daher ist es empfehlenswert, den fertigen Text von einer fachfremden Person Korrektur lesen zu lassen.
- sie sollte in der Länge angemessen sein: vermeiden Sie unnötige bzw. abschweifende Informationen - weniger ist häufig mehr. In den meisten Fällen ist ein Umfang von 35-40 Seiten für eine Bachelor- bzw. 40-50 Seiten für eine Masterarbeit (inkl. Literaturverzeichnis, ohne Anhang) eine gute Richtgröße.

Häufig bauen die Projekte von *Praxisphase* bzw. *Research Project* und *Bachelorarbeit* bzw. *Master Thesis* aufeinander auf. In diesem Fall können geeignete Teile der ersten Ausarbeitung (z.B. aus den Abschnitten ‚Einleitung‘ oder ‚Material und Methoden‘) in verbesserter bzw. angepasster Form in der schriftlichen Darstellung des Folgeprojekts übernommen werden. Der Lerneffekt bei der Überarbeitung von bestehenden Textteilen ist häufig größer als bei einer kompletten Neufassung. Achten Sie jedoch darauf, dass die Fragestellung und die durchgeführten Experimente der Arbeiten klar voneinander abgrenzbar sind und die Ergebnisse nicht doppelt dargestellt werden. **Bitte sprechen Sie sich bezüglich der Abgrenzung der Projekte mit dem/der Erstbetreuer*in ab.**

2. Sprache

Die schriftliche Ausarbeitung kann in Deutsch oder Englisch erfolgen. Der **Titel** und die **Zusammenfassung** von *Bachelorarbeit* bzw. *Master Thesis* müssen auf Deutsch **und** Englisch vorgelegt werden, da das Abschlusszeugnis und ggf. die Veröffentlichung der Projektthemen in beiden Sprachen erfolgen.

Die Arbeit sollte sprachlich exakt formuliert sein. Fachbegriffe und Bezeichnungen müssen konsequent und durchgängig verwendet werden. Vermeiden Sie ‚Ich-Sätze‘, Umgangssprache (z.B. Laborjargon, Anglizismen) oder unkonkrete Formulierungen. Verwenden Sie für die Darstellung Ihrer Arbeit die passive Vergangenheitsform (z.B. ‚Um die Interaktion der Proteine X und Y zu untersuchen, wurden Präzipitationsexperimente durchgeführt‘); Ausnahmen stellen allgemein gültige Aussagen dar, die im Präsens gehalten werden (z.B. ‚Die Ergebnisse zeigen, dass die Proteine X und Y als Heterodimer an den Rezeptor binden.‘). Die Sätze sollen gut verständlich sein und nicht zu lang bzw. verschachtelt formuliert werden.

3. Struktur der Arbeit

Die schriftliche Ausarbeitung wird in die folgenden Kapitel untergliedert:

1. Zusammenfassung / Abstract
2. Einleitung / Introduction
3. Materialien und Methoden / Materials and Methods
4. Ergebnisse / Results
5. Diskussion / Discussion
6. Literatur / References
7. Anhang / Appendix

Bei der Darstellung der einzelnen Kapitel können Sie ggf. eine Untergliederung mit max. drei Ebenen (je weniger stark untergliedert, desto besser) verwenden; zum Beispiel:

- 3. Materialien und Methoden
 - 3.1 Zellbiologische Methoden
 - 3.1.1 Transfektion
 - 3.1.2 Fluoreszenzaktivierte Zellanalyse (FACS)
 - 3.2 Molekularbiologische Methoden
 - 3.2.1 Vektorkonstruktion
 - 3.2.2 Northern Blot-Analyse

Die dritte Gliederungsebene sollte aber nur in Ausnahmefällen verwendet werden, wenn es für eine klare Strukturierung sinnvoll ist. Häufig führt eine zu starke Untergliederung jedoch zu einer Zerstückelung des Fließtextes, die der Übersichtlichkeit eher schadet. Bei der Zusammenfassung wird ganz auf eine Untergliederung verzichtet, während es bei der Einleitung und der Diskussion von der Komplexität des dargestellten Inhalts abhängt. Auch hier sollte eine Untergliederung nur dann erfolgen, wenn es im Sinne einer klaren Strukturierung wirklich sinnvoll ist (was eher die Ausnahme darstellt).

3.1 Deckblatt

Das Deckblatt enthält alle notwendigen Informationen zur Klassifizierung der Arbeit, insbesondere den Titel der Arbeit, die Art der Arbeit (z.B. Master Thesis), den Studiengang und die Hochschule, den Namen und den Geburtsort des Autors, sowie das Abgabedatum. Neuerdings **muss** dazu das offizielle Formblatt der Westfälischen Hochschule verwendet werden, das Sie im Intranet auf der Download-Seite der Abteilung ‚Molekulare Biologie‘ (als zweiseitige Word-Datei mit ausfüllbaren Textfeldern) finden. Der Titel sollte die wichtigste Aussage der Arbeit möglichst konkret auf den Punkt bringen. Bitte vermeiden Sie verallgemeinernde oder unklare Formulierungen, wie z.B. ‚Die Rolle von p53 bei der Krebsentstehung‘. Besser ist ein aussagekräftiger und konkreter Titel, der idealerweise das Ergebnis vorwegnimmt (z.B. ‚Das Protein X vermittelt den retrograden Vesikeltransport vom Golgi zum ER‘). Beachten Sie, dass der Titel auf den Anmeldeformularen aus formaljuristischen Gründen für das Prüfungsamt verbindlich ist und nach Möglichkeit nicht nachträglich verändert werden sollte. Sollte eine Anpassung dennoch notwendig sein, muss dies vorher dem/der Erstbetreuer/in und dem Prüfungsausschussvorsitzenden abgesprochen werden. Die zweite Seite der Arbeit enthält die eidesstattliche Versicherung, dass die Arbeit von Ihnen selbstständig und ohne unzulässige Hilfe verfasst wurde. Bitte machen Sie auf der dritten Seite Angaben zur Arbeitsgruppe, in der das Projekt durchgeführt wurde.

3.2 Inhaltsverzeichnis

Das Inhaltsverzeichnis sollte nach Möglichkeit nur eine Seite umfassen und einen Überblick über die Struktur der Arbeit vermitteln. Der ‚Rote Faden‘ sollte schon hier klar erkennbar sein, d.h. die Kapitel

und Unterkapitel sollten aufeinander aufbauen. Auch die Überschriften der Unterkapitel sollten möglichst aussagekräftig und konkret formuliert sein (s.o.).

3.3 Zusammenfassung

Die Zusammenfassung dient der kurzen Darstellung des **gesamten** Inhalts der Arbeit auf maximal einer Seite. Sie gibt die konkrete Fragestellung (entsprechend der Einleitung), Ergebnisse und Schlussfolgerungen (entsprechend der Diskussion) der Arbeit in sehr kurzer und prägnanter Form wieder. Selbstverständlich darf die Zusammenfassung keine Information enthalten, die nicht auch in den folgenden Kapiteln dargelegt wird. Bitte achten Sie darauf, dass die Problemstellung (Wissenslücke, die adressiert wird) und deren Relevanz von Anfang an klar zum Ausdruck kommen. Erst danach folgen die spezifische Fragestellung und der experimentelle Ansatz. Schließlich werden die erzielten Ergebnisse zusammengefasst und eingeordnet. Die Zusammenfassung stellt den am häufigsten gelesenen Teil und damit das ‚Aushängeschild‘ einer wissenschaftlichen Arbeit dar. Es ist daher sinnvoll, diesen Abschnitt erst zum Schluss zu schreiben, wenn sich der Inhalt und der Fokus der Arbeit endgültig herauskristallisiert haben. Achten Sie hierbei besonders auf eine klare und fehlerfreie Formulierung. Bei deutschsprachigen Arbeiten muss zusätzlich eine Zusammenfassung in Englisch erstellt werden und umgekehrt.

3.4 Einleitung

Die Einleitung erläutert den Stand der Forschung und die Zielsetzung der Arbeit. Sie sollte so strukturiert sein, dass die einzelnen Punkte aufeinander aufbauen und - vom Allgemeinen zum Speziellen - direkt zur Problemstellung führen. Unnötige Informationen sind zu vermeiden - bei der Einleitung handelt es sich nicht um ein Lehrbuch oder einen Übersichtsartikel. Der Leser sollte nicht mit Hintergrundinformationen konfrontiert werden, ohne dass er den konkreten Bezug zum bearbeiteten Projekt erkennt. Der Leser sollte immer wissen, warum er sich mit grundlegenden Informationen auseinandersetzen muss. Beginnen Sie die Einleitung daher nicht zu allgemein (z.B. ‚Krebs als Geißel der Menschheit‘ oder ‚die Rolle von Mikroorganismen auf dem Planeten‘), sondern möglichst mit der konkreten Problemstellung der Arbeit (z.B. ‚Die Krebsimmuntherapie ist ein vielversprechender Behandlungsansatz, der ...‘ oder ‚Bei der fermentativen Herstellung von L-Lysin ...‘). Im letzten Abschnitt der Einleitung werden **immer** die spezifische Fragestellung/Hypothese und das experimentelle Vorgehen kurz erläutert. Die Einleitung sollte daher erst dann formuliert werden, wenn die Auswahl und die Darstellung der gezeigten Resultate endgültig feststehen. Eine klare Struktur macht auch hier die Untergliederung in Unterkapiteln überflüssig. Umfang der Einleitung: 6 bis 9 Seiten.

3.6 Materialien und Methoden

Das Kapitel *Materialien und Methoden* enthält alle Informationen, die für eine Wiederholung der beschriebenen Experimente notwendig sind. In den Artikeln wissenschaftlicher Fachzeitschriften werden die angewendeten Methoden dabei so knapp wie möglich beschrieben. Falls notwendig

werden bei jeder beschriebenen Methode auch wesentliche Informationen zu den verwendeten Materialien angegeben. Unnötige Informationen sind jedoch zu vermeiden. So ist es für die erfolgreiche Durchführung eines Experiments in der Regel irrelevant, von welchem Hersteller die verwendete Zentrifuge oder ein Standardpuffer stammt. Bei Standardverfahren wird auf eine detaillierte Beschreibung verzichtet, wenn zitierfähige Referenzen vorhanden sind. Es werden auch keine Pipettierschemata oder Durchführungsprotokolle angegeben - es handelt sich nicht um eine Methodensammlung oder ein Laborjournal! Bei spezielleren Verfahren, die individuell auf die jeweilige Anwendung angepasst werden müssen (z.B. HPLC mit besonderer Trennsäule, FACS-Analyse mit bestimmten Reagenzien oder PCR bei bestimmter Pufferzusammensetzung) und die vorher noch nicht veröffentlicht wurden, sind natürlich alle für die Reproduzierbarkeit notwendigen Angaben gefordert.

Es herrschen unterschiedliche Auffassungen, in wieweit dieses Format auch auf Abschlussarbeiten übertragen werden sollte. Manche Betreuer erwarten eine deutlich umfangreichere Beschreibung der Materialien und Methoden, um genaue Anweisungen zur Durchführung der Experimente bei einer Weiterführung des Projekts zur Verfügung zu haben. Auch die Frage, ob das Prinzip der angewendeten Methoden vor dem eigentlichen Protokoll kurz erläutert und alle Materialien mit Bezugsquellen getrennt aufgeführt werden sollten, wird unterschiedlich gesehen. Falls von den praktischen Betreuern vor Ort entsprechende Zusatzinformationen erwünscht sind, so können diese im Anhang untergebracht werden, ohne dass der Haupttext beeinträchtigt wird. Bitte sprechen Sie sich in diesem Punkt mit ihren jeweiligen Betreuern ab. Umfang: je nach Anzahl der verwendeten Methoden und Format bis zu 10 Seiten.

3.7 Ergebnisse

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse der durchgeführten Experimente dargestellt. Die Gliederung sollte so erfolgen, dass die beschriebenen Experimente aufeinander aufbauen und ein klarer 'Roter Faden' erkennbar ist. Erleichtern Sie dem Leser das Verständnis der Experimente durch aussagekräftige Überschriften, die möglichst informativ sind (keine allgemeinen Stichpunkte wie ‚Northern Blot-Analyse‘, sondern konkrete Aussagen, z.B. ‚Northern Blot-Analyse der Ausprägung des Insulin-Rezeptors nach Stimulierung mit dem Wachstumsfaktor EGF‘). Ideal ist es, wenn die Überschriften die durch die Experimente gewonnenen Ergebnisse vorwegnehmen. Jedes Unterkapitel sollte mit einem einordnenden Satz beginnen, der das Ziel der dargestellten Experimente beschreibt (z.B. ‚Um die Ausprägung von p53 in der Leberkarzinomzellen nachzuweisen, wurden Western Blot-Analysen durchgeführt. Dazu ...‘). Außerdem ist eine kurze, einordnende Zusammenfassung der Ergebnisse am Ende jedes Unterkapitels hilfreich, um das weitere Vorgehen zu verstehen. Fassen Sie hier aber nur das zusammen, was die experimentellen Ergebnisse direkt und ohne größere Interpretationsleistung hergeben. Die Beschreibung der Resultate erfolgt in der passiven Vergangenheitsform. Umfang des Ergebnisteils: ca. 12 Seiten.

3.8 Diskussion

In der Diskussion können Sie Ihr wissenschaftliches Verständnis zeigen. Sie stellt das ‚Herz‘ der gesamten Arbeit dar und wird mit besonderem Interesse betrachtet. Zunächst werden im Sinne einer autonomen Verständlichkeit die Problemstellung und das experimentelle Vorgehen (entsprechend der Zusammenfassung) kurz zusammengefasst. Erst danach werden die erzielten Ergebnisse mit Bezug auf die entsprechenden Abbildungen dargestellt. Schließlich werden die Ergebnisse bewertet und mit den bekannten Daten aus anderen Arbeiten verglichen bzw. im wissenschaftlichen Kontext erläutert und eingeordnet. Seien Sie dabei kritisch gegenüber Ihren eigenen Ergebnissen (Was sehen Sie als gesichert an, was als fragwürdig? Begründen Sie klar). Im letzten Abschnitt der Diskussion sollten Sie in einem **Ausblick** weiterführende Experimente vorschlagen und ggf. über die Bedeutung der Ergebnisse für praktische Anwendungen (z.B. bei der Entwicklung neuer Therapie- oder Diagnostikverfahren) spekulieren. Hier ist der Leser an Ihrer differenzierten Stellungnahme zu der Arbeit interessiert. Eine klare Struktur macht auch hier die Untergliederung in Unterkapiteln überflüssig. Umfang der Diskussion: 6 bis 9 Seiten.

3.9 Literatur

Jede übernommene Information oder Textstelle, jedes inhaltliche oder wörtliche Zitat muss durch einen entsprechenden Literaturverweis kenntlich gemacht werden. Ein wörtlich übernommenes Zitat steht dabei in Anführungszeichen. Ausgelassene Stellen eines Zitates werden mit drei Pünktchen in Klammern (...) gekennzeichnet. Der Verweis zur Quelle steht in Klammern (meist am Satzende) und erfolgt durch Angabe des Erstautors und des Erscheinungsjahrs oder durch fortlaufende Nummerierung. Zitieren Sie nach Möglichkeit nur Artikel aus international anerkannten Fachzeitschriften. Zitate aus Lehrbüchern oder Internetseiten sind in der Regel nicht geeignet, da die Informationen häufig veraltet, zu allgemein oder schwer nachprüfbar sind. *Sollten Sie auf vorherige Ergebnisse aus Ihrer Praxisphase bzw. Ihrem Research-Project angewiesen sein* (z.B. weil sie die Daten zum Vergleich mit den neuen Ergebnissen brauchen), so können Sie sich natürlich selbst zitieren. Falls keine Software zur Referenzverwaltung zur Verfügung steht, sollten die Referenzen im Literaturverzeichnis alphabetisch nach dem Namen der Erstautoren und (falls mehrere Veröffentlichungen mit demselben Erstautor zitiert werden) nach dem Erscheinungsjahr zu sortieren. Dies verhindert Ungereimtheiten durch nachträgliche Änderungen, wie das Verschieben von Kapiteln oder das Einfügen und Streichen von Literaturstellen. Kontrollieren Sie vor Abgabe der Arbeit noch einmal sorgfältig, ob alle im Text erwähnten Referenzen in der Literaturliste aufgeführt sind! Diese Aufgabe kann auch ohne besondere Fachkenntnis von einem einem/er freundlichen Unterstützer/in übernommen werden. Bitte enthalten Sie dem Leser nicht den Titel der zitierten Arbeit vor.

Beispiele:

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.

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.

3.10 Abbildungen und Tabellen

Beachten Sie, dass die Abbildungen und Tabellen häufig unabhängig vom Haupttext des Ergebnisteils betrachtet werden und daher autonom verständlich sein sollten. Die Bild- und Tabellenbeschreibungen sollten daher mit einer möglichst konkreten und aussagekräftigen Überschrift versehen werden, die idealerweise das erzielte Ergebnis vorwegnimmt. Der Subtext sollte alle relevanten Informationen (auch zum experimentellen Vorgehen) enthalten und klar zum Ausdruck bringen, was durch die dargestellten Ergebnissen gezeigt wird. Die gezeigten Daten müssen klar und vollständig beschriftet werden

Tabellen und Abbildungen sollen nach Möglichkeit an den betreffenden Stellen im Text stehen. Dem Leser kann nicht zugemutet werden, auf den anderen Seiten suchen zu müssen. Ein Bild oder eine Tabelle sollte möglichst nicht mitten im Text platziert werden, sondern nach einem Absatz. Bilder oder Tabellen dürfen nicht unmittelbar unter einer Kapitelüberschrift sitzen. Falls eine Abbildung oder Tabelle aus einer fremden Quelle stammt, gehört ans Ende der Bildunterschrift ein entsprechender Literaturverweis.

Beispiel aus einer früheren Masterarbeit von Florian Haun, die er am Sanford-Burnham Medical Research Institute (La Jolla, CA, USA) in der Arbeitsgruppe von Stuart Lipton durchgeführte (Haun 2011: Mutant Huntingtin induced DRP1 S-nitrosylation and mitochondrial fragmentation in Huntington's disease. WHS/Masterarbeit):

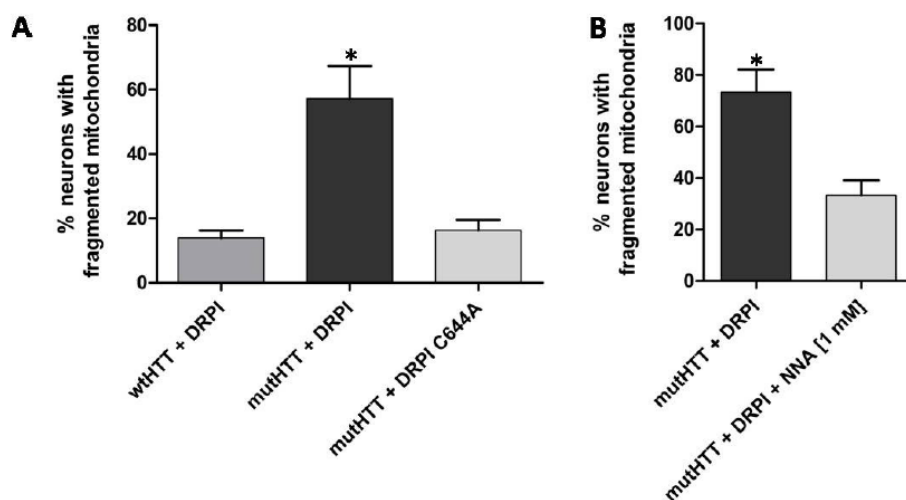


Figure 15: SNO-DRP1 mediates mitochondrial fragmentation and can be rescued by addition of NOS inhibitor and nitrosylation resistant DRP1 C644A.

Quantification of mitochondrial fragmentation by morphology 1 day after transfection of cortical neurons. Neurons transfected with the mitochondrial marker mito-DsRed2 were analyzed by 3D-deconvolution fluorescence microscopy; neurons with fragmented mitochondria were counted manually and compared to the total of analyzed neurons per condition. A neuron was scored as a neuron with fragmented mitochondria if >50% of the mitochondria showed fragmented, round mitochondrial morphology. (A) Transfection with mutHTT and wtDRP1 significantly increased mitochondrial fragmentation compared to the transfection with wtHTT and DRP1; transfection of the nitrosylation resistant mutant DRP1 C644A significantly attenuated the effect of mutHTT. (B) Addition of the nitric oxide synthase inhibitor N-nitro-L-Arginine (NNA) ameliorates mitochondrial fragmentation significantly. (* P value < 0.002, n=10–12, 3 repeats).

3.11 Abkürzungen

Bitte führen Sie die verwendeten Abkürzungen grundsätzlich in jedem Abschnitt der Arbeit bei der ersten Verwendung ein. Dadurch stellen Sie sicher, dass jeder Abschnitt autonom verständlich ist und eine Suche nach den Erklärungen von Abkürzungen in den anderen Teilen der Arbeit unnötig ist.

3.12 Anhang (optional)

Im Anhang können ggf. Detailinformationen gezeigt werden, die für das Verständnis der Arbeit verzichtbar, aber als Zusatzinformationen sinnvoll sind. So können hier ergänzende Informationen (z.B. Restriktionskarten, sofern die Klonierung nicht im Mittelpunkt der Arbeit steht, oder Chromatogramme) angegeben werden, die nicht den Kern der Abschlussarbeit betreffen. Zudem werden häufig zusätzliche Informationen von den Betreuern vor Ort gewünscht (z.B. Materiallisten mit Bestellnummern oder Anleitungen zur Herstellung von Stammlösungen), die die Übergabe und Weiterführung des Projekts innerhalb der Arbeitsgruppe erleichtern. Da solche Randinformationen für Außenstehende meistens unwichtig sind und im Sinne einer effizienten Informationsvermittlung aus dem Haupttext herausgehalten werden sollten, bietet der Anhang einen geeigneten Platz.

4. Formales

4.1 Seitenränder

Die Ränder sollten genug Platz für Korrekturen und Anmerkungen lassen.

z.B. Oberer Rand: 1,5 cm Linker Rand: 2,0 cm
 Unterer Rand: 2 cm Rechter Rand: 3,0 cm

4.2 Seitenzahlen

Die Seitenzahlen werden unten rechts angegeben und laufen von der ersten (Deckblatt) bis zur letzten Seite durch. Auf dem Deckblatt selbst wird die Seitenzahl nicht angegeben. Falls vorhanden, kann der Anhang eine eigene Seitenzählung erhalten, z.B. in römischen Ziffern oder "A1" bis "A12".

4.3 Schrift

Es empfiehlt sich, eine lesefreundliche Schrift (z.B. Arial) zu verwenden. Grundsätzlich sollte in der gesamten Arbeit nur eine Schriftart durchgängig verwendet werden.

Bei Hervorhebungen kann man den Schriftschnitt (fett oder kursiv) verändern; Unterstreichungen sollten nicht verwendet werden. Für den Fließtext ist eine Schriftgröße von 11 oder 12 Punkt (p) zu verwenden. Überschriften sollten pro Ebene 2p größer sein. Ein 1,2- oder 1,3-facher Zeilenabstand erleichtert das Lesen und Einfügen von Anmerkungen.

4.4 Abstände und Absätze

Absätze sollten da gemacht werden, wo ein Sinnabschnitt endet. Zu kurze Absätze (1 Satz) sind genau so wenig sinnvoll wie zu lange (mehr als 2/3 Seite). Absätze werden durch eine Leerzeile oder

einen Vorschub 'nach Absatz' (s. WORD- Formatierungsoptionen) gekennzeichnet. Halten Sie die Formatierung in der gesamten Arbeit durchgehend einheitlich, damit das Gesamtbild konsistent und klar erscheint.

4.5 Absatzformatierung

Der gern benutzte Blocksatz ist nicht immer die beste Methode, da große Lücken im Fließtext entstehen können. Der linksbündige Flattersatz wirkt zwar optisch nicht so schön, unterstützt aber das Lesen etwas besser. Egal, für welches Format Sie sich entscheiden: vergessen Sie die Silbentrennung nicht, sonst können die Zeilen im Blocksatz zu stark gedehnt bzw. im Flattersatz am rechten Rand zerfleddert wirken.

4.5 Format des Inhaltsverzeichnisses (Beispiel)

Inhaltsverzeichnis

1. Zusammenfassung / Summary	Seite / Page	4
2. Einleitung / Introduction		5
3. Materialien und Methoden / Materials and Methods		13
3.1 Zellkultur		13
3.2 Immunfluoreszenzfärbung		15
3.3 PCR-Amplifikation		15
3.4		16
3.5		17
4. Resultate / Results		18
4.1 ...		18
4.2 ...		20
5. Diskussion / Discussion		30
6. Literatur / References		38
Danksagung / Acknowledgments		44
Lebenslauf / Curriculum Vitae		48
Anhang		49

5. Informationen zur Planung der Praxisphase und der Bachelorarbeit

Die **Praxisphase** im Bachelorstudiengang Molekulare Biologie beträgt mindestens 12 Wochen. Die Zulassung ist möglich, wenn alle Module des ersten Studienjahres bestanden sind. Die Anmeldung der Praxisphase erfolgt mit einem Formblatt, das Sie auf unserer Intranetseite unter 'Downloads' finden. Der entsprechende Praxisphasenbericht ist nur beim Betreuer Ihrer Arbeit abzugeben, der auch die nötige Form (geheftet, gebunden und/oder elektronisch) festlegt. Nach Abgabe des Berichts wird Ihnen das Bestehen der Praxisphase von Ihrem Betreuer bescheinigt. In der Regel erhalten Sie dem/der Erstbetreuer*in eine ausführliche Beratung, was Sie bis zur Abgabe der Bachelor Arbeit noch verbessern können. Für den Bericht werden 15 Leistungspunkte vergeben, jedoch keine Note.

Das **„Seminar Molekulare Biologie“** ist ein zu benotendes Modul, für das 5 Leistungspunkte vergeben werden. Es findet geblockt im 3. Prüfungszeitraum statt. Ein zweiter Termin wird im PZ1 angeboten, falls Sie Ihre Arbeit ein Semester später angetreten haben. Für die Teilnahme ist eine Anmeldung beim Prüfungsamt erforderlich. In Ausnahmefällen, z.B. wenn die Arbeit im Ausland durchgeführt wird und die Anreise einen unverhältnismäßig hohen Aufwand erfordern würde, kann das Seminar zu einem späteren Zeitpunkt (ggf. in einer Videokonferenz) nachgeholt werden. Entsprechende Absprachen müssen mit Ihrem Betreuer und der Modulverantwortlichen (Loidl-Stahlhofen) getroffen werden.

Das **Bachelor Project** (Dauer: maximal 8 Wochen) ist dagegen ein zu benotendes Modul, für das 12 Leistungspunkte vergeben werden. Zulassungsvoraussetzungen sind das Bestehen aller Module des ersten und zweiten Studienjahres. Ihre Betreuer sind in diesem Fall gleichzeitig die Prüfer. Der Beginn des Bachelor Projects muss mit Hilfe eines Formblattes (erhältlich im Intranet) offiziell beim Prüfungsamt angemeldet werden. Auf diesem Formblatt wird auch das Abgabedatum vermerkt, das strikt einzuhalten ist. Der Zeitpunkt der Abgabe ist beim Prüfungsamt zu erfragen. Bei Zustellung der Arbeit durch die Post (3 Exemplare an das Prüfungsamt) ist der Zeitpunkt der Einlieferung bei der Post maßgeblich. **Im Falle einer nicht fristgemäßen Abgabe wird die Bearbeitung des Themas als „nicht bestanden“ bewertet.** Eine frühere Abgabe ist nach Absprache mit den Betreuern bzw. dem Prüfungsausschussvorsitzenden möglich. Allerdings darf dabei ein für die Bearbeitung der Bachelorarbeit angemessener Arbeitsaufwand nicht unterschritten werden.

Bitte beachten Sie:

1. Organisieren Sie sich rechtzeitig die erforderlichen Anmeldeformulare aus dem Intranet und die notwendigen Unterschriften (Prüfungsausschussvorsitzender, Betreuer).
2. In der Regelstudienzeit sollte die Anmeldung der Praxisphase Ende März erfolgen. Beginnen Sie mit der Durchführung der Praxisphase Anfang April. Beachten Sie, dass der auf dem Anmeldeformular angegebene Titel des Praxisphasenprojekts verbindlich ist. Sollten sich – aus welchen Gründen auch immer – Änderungen des Themas ergeben, so sind diese mit dem/der Erstbetreuer*in abzustimmen und dem Prüfungsamt zu melden.
3. Geben Sie Ihren Bericht zur Praxisphase bis Ende Juni ab (nach Absprache mit den Betreuern elektronisch und/oder in Papierform).

4. Melden Sie Ihre Bachelorarbeit rechtzeitig an, sodass Sie möglichst Anfang Juli beginnen und somit Ihr Studium in der Regelstudienzeit abschließen können. **Der auf dem Anmeldeformular angegebene Titel der Bachelorarbeit ist verbindlich.**
5. Beachten Sie bei der Anmeldung, dass Sie nach 8 Wochen einen fertigen Bericht abzuliefern haben (Abgabe der gebundenen Arbeit in dreifacher Ausfertigung **beim Prüfungsamt** möglichst Ende August).
6. Stellen Sie Ihre Anmeldung für das Modul ‚Seminar Molekulare Biologie‘ beim Prüfungsamt sicher. Bitte schicken Sie für die Planung der Agenda rechtzeitig die folgenden Informationen an die Modulverantwortliche (Loidl-Stahlhofen): Titel des Vortrags, Arbeitsgruppe, in der die Arbeit durchgeführt wurde, Betreuer in Recklinghausen und Ihre Matrikelnummer.
7. Die Bewerbung für den Masterstudiengang sollte bis zum 15. Juli erfolgen (die Abschlussnote kann nachgereicht werden).

6. Informationen zur Planung des zweiten Masterstudienjahrs

Das **Research Project** im dritten Semester wird an in- oder ausländischen Instituten oder Firmen durchgeführt und umfasst einen Zeitraum von mindestens 20 Wochen.

Voraussetzung für die Zulassung zu dem Research Project ist, dass alle 30 Leistungspunkte aus dem 1. Studiensemester erbracht worden sind. Sofern Sie sich in der Regelstudienzeit befinden, sollte die Anmeldung zum Research Project bis Ende September erfolgen, damit die praktische Arbeit Anfang Oktober beginnen kann. Für die Anmeldung zum Research Project benötigen Sie die Angaben zur Arbeitsgruppe, den Titel der Arbeit und die Unterschrift der Betreuer. Das entsprechende Formular finden Sie im Intranet unter ‚Downloads‘. Für den Research Project-Bericht ist, je nach Absprache mit dem/der Erstbetreuer*in, ein gebundenes Exemplar und/oder eine elektronische Datei ausreichend. Der Bericht zum Research Project sollte möglichst in der vorletzten Märzwoche abgegeben werden, damit das Studium innerhalb des vierten Semesters (also bis Ende August) abgeschlossen werden kann.

Das Modul **Research Seminar** findet geblockt im ersten Prüfungszeitraum des Wintersemesters statt. Ein zweiter Termin wird im PZ2 angeboten, falls Sie Ihre Arbeit ein Semester später angetreten haben. Die Vorträge gliedern sich in zwei Teile à 10 Minuten zuzüglich ca. 10 Minuten Diskussion (insges. 30 Min./Vortrag). Im ersten Teil soll eine kurze Übersicht gegeben werden, die in das Arbeits- bzw. Indikationsgebiet Ihrer aktuellen Projektarbeit einführt. Im zweiten Teil sollen die wichtigsten Ergebnisse und eine kritische Bewertung Ihres Research-Projekts dargestellt werden. In Ausnahmefällen (z.B. wenn die Arbeit im Ausland durchgeführt wird und die Anreise einen unverhältnismäßig hohen Aufwand erfordern würde) kann das Seminar zu einem späteren Zeitpunkt nachgeholt werden - besprechen Sie das bitte rechtzeitig vorher mit Ihrem Betreuer und dem Modulverantwortlichen (Schwenk). Für die Teilnahme ist eine Anmeldung beim Prüfungsamt erforderlich.

Für die Anmeldung der **Masterarbeit** müssen mindestens 80 der 90 Leistungspunkte aus den ersten drei 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 die 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. Die Bearbeitungszeit der Masterarbeit beträgt maximal 20 Wochen. Die Anmeldung der Masterarbeit erfolgt mit Hilfe eines Formblattes (erhältlich im Intranet unter ‚Downloads‘) mit den Angaben zur Arbeitsgruppe, dem Titel der Arbeit und den Unterschriften der beiden Betreuer beim Prüfungsamt. Auf diesem Formblatt wird neben dem Beginn der Arbeit auch das späteste Abgabedatum vermerkt, welches strikt einzuhalten ist. Es sind drei gebundene Exemplare (alle drei beim Prüfungsamt abzugeben) erforderlich. Der Zeitpunkt der Abgabe ist beim Prüfungsamt aktenkundig zu machen. Bei Zustellung der Arbeit durch die Post (drei 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 Benotung erfolgt in der Regel innerhalb von drei bis vier Wochen nach Abgabe der Arbeit.

Sie sollten die Masterarbeit optimaler Weise bis Ende März anmelden. Die Abgabe der Masterarbeit würde dann 20 Wochen später, also Mitte August, erfolgen. Die verbleibenden zwei Wochen bis zum Ende des Sommersemesters sollten ausreichend sein, um die Arbeit zu bewerten und das Kolloquium innerhalb der Regelstudienzeit durchzuführen (unbedingt mit den Betreuern rechtzeitig vorher absprechen!).

Das **Kolloquium** ergänzt die Masterarbeit und wird separat 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.

Bitte beachten Sie:

1. Organisieren Sie sich rechtzeitig die erforderlichen Anmeldeformulare aus dem Intranet mit den notwendigen Unterschriften (Betreuer, Prüfungsausschuss-Vorsitzender).
2. Legen Sie den Titel ihrer Projektarbeit fest.
3. Melden Sie das Research Project möglichst bis Ende September (Abgabetermin in der vorletzten Märzwoche) und die Masterarbeit bis Ende März (Abgabetermin Mitte August) an: so können Sie Ihr Studium innerhalb der Regelstudienzeit abschließen.
4. Beachten Sie bei der Anmeldung der Masterarbeit, dass Sie das Modul ‚Research Project‘ bestanden und innerhalb von 20 Wochen einen fertigen Master Thesis-Bericht abzugeben haben.
5. Stellen Sie sicher, dass Sie sich für das Research-Seminar angemeldet haben. Bitte schicken für die Planung der Agenda rechtzeitig die folgenden Informationen an den Modulverantwortlichen (Schwenk): Titel des Vortrags, Arbeitsgruppe, in der die Arbeit durchgeführt wurde, Betreuer in Recklinghausen und Ihre Matrikelnummer.
6. Stellen sie sicher, dass Sie sich für das Kolloquium angemeldet haben.
7. Sprechen Sie mit Ihren Betreuern frühzeitig vor Beginn der Schulferien den Abgabetermin für die Masterarbeit und den Termin für das Kolloquium Ende August ab.
8. Geben Sie Ihren Bericht zum Master Project fristgerecht und in dreifacher Ausfertigung beim Prüfungsamt ab.