

Wissenschaftliches Arbeiten

Dokument zur Vorbereitung der Wahlpflichtprojekte

Leipzig, im März 2010

Inhalt

Aufbau einer wissenschaftlichen Arbeit.....	3
Verfassen wissenschaftlicher Texte	9
Literaturrecherche, Literaturverzeichnis.....	14
Erstellen einer wissenschaftlichen Präsentation	22
Erstellen eines wissenschaftlichen Posters	28
Evidenzbasierte Veterinärmedizin.....	32
GVP, GCP, GLP.....	57
Tierversuchsantrag.....	60
Autoren	71

Aufbau einer wissenschaftlichen Arbeit

Prof. Dr. Rainer Cermak

Grundsätze für den Aufbau einer wissenschaftlichen Arbeit

Im Rahmen einer wissenschaftlichen Arbeit bzw. eines Projekts wird eine bestimmte, vor Beginn der Arbeit definierte Fragestellung mit wissenschaftlichen Methoden untersucht und die erhobenen Daten ausgewertet. Die Ergebnisse werden anschließend der wissenschaftlichen Öffentlichkeit zugänglich gemacht, d.h. veröffentlicht. Es gibt auch die Sonderform einer Übersichtsarbeit (Review), die den aktuellen Stand der wissenschaftlichen Kenntnisse zu einem bestimmten Thema zusammenfasst. Auf diese Form wird in diesem Abschnitt nicht näher eingegangen.

Die Durchführung einer wissenschaftlichen Arbeit läuft in der Regel in mehreren Schritten ab.

1 Was ist das genaue **Ziel der Untersuchung**?

Beispiel: Mit der Arbeit soll überprüft werden, ob der neue Wirkstoff X bei Pferden eine bessere antiphlogistische Wirkung hat als der Wirkstoff Y.

Daraus folgt die Aufstellung einer (oder mehrerer) **Hypothese(n)**, die mit der Untersuchung überprüft werden soll(en). Dieser Schritt ist wichtig, da diese Hypothesen später mit Hilfe einer statistischen Auswertung unterstützt bzw. verworfen werden. Im gewählten Beispiel könnte die Hypothese lauten: „Wirkstoff X hat eine bessere antiphlogistische Wirkung als Y.“

2 Literaturrecherche

Diese dient dem Sammeln des bereits bekannten Wissens zu dem Thema. Dabei gilt der Grundsatz: was nicht veröffentlicht ist, ist auch nicht bekannt! Die Recherche sollte alle nötigen Informationen für die Durchführung der Arbeit liefern und u.a. folgende Fragen beantworten:

- Was ist bereits über die Wirkung von X und Y bekannt (z.B. in anderen Spezies, aus in vitro-Untersuchungen)?
- Welche Methoden sind geeignet um die Hypothese(n) zu überprüfen?
- Ist die Fragestellung bereits in anderen Veröffentlichungen erschöpfend untersucht worden, so dass die geplante Arbeit wahrscheinlich gar keine neuen Erkenntnisse

liefern könnte? Bei einer positiven Antwort könnte das Projekt für eine Dissertation nicht geeignet sein.

3 Versuchsplanung

Hier wird die Anzahl der für die Überprüfung der Hypothesen nötigen Tiere, Einzelexperimente und Untersuchungen festgelegt. Dies wird mit statistischen Verfahren bestimmt. Die geeigneten Methoden für die Untersuchung werden festgelegt. Die Versuchsbedingungen werden nach Möglichkeit so definiert, dass für alle Experimente bzw. Tiere die gleichen standardisierten Bedingungen herrschen und sich die zu vergleichenden Gruppen ausschließlich in der zu überprüfenden Behandlung unterscheiden. Eine Gruppe von Experimenten bzw. Tieren sollte als Kontrollgruppe vorgesehen werden. Die Einteilung der Tiere in die Behandlungsgruppen bzw. das Verfahren zur Einteilung der Patienten bei Feldstudien muss vor Versuchsbeginn festgelegt werden, so dass eine zufällige Verteilung auf die verschiedenen Gruppen sichergestellt ist. Die Versuchsplanung gehört zu den wichtigsten Punkten einer wissenschaftlichen Arbeit. Hier gemachte Fehler können später nicht mehr korrigiert werden. Ist die Versuchsplanung mangelhaft, sind die später erhobenen Befunde eventuell völlig unbrauchbar und der gesamte Versuch muss wiederholt werden (was aus finanziellen oder anderen Gründen jedoch häufig nicht möglich ist)!

Eventuell sind auch **Vorversuche** nötig, z.B. um eine neue Methode zu etablieren oder um eine Orientierung über wirksame Konzentrationsbereiche von Wirkstoffen zu erhalten. Die Ergebnisse aus diesen Vorversuchen können in die Planung des eigentlichen Versuchs einfließen.

4 Versuchsdurchführung

Sind alle nötigen personellen, apparativen und sächlichen Ressourcen für die Versuchsdurchführung vorhanden, kann der eigentliche Versuch beginnen. Hierbei sind die Vorgaben aus der Versuchsplanung streng zu befolgen. Die Protokollierung der Versuche ist essentiell. Alle wesentlichen Aspekte müssen protokolliert werden, insbesondere Auffälligkeiten und Abweichungen vom vorgesehenen Versuchsplan. Alle Versuchsprotokolle und erhobenen Datensätze sollten nach den Regeln guter wissenschaftlicher Praxis 10 Jahre lang in der Einrichtung, in der die Untersuchungen durchgeführt wurden, aufbewahrt werden.

5 Versuchsauswertung

Die erhobenen Daten müssen mit einer adäquaten statistischen Methode ausgewertet werden, wobei das jeweilige Versuchsdesign und die Verteilung der Daten entscheidend für die Wahl der Methode ist. Diese Auswertung dient zum einen der Darstellung der erhobenen Daten (Lage- und Streumaße) sowie der Überprüfung der aufgestellten Hypothese(n).

6 Veröffentlichung

Wie bereits erwähnt, sollte das Ergebnis einer wissenschaftlichen Arbeit immer in geeigneter Form der wissenschaftlichen Öffentlichkeit zugänglich gemacht, also „veröffentlicht“ werden. Dies kann beispielsweise durch Verfassen einer **Dissertation**, in Form eines **Artikels in einer wissenschaftlichen Fachzeitschrift**, und/oder mit einer Präsentation im Rahmen einer Tagung (als **Vortrag** oder **Poster**) geschehen.

Bei wissenschaftlichen Texten bzw. Veröffentlichungen gibt es eine Vielzahl von Formaten, die sich in ihrem Umfang erheblich unterscheiden. Für alle diese Formate gibt es in der Regel genaue Richtlinien, die beispielsweise vom Kongressveranstalter (Gestaltung des Posters und des dazugehörigen Abstracts), vom Herausgeber der Zeitschrift oder aber von der jeweiligen Promotionsordnung vorgegeben werden. Diese Vorgaben betreffen auch formale Aspekte wie den maximal zulässigen Umfang der Arbeit, Seitenformat, Schriftgröße, Zeilenabstand usw. Die jeweiligen Vorgaben müssen unbedingt eingehalten werden. Alle Texte unterliegen einer bestimmten **Gliederung**, wobei je nach Format der Arbeit die einzelnen Gliederungspunkte unterschiedlich ausfallen.

6.1 Titel

Im Titel der Arbeit müssen die Zielsetzung oder das wesentliche Ergebnis der Arbeit zum Ausdruck kommen.

6.2 Einleitung

Die Einleitung soll dem Leser den Hintergrund und die Zielsetzung der Arbeit erläutern. Sie fällt je nach Format sehr unterschiedlich aus. Beispielsweise kann in einem Poster ein einziger Satz ausreichend sein, in dem die Zielsetzung der Arbeit beschrieben wird. In einer Dissertation wird dagegen über mehrere Seiten eine ausführliche Literaturübersicht zum Thema gegeben die zu der Fragestellung führt, die mit der vorliegenden Arbeit beantwortet

werden soll. Die Literaturübersicht kann manchmal auch als ein eigener von der Einleitung getrennter Gliederungspunkt aufgeführt werden.

6.3 Material und Methoden

Hier werden die verwendeten Untersuchungsmethoden, Herkunft und Zahl der verwendeten Tiere und die statistischen Methoden beschrieben. Je nach Format kann dieser Teil sehr umfangreich sein (Dissertation), damit Gutachter die Qualität und Angemessenheit der verwendeten Methoden beurteilen können. Grundsätzlich sollten die im Methodenteil angegebenen Informationen anderen Wissenschaftlern ermöglichen, gleichartige Versuche zu wiederholen und damit die Reproduzierbarkeit (Allgemeingültigkeit) der erhobenen Befunde überprüfen zu können.

6.4 Ergebnisse

Im Ergebnisteil werden die erhobenen Daten und durchgeführten Vergleiche zwischen den Versuchsgruppen übersichtlich beschrieben. Dazu dienen insbesondere Tabellen und Abbildungen, für die spezifische Regeln gelten. An dieser Stelle soll nur angemerkt werden, dass jede Tabelle und Abbildung einen Titel enthalten muss und nötige Erläuterungen zu den dargestellten Daten in einer Legende angegeben werden müssen. Hierbei gilt der Grundsatz, dass für den Leser jede Tabelle bzw. Abbildung allein ohne die dazugehörige Beschreibung im Text der Arbeit verständlich sein muss!

6.5 Diskussion

In der Diskussion werden die verwendeten Methoden und erhaltenen Ergebnisse kritisch hinterfragt und mit bereits publizierten Daten aus anderen Studien verglichen. Interpretationen des Autors sind als solche klar zu kennzeichnen und von erhobenen Befunden zu trennen. Jeder aus einer anderen Studie entnommene Befund und jeder aus einer anderen Quelle entnommene Gedankengang bzw. entnommene Formulierung ist deutlich durch Angabe der Quelle (Zitat) zu kennzeichnen. Dies gilt nicht nur für die Diskussion, sondern den gesamten Text. Die Diskussion sollte mit einer Schlussfolgerung enden, die sich auf die ursprüngliche Zielsetzung bezieht.

6.6 Zusammenfassung

Am Ende einer Dissertation steht eine Zusammenfassung der Arbeit, in einem Zeitschriftenartikel wird diese als **Abstract** bezeichnet und steht meist am Anfang noch vor der Einleitung. Auch für die Zusammenfassung sind die jeweils vorgegebenen Richtlinien einzuhalten (z.B. maximale Seiten- bzw. Wörterzahl). Eine Zusammenfassung darf häufig nicht mehr als eine Seite umfassen (Abstracts häufig nur maximal 250 Wörter) und kann daher nur die allerwichtigsten Aspekte der Arbeit enthalten. Sie folgt allerdings wie der gesamte Text einer Gliederung in Einleitung bzw. Zielsetzung der Arbeit, verwendete Methoden, Ergebnisse und Schlussfolgerungen. Dabei wird aber meist auf eine formale Untergliederung (z.B. in Form von Überschriften) verzichtet und nur die jeweils wichtigsten Aspekte genannt. Die Zusammenfassung soll den Leser über die Kernaussage der Arbeit informieren und ihm die Entscheidung ermöglichen, ob sich für ihn, entsprechend seines Interessensgebiets, die Lektüre der gesamten Arbeit „lohnt“. Für Arbeiten, die in deutscher Sprache veröffentlicht werden, kann auch eine englische Version der Zusammenfassung verlangt werden.

6.7 Literaturverzeichnis

Im Literaturverzeichnis werden alle im Text der Arbeit genannten Veröffentlichungen aufgeführt. Für die Art der Zitierung im Text sowie die Darstellung im Literaturverzeichnis selbst gibt es meist sehr detaillierte Vorgaben in den jeweiligen Promotionsordnungen bzw. von den Herausgebern, die unbedingt beachtet werden müssen.

Sollten spezifische Vorgaben fehlen, müssen zumindest immer die folgenden Grundsätze eingehalten werden:

1. Zitate im Text müssen eindeutig den entsprechenden Stellen im Literaturverzeichnis zuzuordnen sein. Zur Erläuterung ein Beispiel: eine häufig verwendete Zitierweise im Text ist die Nennung des/der Autorennamen zusammen mit der Jahreszahl der Veröffentlichung. Werden von einem Autor verschiedene Veröffentlichungen desselben Jahres zitiert, müssen diese eindeutig im Text und auch im Literaturverzeichnis gekennzeichnet werden, z.B. im Text mit „... (Schmidt 1999a) ... (Schmidt 1999b, 1999c)“
2. Angaben im Literaturverzeichnis müssen die Quelle eindeutig identifizieren und ausreichend detailliert sein, damit der Leser mit diesen Angaben die entsprechende Quelle finden kann. Wird beispielsweise ein Zeitschriftenartikel zitiert, müssen im

Literaturverzeichnis mindestens die Namen der Autoren, das Jahr der Veröffentlichung, der Name der Zeitschrift, die Nummer des Bandes und die Seitenzahlen des Artikels angegeben werden. Die Gefahr möglicher Verwechslungen muss vermieden werden. Wird beispielsweise eine Dissertation von einer Universität zitiert, die in einer Stadt mit mehreren Universitäten liegt, sollte der gesamte Name der Universität aufgeführt werden, z.B. „Humboldt-Universität Berlin“ statt „Universität Berlin“ (zur Erläuterung: es gibt in Berlin mehrere Universitäten wie die „Freie Universität Berlin“ und die „Technische Universität Berlin“ und es ist dem Leser nicht zuzumuten, selbst die gemeinte Universität bzw. Dissertation herausfinden zu müssen; für eine korrekte und eindeutig identifizierbare Quellenangabe ist allein der Autor einer wissenschaftlichen Arbeit verantwortlich!).

6.8 Daneben können in wissenschaftlichen Arbeiten noch **weitere Angaben oder Gliederungen** erforderlich sein. Beispielsweise können finanziellen Sponsoren genannt werden oder die Arbeit kann einen **Anhang** enthalten, in dem zusätzliche Informationen dargestellt werden, z.B. anschauliche Beispiele von einzelnen Experimenten oder Daten einzelner Patienten. Grundsätzlich gilt jedoch, dass die in der Arbeit gemachten Angaben, die Auswertung der Ergebnisse und die Schlussfolgerungen ohne Anhang (!) plausibel nachvollziehbar sein müssen. So ist es beispielsweise nicht zulässig, bei einer Aussage zu einer statistischen Auswertung im Ergebnisteil auf die zugrundeliegenden Daten im Anhang zu verweisen. Diese Daten müssen selbst (zumindest die Lage- und Streumaße) im Ergebnisteil dargestellt werden.

Verfassen wissenschaftlicher Texte

Dr. Maren März

Wissenschaftliches Schreiben

Textarten

Es gibt verschiedene Gründe, einen wissenschaftlichen Text zu verfassen und auch zahlreiche unterschiedliche Textarten, z.B:

- Forschungsarbeit (research paper)
- Übersichtsarbeit (Reviews)
- Fallbericht (case report)
- Poster

Struktur eines wissenschaftlichen Textes (SIMRAD)

Der Titel

Die meisten Leser werden als erstes den Titel lesen (z.B. als Suchergebnis einer Onlinerecherche). Es ist also besonders wichtig, dass er mit großer Sorgfalt formuliert wird, denn danach werden die Leser entscheiden, ob der Artikel wirklich „passt“ und es sich „lohnt“, die Zusammenfassung zu lesen.

Kurze Titel sind verständlicher als lange und verschachtelte. Allerdings sollte der Titel alle notwendigen Informationen beinhalten (z.B. das Studiendesign) – also vollständig sein.

Die Zusammenfassung (Summary)

Sie soll dem Leser ermöglichen, die wesentlichen Aussagen der Publikation zu erfassen – denn oftmals werden von einer Publikation auch nur Titel und Zusammenfassung gelesen. Viele Datenbanken speichern zudem Titel und Zusammenfassung als einzigen inhaltlichen Bestandteil der Publikation ab. Es ist also wichtig, die Zusammenfassung präzise und sehr sorgfältig zu formulieren. Die neuen oder wichtigen Aspekte sollten klar erkennbar sein und den Leser ruhig auch stimulieren, den gesamten Artikel zu lesen.

Die Zusammenfassung muss nach den Vorgaben des Journals geschrieben werden. Häufig ist eine maximale Wordanzahl (meist 250) vorgegeben. Dieses Limit wird von den Literaturdatenbanken und Suchdiensten vorgegeben. Ist der Text länger als 250 Worte, wird er an ansprechender Stelle „abgeschnitten“ – dieser Teil ist dann auch für die Suche verloren.

Gemäß den Vancouverrichtlinien (<http://www.icmje.org/index.html>, „International Committee of Medical Journal Editors“), die versuchen, die Richtlinien für biomedizinische Publikationen zu vereinheitlichen, spiegelt die Zusammenfassung die Struktur des Artikels wieder und beinhaltet:

- Hintergrund oder Kontext des Artikels
- Zweck der Studie
- Grundsätzliche Methodik (Versuchsaufbau, -durchführung)
- Hauptergebnisse (inkl. statistischer Aussagekraft)
- Hauptschlussfolgerungen

Einleitung (Introduction)

In der Einleitung sollte der Leser die Hintergrundinformation erhalten, die zum Verständnis des restlichen Artikels notwendig ist.

Es sollten alle Ziele, Fragestellungen oder Hypothesen genannt werden und eine Begründung, warum diese wichtig sind (die Formulierung als Frage gibt dabei einen besseren Fokus auf das, worum es geht).

Die Arbeit sollte in das aktuelle (dieses Thema betreffende) Wissen eingebettet werden: Was ist bisher über das Thema bekannt, welche Ansätze wurden bisher verfolgt? In welchem Verhältnis steht die jetzige Arbeit dazu? Dies beinhaltet eine systematische Studie bisheriger Arbeiten, wobei sie sich auf herausragende und sachbezogene Arbeiten beschränken sollte. Die Einleitung sollte so kurz und einfach wie möglich gehalten werden.

Methoden (Methods)

Hier geht es um die Beschreibung des Studiendesigns.

- Welche Vorgehensweise wurde verwendet und warum?
- Wie wurde der Versuch aufgebaut, welche Gruppen gab es, wie wurden sie gebildet (z.B. randomisiert) nach welchen Kriterien?
- Zu welchen Zeitpunkten wurden welche Proben entnommen mit welchen Hilfsmitteln (von welcher Firma) nach welchem Protokoll?
- Wann wurden welche Befragungen durchgeführt, womit wurde wann durch wen therapiert?
- Welche Interventionen wurden wann wie durch wen durchgeführt?
- Wie erfolgte die Auswertung, welche statistischen Tests wurden vorgesehen, welches Programm verwendet?
- Bei Literaturübersichten werden die Datenbanken und die Schlagworte, nach denen gesucht werden angegeben.

Die Struktur sollte logisch aufgebaut, nachvollziehbar (d.h. reproduzierbar) und gut strukturiert sein.

Der Leser schätzt an dieser Stelle den wissenschaftliche Wert und die Validität des Artikels ein!

Ergebnisse (Results) und Auswertung (Analysis)

Die Ergebnisse beziehen sich auf die Ziele/Hypothesen/Fragestellungen in der Einleitung. Die Auswahl der Daten sollen sich auf die Ziele in der Einleitung fokussieren und

verdeutlichen, ob diese erreicht wurden. Bei der statistischen Auswertung sollte man sich wenn nötig Hilfe holen, damit nur solche Tests angewandt werden, die nötig und angebracht sind. Es sollten die Ergebnisse so herausgearbeitet sein, dass erkennbar wird, warum sie wichtig sind. Um das Interesse des Lesers zu erhalten und das Verständnis zu erleichtern, sollten graphische Darstellungen (Grafiken, Bilder, Diagramme) zur Visualisierung genutzt und die Ergebnisse aus verschiedenen Perspektiven dargestellt werden. Alle Bestandteile müssen relevant sein – man sollte stets seine Fragestellung im Fokus haben. Bei den Bildern und Grafiken muss man die Vorgaben des Journals beachten (z.B. Format, Bildgröße usw).

Diskussion (Discussion)

An diesem Punkt kommen alle Informationen zusammen. Wie im gesamten Text gilt auch hier: nur Relevantes einfließen lassen. Der Leser erwartet eine Synopsis der Hauptergebnisse und eine kritische Auseinandersetzung mit den Ergebnissen ähnlicher Studien. Sowohl Abweichende als auch ähnliche Ergebnisse sollten beleuchtet werden. Welchen Beitrag leisten die eigenen Ergebnisse?

Das Studiendesign und die Methoden sollen kritisch beleuchtet werden. Wo kann es verbessert werden? Welche kritischen Punkte gab es, wo mussten während der Studie Änderungen vorgenommen werden?

Der letzte Absatz sollte ein Ausblick sein: Welche neuen oder weiterführenden Fragestellungen haben die eigenen Ergebnisse aufgeworfen – welche neuen Forschungsansätze haben sich ergeben?

Danken Sie als Ihrem Sponsoren und all denjenigen, die mit Rat und Tat geholfen haben.

Literaturverzeichnis

Dieses ist nach den Vorgaben des Journals zu fertigen. Dies gilt auch für die Angaben im Text. Es gibt allerdings zwei größere Systeme:

- Das Vancouversystem (am weitesten verbreitet)
- Das Harvardsystem

Was ist noch zu bedenken

Zielgruppe

Wer soll die Publikation lesen? Ein Text, der in einem Journal veröffentlicht wird, das sich einem spezifischen Thema widmet (z.B: Journal of Neuroscience Research) hat eine andere Zielgruppe, als eine Zeitschrift, die sich an ein breiteres, heterogeneres Publikum wendet (z.B. Journal of Small Animal Practice). Entsprechend spezifischer oder allgemeiner muss z.B. die Einleitung gehalten und die Sprache angepasst werden (Wie spezifisch darf meine Sprache sein? Welchen Fachausdruck muss ich erklären?)

Auswahl des Journals

Selbst wenn die Zielgruppe bekannt ist gibt es meist diverse Journals, die für eine Publikation in Frage kämen. Journals werden nach ihrem „Impact Factor“ (zu sehen im Journal Citation Report) gewichtet – umso höher der ist, umso einflussreicher und renommierter wird das Journal im Allgemeinen angesehen – umso schwieriger ist es, dort zu publizieren.

Stil

Nicht nur was Sie sagen, auch wie Sie es sagen ist wichtig. Die Botschaft sollte klar, präzise und einer gewissen Leichtigkeit formuliert sein. z.B.:

- Nicht so gut: Passiv: „Es wurde eine Untersuchung vorgenommen“
 - Besser: aktiv: „Wir haben untersucht“
- Nicht so gut: Fachjargon „Chirurgische Intervention“
 - Besser: „Operation“
- Nicht so gut: Überbordende Sätze: „In Anbetracht der Tatsache dass die Messung.....“
 - Besser: kurze Sätze „Da die Messung...“
- Nicht so gut: Unnötige Adjektive, Doppelaussagen: „Echte Probleme“, „absolut unmöglich“ „alle gemeinsam“

Checkliste Stil:

- Habe ich die besten(einfachsten, präzisesten) Worte ausgewählt?
- Gibt es „überflüssige Worte“ (Sätze im Passiv, unnötige Adjektive, Doppelaussagen, überbordende Sätze)?
- Kann ich Sätze so umformulieren, dass
 - deren Aussage präziser wird?
 - sie einfacher werden?
- Ist mein Text elegant, oder „holpert“ er?

Checkliste vor dem Einreichen:

- Kenne ich die Vorgaben des Journals?
- Struktur/Aufbau
- Bilder, Grafiken...
- Zitierweise
- Anzahl und Form der einzureichenden Kopien
- Gehen ich in den Ergebnissen und der Diskussion auf meine zu Beginn gestellte Fragestellung ein?
- Wie ist der Stil?

Der Reviewprozess

Generell beinhaltet dieser Prozess drei Schritte:

1. Die Herausgeber lesen das Manuskript und entscheiden, ob es für das Journal geeignet ist. Einflussfaktoren sind Relevanz, Originalität und Qualität.
2. Hat das Manuskript den Schritt erfolgreich bestanden wird es Fachleuten zum Review vorgelegt. Diese überprüfen den Inhalt nach festen Kriterien (die von Journal zu Journal abweichen). Es ist sehr wichtig, dass alle Richtlinien des Journals eingehalten werden, sonst scheitert das Manuskript spätestens an dieser Stelle.
3. Nach dem Review treffen die Herausgeber die Entscheidung
 - a. Das Manuskript wird sofort akzeptiert (selten!).
 - b. Das Manuskript wird akzeptiert, jedoch müssen Auflagen erfüllt werden.
 - c. Das Manuskript wird zurückgewiesen. Allerdings darf es nach umfangreicher Bearbeitung wieder eingereicht werden.
 - d. Das Manuskript wird abgewiesen. Punkt.
 - e. Das Manuskript kann in einer anderen Form (z.B. Short Report) wieder eingereicht werden.

Auch wenn man sich zunächst unfair behandelt fühlt oder die Fachkompetenz der Reviewer in Frage stellt – man sollte die Auflagen und Kommentare sorgfältig lesen und sie sich zu Herzen nehmen.

Die meisten Reviewer nehmen sich viel Zeit für die Beurteilung. Sie möchten selten einfach einen Autoren ärgern, sondern die Qualität des Manuskriptes erhöhen.

Greifen Sie in der Rückantwort an den Herausgeber alle Kritikpunkte auf und legen Sie die sich ergebenden Änderungen da. Allerdings: auch Reviewer sind nur Menschen und können irren. Begründen Sie, warum Sie Sie mit Kritikpunkten nicht einverstanden sind.

Aus:

Parcell G & Blight J (1999). Writing for Journal Publication. Medical Teacher, 21
5:457-468

Literaturrecherche, Literaturverzeichnis

Prof. Dr. Gotthold Gäbel

Vorbemerkung

Bei der Verfassung wissenschaftlicher Arbeiten (Projektarbeit, Dissertation, Habilitation, Veröffentlichung) ist damit zu rechnen, dass von der gesamt aufzuwendenden Zeit etwa 3/10tel der Literaturrecherche und der Literaturerfassung dienen, wobei innerhalb der Recherche das Lesen(!) der Artikel wiederum mehr als 2/3tel ausmachen sollte. Kopieren, Speichern und Ausdrucken ist kein(!) kreativer Akt.

Literaturarten

Bei den Literaturarten ist zu unterscheiden zwischen Monografien (Lehrbücher, Dissertation, Habilitationen etc.), Sammelwerken (z.B. Handwörterbücher, Festschriften, Dokumentationen), Übersichtsarbeiten („Reviews“), Fachartikeln (so genannte „Paper“), tagesaktuellen Printmedien und Sekundärliteratur. Materialien wie etwa Skripte von studentischen Mitschriften, die für einen Außenstehenden nicht beschaffbar sind, sind nicht zitierfähig. Widersprüchliche Ansichten bestehen momentan gegenüber selbstorganisierenden Datenbanken wie Wikipedia. Ob Sie Wikipedia offiziell (!) mit in Ihre Faktenrecherche einbeziehen sollen oder nicht, klären Sie bitte unbedingt mit Ihrem Betreuer. Hier sind die Kulturen an den einzelnen Einrichtungen äußerst unterschiedlich.

Einstieg

Der Einstieg in die Literaturrecherche ist bei vielen Veterinärmedizinstudenten mit Aversionen und auch Schwierigkeiten verbunden. Im bisherigen Studium wurden hierzu kaum Strategien entwickelt. Anders als beim bisherigen Studium müssen Sie selbstständig das Thema eingrenzen und erarbeiten und auch selbstständig die niedergelegten Gedanken anderer Personen aufspüren, bewerten und verarbeiten. Auch hier ist es wichtig, die erste Hürde zu überwinden. Hierbei hilft es, sich zunächst einen Überblick zu schaffen. In der Regel ist der Betreuer der Arbeit kompetent und kann Ihnen die Literatur empfehlen, die Ihnen den

Einstieg in das Thema schafft. Dies können Übersichtsarbeiten sein oder auch andere Dissertationen bzw. Arbeiten, die das Thema schon vorher eingegrenzt haben. Bitte drängen Sie darauf, dass Ihr Betreuer nicht sein persönliches Hobby pflegt, sondern in Ihrem Sinne agiert, d.h., Ihnen auch die Übersichtsarbeiten („Reviews“) zur Verfügung stellt.

Tipp 1: Thema konkretisieren und eingrenzen.

Schneeballprinzip

Als den Übersichtsarbeiten bzw. aktuellen(!) Dissertationen und Habilitationen können Literaturhinweise entnommen werden, die einen tieferen Einstieg in die Problematik und auch eine Spezialisierung der Thematik ermöglichen. Hierbei ist davon auszugehen, dass nicht jeder Artikel weiterhilft, sondern viele Artikel sich als Enttäuschung erweisen. Bei diesem Vorgehen nach dem Schneeballprinzip werden Sie zudem schnell merken, dass Sie nicht immer Gelegenheit bekommen, über den Tellerrand hinwegzuschauen, da insbesondere viele Autoren sich gerne selber zitieren bzw. auch bestimmte Autorenkollektive bestehen, die sich gegenseitig zitieren oder – noch schlimmer – verschiedene Schulen bestehen, die verlangen, eine andere Ansicht nicht zu zitieren. Auch Wissenschaftler sind nur Menschen! Da ist es schon zu einer früheren Phase notwendig die händische Literaturrecherche über Datenbanken (s. u.) zu erweitern und zu systematisieren.

Tipp 2: Nach Eingrenzung des Themas mit Datenbanken arbeiten.

Lesestrategien

Über die Datenbanken erhält man auch heutzutage bereits einen umfassenden Überblick über den Stand des jeweiligen Forschungsgebietes. Die Abstracts sind in der Regel sofort einsehbar und über die Uni-Bibliothek bzw. den elektronischen Zeitschriftenkatalog auch sofort erreichbar. Aber schon in dieser Phase werden Fehler gemacht, die man unbedingt vermeiden sollte:

A. Abstracteritis

Der Abstract stellt nur eine Kurzfassung dar und ist heutzutage auch oft nur eine Botschaft der Autoren, ihre Ergebnisse zu „verkaufen“. Daher kann es zwar bei weniger

relevanten Literaturarbeiten durchaus ausreichend sein, nur den Abstract zu lesen, bei den anderen Literaturstellen ist es aber unbedingt nötig, den kompletten Artikel zu lesen.

B. Sich Totlesen

Dies ist in der Regel der gegenteilige Fehler zu der Abstracteritis. So macht es wenig Sinn, ständig mehr und mehr zu lesen und dieses nicht zu verstehen und letztendlich keinen Überblick zu haben. Man vergisst schnell das, was man gelesen hat und fängt dann immer wieder von vorne an. Dies gilt insbesondere dann, wenn die Literaturrecherche durch praktische Arbeiten, durchs Studium etc. unterbrochen ist. Deshalb direkt von Anfang an sich klarmachen: Was ist das Kernthema meiner Arbeit? Was will ich dazu wissen? Wenn dies nicht klar ist, unbedingt den Betreuer fragen!

Tipp 3: Überblick verschaffen, Artikel bewerten und ggf. aussortieren.

Stichpunkte aufschreiben

Abhilfe gegen das Totlesen kann man dadurch schaffen, dass man sich beim Lesen direkt Stichpunkte zu den Artikeln aufschreibt. Beispiel für ein solches Stichwort wäre, Schusser et al., Vet. J., 2009: Studie mit 800 Pferden.

Ergebnis: Kolikhäufigkeit wird durch Handauflegen um 25 % reduziert.

Risikofaktoren für Rezidiv: Körpergewicht über 700 kg.

(Anmerkung: Dies ist nur ein Beispiel.)

Schreibfaule können sich auch noch ein Abkürzungsverzeichnis erstellen und die gängigen Begriffe ihres Themas besser verzeichnen wie z.B. Kol. = Kolik.

Wenn man nun für alle gelesenen Abstracts und Artikel kurze Stichworte in dieser Weise zusammenfasst, kann man z. B. schnell nachforschen und ggf. zitieren, wer welche Risikofaktoren für ein Rezidiv bei einer Kolikerkrankung gefunden hat.

Es ist möglich, diese Stichwörter auf Papier zu fixieren, noch besser ist es allerdings, diese Stichworte in ein Literaturverwaltungsprogramm (s. u.) zu übernehmen. Diese Literaturverwaltungsprogramme haben z.B. in einer Zeile „Notes“ oder in anderen Zeilen Platz für derartige Vermerke.

Datenbanken

Wenn Sie schon etwas besser wissen, was Ihr Kernthema umschreibt und wonach Sie suchen, können Sie eine Literatursuche im Internet starten. Dazu können Sie sich die freizugänglichen Datenbanken wie z.B. Pubmed, Web of Science, Googlescholar bedienen. In diesen freizugänglichen Datenbanken sind Informationen zu Artikeln aus Zeitschriften zu bestimmten Fachgebieten gesammelt.

Googlescholar: <http://scholar.google.de>

Dieses System bietet eine stichwortbasierte Suche, die Ihnen entsprechend des Stichwortes die Literatur gibt, die nach einem speziellen Googlesystem gerankt wurden. Auf diese Weise erhalten Sie im Gegensatz zu Pubmed gleich Zugang zu den am besten „gerankten“ „Keypapern“. Wenn Sie auf GS von der Veterinärmedizinischen Fakultät Leipzig mittels eines eingebundenen Rechners zugreifen, können Sie auch direkt über die Bibliothek der Universität in die Originalartikel einsehen, diese ausdrucken und mitnehmen.

Pubmed: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>

Pubmed ist die momentan am weitesten etablierte, freizugängliche Datenbank im Internet und die älteste ihrer Art. Aufgrund der langen Etablierung offeriert Ihnen Pubmed sehr viele zusätzliche Möglichkeiten, die Stichwortsuche einzugrenzen und zu erweitern.

Über Pubmed sind auch andere Datenbanken involviert bzw. integriert, die Ihnen zusätzliche Auskünfte über Gensequenzen etc. geben. Bitte sprechen Sie mit Ihrem Betreuer ab, welche von diesen Datenbanken für Sie von Relevanz sind.

Sie werden feststellen, dass Sie bei der Eingabe eines Stichwortes oft eine Unzahl von Veröffentlichungen erhalten. Sie müssen daher die Suche durch andere Stichworte eingrenzen. Hierbei ist es notwendig, dass Sie sich wirklich mit Ihrem Thema vorher (!) beschäftigt haben, um einzugrenzen, in welchem Zusammenhang sich Ihr Hauptstichwort ergibt. Aus den Suchergebnissen heraus können Sie i. d. R. direkt in die Abstracts Einsicht nehmen und sich auf diese Weise einen ersten Überblick verschaffen.

Tipp 4: Die richtige Suchstrategie entscheidet.

Volltexte

Aus den meisten Datenbanken heraus, sind Links zu den Volltexten (meist als pdf) geschaltet. Wenn Sie von außerhalb der VMF zugreifen, sind allerdings die Artikel meist nicht kostenlos zu erlangen. Die meisten Journale verlangen eine Lizenz, um den Volltext anschauen und herunterladen zu können. Daher ist es unbedingt notwendig, dass Sie Ihren Betreuer drängen, Zugang zu einem eingebundenen Client oder Rechner der Veterinärmedizinischen Fakultät zu erhalten. Über diesen Rechner sind Sie in das Lizenzsystem der Universitätsbibliothek eingebunden und können sich sehr, sehr viele Artikel kostenlos herunterladen. Wenn Sie aus dem Netz die Homepage des Journals anwählen, werden Sie automatisch als Zugehöriger der Universität Leipzig erkannt.

Elektronische Zeitschriftenbibliothek (EZB)

Wenn Sie in der Datenbank keinen Link zum Volltext haben, können Sie in der elektronischen Zeitschriftenbibliothek der Universitätsbibliothek Leipzig nach dem Journal Ihres Interesses suchen. Zugang zur elektronischen Zeitschriftenbibliothek erhalten Sie über die Homepage der Universität Leipzig (<http://www.ub.uni-leipzig.de>), Link „Elektronische Zeitschriftenbibliothek (EZB)“. Im Suchfenster dieses Links müssen Sie einfach nur den Namen des Journals oder einen Teil davon angeben, daraufhin werden alle in Frage kommenden Journale aufgelistet. Zusätzlich erhalten Sie einen Link zum Volltextangebot des Journals. Eine kleine Ampel neben den Journalnamen gibt Auskunft, ob Volltexte dieses Journals verfügbar sind, generell frei verfügbar sind oder nicht verfügbar sind. Bitte beachten Sie, dass die Ampel nicht immer aktuell ist, d.h., auch wenn die Ampel auf rot zeigt, fahren Sie bitte trotzdem weiter, d.h., klicken Sie bitte die Homepage der Zeitschrift an, manchmal ist der Artikel trotzdem verfügbar. Sollten Sie mit der EZB immer noch nicht an das Ziel Ihrer Wünsche gelangen, denken Sie bitte daran, dass auch in einer Bibliothek hilfreiches Personal arbeitet, die man fragen kann. In vielen Fällen hilft es auch, bei dem „Corresponding Author“ (Adresse meistens in den Datenbanken verfügbar) anzufragen, ob er Ihnen den Artikel zuschickt. Viele Autoren sind gerne bereit, dies zu tun.

Literaturverwaltung

Es ist wichtig, direkt von Anfang an, die Literatur nicht nur im Kopf, sondern auch in der Ablage korrekt zu verwalten. Sie werden sonst später viel Zeit und Mühe investieren müssen, um sie wieder zuzusortieren und um den Artikel zum erneuten Lesen zu finden. Bei der Literaturverwaltung ist es auf jeden Fall hilfreich, die Nutzung eines Literaturverwaltungsprogramms zu nutzen, z.B. Endnote, Referencemanager, Procite oder andere. Auch hier haben Sie das günstige Angebot der Fakultät, dass der Referencemanager über den Terminal-Server der Fakultät zugänglich ist. Bitte drängen Sie Ihren Betreuer darauf, Zugang zu einem eingebundenen Rechner zu haben, damit Sie Ihre Literaturverwaltung auf dem Server der Fakultät ablegen können.

Tipp 5: Nicht alles ausdrucken bzw. kopieren.

Literaturordner

Ein Papierstapel ist keine Ordnung, d.h., Sie brauchen eine Methode, Ihre Literatur zu verwalten. Dieses kann in elektronischer Form sein, indem Sie die pdf-Artikel auf dem Rechner abspeichern, aber auch hier muss gewährt bleiben, dass Sie den Artikel wiederfinden. Das bedeutet, dass Sie sich gleich von Anfang an bei dem Dateinamen ein sinnvolles Dateikürzel ausdenken. Dies kann z.B. sein: Art der Veröffentlichung, Erstautor, Abkürzung der Zeitschrift, Hauptstichwort der Abspeicherung. Das Hauptstichwort der Abspeicherung kann auch in übergeordneten Ordnern auftauchen bzw. umgewandelt werden. Hier kann keine generelle Empfehlung gegeben werden. Es macht Sinn, wenn Sie sich nach der 1. Sichtung der Literatur schon die übergeordneten Stichworte notieren, unter denen später die Literatur abgelegt werden kann. Das Abheften nach Themengebieten ist sehr übersichtlich und hilft bei der Wiederfindung von Themen. Mit zunehmender Dauer der Arbeit kommt es allerdings zu Überschneidungen und Sie laufen Gefahr den Überblick zu verlieren. Hier helfen dann die elektronischen Literaturverwaltungsprogramme weiter, in denen Sie zu den übergeordneten Stichworten auch untergeordnete Stichworte ablegen können. Um aber im Bedarfsfall schnell das Paper zu finden, das man sucht, ist es wichtig sich zu jeder Publikation, die man im Publikationsverzeichnis aufnimmt, auch kurz die relevanten Informationen zum Inhalt zu notieren, also zum Beispiel zu welchen Teilaspekt sich das eigentliche Thema des Papers befasst, zum Beispiel Pathogenese, Diagnostik, Klinik, Pathologie, welche Methode verwendet wird, an welcher Tierart die Untersuchungen durchgeführt worden etc. Die Art der Schlüsselwörter variiert natürlich je nach bearbeiteter

Thematik sehr stark. Die Literaturverwaltungsprogramme bieten Ihnen auch die Möglichkeit die verwendeten Schlüsselworte in einer gesonderten Liste aufzuschreiben, damit Sie für jedes Suchkriterium später immer denselben Begriff verwenden. Sollten Sie später beim wiederholten Lesen auf bestimmte Artikel zurückgreifen wollen, d.h. alle Paper zu einem bestimmten Artikel noch einmal lesen wollen, klicken Sie sich einfach in das Literaturverzeichnis ein und suchen dann nach einer Literatur mit den passenden Schlüsselwörtern. Natürlich sollte in der Literaturliste auch verzeichnet sein, wo Sie die Literatur abgeheftet haben. Wichtig ist, diese Art der Literaturverwaltung gleich von Anfang an zu beginnen. Wenn Sie dieses erst nach dem 125. Paper machen, haben Sie keine Lust, Zeit und Energie mehr, dieses zu tun.

Tipps 6: Von Anfang an dokumentieren.

Wiederholung der Literaturrecherche

In der Regel geht über die Projektarbeit oder Doktorarbeit recht viel Zeit ins Land. In dieser Zeit kann viel geschehen. Es werden nicht nur neue Regierungen gewählt, sondern es erscheinen auch neue Publikationen, die Sie dann mit einbinden müssen. Wichtig ist aber, dass Sie Ihren Wissenstand selber noch erweitern. Sie werden dann die alten gelesenen Literaturstellen mit Sicherheit in einem anderen Licht sehen. Daher ist es wichtig, nach bestimmten Zeitpunkten die Literatur noch einmal gezielt und gesondert vor Augen zu führen, d.h. zu lesen und neu zu bewerten. Dieses wiederholte Lesen sollten Sie unbedingt vor Beginn des schriftlichen Teils der Arbeit erledigt werden. Sicher finden Sie dann Stellen, die Sie noch mehr in Ihrer Meinung bestärken oder im schlimmsten Fall Ihr Weltbild ins Wanken bringen.

Darstellung der Literatur in der Arbeit

Bitte bedenken Sie, dass die Projektarbeit bzw. Doktorarbeit nicht (nur) eine Fleißarbeit ist. Dies heißt, es ist für den Lesenden ermüdend, sich durch endlose unreflektierte Zitate von anderen Arbeiten durchzukämpfen. Ziel der Literaturrecherche und –verarbeitung ist nicht nur das Sammeln, sondern auch das Auswerten. Dieses muss auch in dem Text Ihrer Arbeit deutlich werden, d.h., es muss klar werden, dass Sie die relevante Literatur verstanden haben, bewertet haben und Ihre Schlüsse ziehen können. Dies ist zugegebenermaßen oft schwierig und verlangt ein kritisches Überdenken der eigenen Positionen. Aber für den

Lesenden ist es allemal erfreulicher 2 Seiten Ihrer Reflektion über die Literatur zu lesen als 100 Seiten mit Zusammenstellungen von Zitaten. Auch bei der Darstellung der Literatur ist zu beachten, Projekt- und Doktorarbeit ist Ihre eigenständige Arbeit. Niemand nimmt es Ihnen persönlich übel, wenn Sie Literatur anders bewerten als Ihr Betreuer oder evtl. sogar als der Kollege/die Kollegin in der/m Nachbarklinik/-institut.

Persönliche Anmerkung

Liebe Studenten,

ich bin für jede Rückmeldung dankbar.

Ihr

Gotthold Gäbel

Erstellen einer wissenschaftlichen Präsentation

Dr. Anke Hoffmann

Das Ziel einer wissenschaftlichen Präsentation ist die Informationsvermittlung zwischen einer Vortragenden Person und einer bestimmten Zuhörerschaft (Publikum). Die wissenschaftliche Präsentation fußt grundlegend auf zwei gleichberechtigten Säulen: erstens handelt es sich um einen mündlichen Vortrag, der sich zweitens mit Hilfe elektronischer Medien (z.B. PowerPoint-Präsentation) an das Publikum wendet, sozusagen eine kombinierte Wissensaufnahme über akustische und visuelle Reize. Diese beiden Säulen verlangen für das Erstellen und das Vortragen einer guten wissenschaftlichen Präsentation getrennte Erklärungsansätze, die im Folgenden dargestellt werden sollen.

1. Die wissenschaftliche Präsentation – Ein Fest für den visuellen Sinn

Warum verwenden wir Medien? Medien sind Inhaltsträger: Sie können mit Medien Inhalte darstellen, die Sie verbal nicht vermitteln können oder möchten. Das Medium übernimmt also für eine gewisse Zeit die Aufgabe, Inhalte zu transportieren. Sie als Vortragender spielen für die Zeit, wo das Medium im Mittelpunkt steht, die Rolle des Kommentatoren. Es kommt demzufolge in einem wissenschaftlichen Vortrag zu wechselnden „Brennpunkten“ zwischen dem Hören des Vortrages und der Visualisierung mittels Medium. Beides sollte aufeinander abgestimmt sein und fließend ineinander übergehen. Die Grundregeln, die man sich für das eingesetzte Medium bewusst machen sollte, sind: Verständlichkeit, Prägnanz und Struktur.

Die PowerPoint-Präsentation, als eine Form des elektronischen Mediums, hat sich als visuelle Unterstützung in den letzten Jahren durchgesetzt und kommt in wissenschaftlichen Vorträgen und in Lehrveranstaltungen verstärkt zum Einsatz. Diese Präsentationsform erlaubt eine von der Struktur her gleich bleibende, professionelle und mit wenig Aufwand zu wechselnde Visualisierung und ist eine große Hilfestellung für Vortragenden und Publikum. Es gilt, die PowerPoint-Präsentation mit Bedacht einzusetzen, gut zu planen und professionell in den Vortrag zu integrieren. Darüber hinaus sollte man sich den möglichen Risiken stellen: So besteht die Gefahr, bei der Planung zu viel Inhalt zu visualisieren und damit beim Vortrag zur „Vertonung“ der Präsentation zu verkommen. Die Gefahr für das Publikum besteht in einer Überforderung durch ein Überangebot an visualisierten Informationen. Die Zuhörer versuchen der Präsentation zu folgen und mitzulesen, ohne noch Zeit zu finden, die aufgenommenen Informationen zu verarbeiten. Auf diese Weise verliert ein Publikum zuerst den Faden und dann die Aufmerksamkeit für die Vortragsinhalte.

Weiterhin besteht die Gefahr, dass spezielle Effekte, sogenannte Animationen, die Aufmerksamkeit des Publikums unnötig absorbieren. Rotierende Buchstaben, sich langsam entfaltende Grafiken oder ein „Einschießen“ von Objekten wecken die Aufmerksamkeit - jedoch weniger für die Inhalte des Vortrages, als viel mehr für die Art und Weise der visuellen Darstellung. Daher sollten Sie sich an folgenden Maximen orientieren:

1. Sie sind die „erläuternde Instanz“ für Ihre Visualisierungen. Es sollte nie alles auf den Folien stehen, was Sie zu sagen haben. Beschränken Sie sich bei der Visualisierung auf zentrale Informationen und arbeiten Sie zusätzlich mit einem Manuskript, das Ihnen dabei hilft, in Erinnerung zu behalten, was Sie zu den einzelnen visualisierten Themenaspekten mitteilen möchten.
2. Definieren Sie zu Beginn der Vorbereitung der Präsentation präzise, wozu Sie die Visualisierung einsetzen möchten (Zielsetzung).
3. „Nehmen Sie Ihr Publikum an die Hand und führen es auf dem Pfad entlang!“ Eine Vortragsgliederung zu Beginn der Präsentation und eingebaute „Schilder“ auf den Folien geben Ihnen eine wertvolle Stütze, den sogenannten „roten Faden“. Der „rote Faden“ ist sowohl für das Publikum als auch den Vortragenden von immenser Wichtigkeit.
4. Drucken Sie sich die Powerpointfolien aus. Es ist für Sie lediglich eine Hilfe, so dass Sie nicht ständig zur Projektionswand schauen müssen und beim Fall, dass Sie den „roten Faden“ verlieren, können Sie sich schnell orientieren. Lesen Sie bitte im Normalfall das Manuskript nicht ab, sondern versuchen Sie, frei zu sprechen.
5. Visualisieren Sie lieber weniger als mehr. Gestalten Sie Ihre Folien eher sparsam, so dass keine Konflikte in Ihrem Zeitmanagement entstehen.

Die Gestaltung von Powerpointfolien

1. Visualisierungen lesbar gestalten! Darüber, was besonders gut lesbare Schriften sind, scheiden sich die Geister. Die einen meinen, serifenbetonte Schriften (Times New Roman) läsen sich besonders schnell, andere sagen, serifenfreie Schrift (Arial) läsen sich sehr leicht. Hier müssen Sie selbst entscheiden, denn - die individuelle Ästhetik und die eigene Kreativität finden in PowerPoint-Präsentationen auf beeindruckende Weise ihren Niederschlag. Das heißt, Ihnen persönlich sollte die Präsentation natürlich besonders gefallen. Dennoch sollte man einige Grundsätze für eine optimale visuelle Aufnahme bedenken:

- 1.1 Benutzen Sie keine Zier- oder Schmuckschriften, da diese schwer zu entziffern sind.
 - 1.2 Reduzieren Sie Stilvariationen (fett, kursiv), da sie den Leseprozess behindern.
 - 1.3 Zeilenabstand von mindestens 1,5 ist ausreichend.
 - 1.4 Verwenden Sie Groß- und Kleinschreibung. Nur Großbuchstaben erschweren den Leseprozess.
 - 1.5 Passen Sie Ihre Schriftgrößen den entsprechenden Gliederungen und Textformaten an und halten Sie den gesamten Vortrag über gleichmäßig daran fest (Größere Schriften für Überschriften/Titel).
 - 1.6 Wenn Sie Texte ausschreiben, schreiben Sie linksbündig, mit Abständen zwischen den einzelnen Sätzen und dem rechten Folienrand. Kompakte Textblöcke werden mit einem Blick erfasst und prägen sich gut ein.
2. Kein Bild ohne Funktion! Bitte nur Bildmaterial verwenden, das inhaltlich Relevantes veranschaulicht, auf den Punkt bringt oder ergänzt. Bilder sollten technisch einwandfrei und gemäß ihrer Aussagekraft eine angepasste Größe auf der Folie erhalten. Es sollte nicht der Eindruck erweckt werden, dass die Bilder in keiner Funktion zum Text oder in keinem Zusammenhang zu Ihrem Vortrag stehen. Das Publikum kann bei Fehlplatzierungen von Bildern in einer Präsentation einen erheblichen Teil Ihrer Aufmerksamkeit damit verbringen, sich über den Sinn eines Bildes Gedanken zu machen, das letztendlich gar keinen hat. Auf Titel- und Schlussfolien können Sie ansprechendes und attraktives Bildmaterial verwenden, das die Aufmerksamkeit Ihrer Zuhörer fesselt. Hier gilt der Leitsatz: Weniger ist mehr!
 3. Farben helfen ordnen! Texte werden leichter lesbar, wenn Sie zusammenhängende Informationen farblich voneinander absetzen (ein bestimmtes Thema in einer bestimmten Farbe, alle Überschriften in einer Farbe).
 - 3.1 Nicht mehr als drei Farben. Farben helfen ordnen, zu viele Farben führen zur Konfusion. Veranschaulichen Sie sich ein Kurvendiagramm: eines mit drei verschieden farbigen Linien ist besser überschaubar, als eines mit drei schwarzen Linien, eines mit sechs verschieden farbigen Linien verschwimmt hingegen zu moderner Kunst.
 - 3.2 Farben haben Bedeutung. Wählen Sie die Farben mit Bedacht - sie vermitteln Bedeutung. Sie können, entsprechend Goethes Farbenlehre, bestimmten

Sachverhalten eine bestimmte Farbe zuordnen: besonders Gefährlichem steht ein sattes Rot, Beruhigendem ein warmes Blau.

3.3 Heller Hintergrund, dunkle Schrift. Lange hat man mit dunklen Hintergründen und ungewöhnlichen Farbkombinationen experimentiert. Inzwischen kommt man auf das „traditionelle“ schwarz-weiss zurück, das doch am Besten lesbar ist und noch immer durch schlichte Schönheit bestechen kann. Ein Tipp: Das Auge liebt warme Kontraste. Verwenden Sie einen leicht ins Grau getönten Hintergrund.

4. Benutzerdefinierte Animationen besonnen einsetzen. Diese Option des Powerpoint-Programms könnte man als Segen und zugleich als Fluch bezeichnen. Ein Segen, da durch eine besonnene Verwendung von Animationen, ein sogenannter „Tafeleffekt“ entstehen kann und angestrebt werden sollte. Eine Tafel ist zu Beginn einer Vorlesung leer. Sie füllt sich im Laufe der Vorlesung mit Inhalt und zeigt am Ende ein sinnvolles Tafelbild. Das Publikum erlebt, wie sich Gedankengänge und Herleitungen entwickeln. Der Vortragende kann nicht schneller in der Entwicklung der Gedanken voranschreiten als seine Tafelschrift es zulässt. Mit Animationen lässt sich das starre Foliengerüst der PowerPoint-Präsentation in eine didaktisch wertvolle Richtung aufweichen. Mit ihnen wird ein Entwicklungspotential von Inhalten auf Folien möglich. Aktivieren Sie Animationen in beruhigendem Tempo und halten Sie an gleichen Animationsstilen fest. Ein Fluch, da durch eine unangemessene Verwendung von Animationen die Aufmerksamkeit des Publikums an Nebeneffekten absorbiert wird.

2. Der mündliche Vortrag - Ein Fest für den akustischen Sinn

Die Rhetorik ist eine alte Disziplin, die sich ursprünglich und hauptsächlich mit gesprochener Sprache beschäftigt. Ihre Ursprünge finden sich im Griechenland des 5. Jahrhunderts v. Chr. Schon Nietzsche erklärte „Sprache ist immer Rhetorik“. So sollte sich in einem mündlichen Vortrag niemand der Rhetorik entziehen. Konkret bezweckt die Rhetorik in wissenschaftlich-orientierten Vorträgen, dass neue Informationen den Zuhörern vertraut gemacht und ihnen den Überblick und das Einordnen dieser neuen Erkenntnisse in ein bestimmtes Wissensfeld erleichtert werden soll. Sie sollten mit Ihrer Sprache versuchen, ein Interesse für die zu behandelnde Thematik zu schaffen und die Aufmerksamkeit über einen langen Zeitraum aufrechtzuerhalten. Wissenschaftlich bedeutende Inhalte sollten sprachlich exponiert herausgestellt werden. So wird durch das Verwenden einer besonderen Rhetorik das Erinnern von Inhalten und Umsetzen von Informationen in Wissen unterstützt. Da es sich bei

wissenschaftlichen Vorträgen in erster Linie um Informationsvermittlung handelt, sollten Sie insbesondere auf Sachlichkeit, präzise Informationen und gute Argumente achten.

Die Intonation ist das Layout der gesprochenen Sprache!

1. Sprechen Sie laut genug.
2. Sprechen Sie langsam genug.
3. Sprechen Sie deutlich.
4. Sprechen Sie frei.
5. Machen Sie Pausen.
6. Betonen Sie Wichtiges.
7. Achten Sie auf einen angemessenen Sprechbogen (Senken der Stimme am Satzende, Heben der Stimme nach Fragesätzen).

Die wissenschaftliche Materie ist komplex. Die neuen Erkenntnisse gelangen in die Köpfe der Zuhörer, die mit dem Neuerlernten arbeiten müssen, um auf ein bereits bestehendes Wissen aufbauen zu können. Eine Tugend der Rhetorik, die genau an diesem Modell ansetzt ist: Gehen Sie bei all Ihren Überlegungen und Planungen vom Publikum aus. Der Weg von Ihrem bereits durchdachten Wissen zum Wissen der Zuhörer führt über eine Vereinfachung und einem anschließenden Wiederaufbau von Komplexität im Kopf der Zuhörer. Beachten Sie, dass die Aufnahmefähigkeit des menschlichen Gehirns begrenzt ist: Menschen können nur ca. sieben Objekte gleichzeitig im Kurzzeitgedächtnis behalten, ohne sie zu wiederholen. Daher sollten Sie auf folgende Sachverhalte ein besonderes Augenmerk legen:

1. Fassen Sie sich kurz.
2. Bringen Sie die wichtigsten Informationen und Zusammenhänge auf den Punkt. Kernaussagen formulieren, Prägnanz.
3. Wiederholen Sie Wichtiges.
4. Verdeutlichen Sie Ihren „roten Faden“.
5. Geben Sie Orientierungshilfen.
6. Seien Sie anschaulich.
7. Nutzen Sie Beispiele und Vergleiche.
8. Verwenden Sie angemessen die bildhafte Sprache.
9. Stellen Sie Spannungsbögen her.
10. Weniger ist mehr.

Die Sprache des ganzen Körpers!

Wie weit Ihre Aussagen für ein Publikum glaubwürdig sind, hängt zu einem guten Teil davon ab, wie weit alle Signale, die Sie aussenden, übereinstimmen. Ist das nicht der Fall, z.B. wenn die Aussage „das ist ein interessantes Thema“ in einem monotonen Tonfall vorgetragen wird, der vom Publikum als Langeweile oder Desinteresse aufgefasst werden kann, stutzen die Zuhörer und stellen Ihre Aussagen möglicherweise in Frage. Ihre Zuhörer möchten von Ihnen persönlich angesprochen und ernst genommen werden. Für diesen Aspekt einer wissenschaftlichen Präsentation spielen nonverbale Zeichen eine große Rolle. Achten Sie also nicht nur darauf, wie Sie sprechen, sondern auch darauf, wie Sie stehen, wie Sie gestikulieren, wen Sie anschauen und wie Sie sich bewegen. Bitte machen Sie sich nun die folgenden Maximen von nonverbalen Zeichensystemen bewusst:

1. Zugewandtheit, Publikumskontakt (Wenden Sie sich, gerade bei der Arbeit mit Medien, nicht zu lange vom Publikum ab.)
2. Bewegen Sie sich ruhig und wechseln Sie auch den Standort. (Keine hektischen Bewegungen durchführen.)
3. Kohärenz der Zeichen (Wenn Sie ruhig wirken wollen, spielen Sie nicht mit dem Stift.)
4. Engagement für das zu vorstellende Thema (Sie sind von Ihrem Thema mehr als begeistert.)
5. Engagement für das Publikum (Sie sind auch von Ihrem Publikum begeistert.)
6. Souveränität (Kontrollieren Sie Unsicherheit und Nervosität.)
7. Bewusste Gestaltung (Überlassen Sie nichts dem Zufall. Bereiten Sie sich gründlich vor.)

Für vertiefende Studien möchte ich auf drei wertvolle Literaturangaben verweisen:

1. Bernstein, David (1991). Die Kunst der Präsentation. Wie Sie einen Vortrag ausarbeiten und überzeugend darbieten. Frankfurt a.M./New York 1991.
2. Bredemeier, K. und Schlegel, H. (1991). Die Kunst der Visualisierung. Erfolg durch zeitgemäße Präsentation. Zürich, Wiesbaden 1991.
3. Pabst-Weinschenk, Marita (1995). Reden im Studium. Ein Trainingsprogramm. Frankfurt a.M. 1995.

Erstellen eines wissenschaftlichen Posters

PD Dr. Johannes Kacza

Bei den Hinweisen zum Erstellen eines wissenschaftlichen Posters wird davon ausgegangen, dass dies in digitaler Form mit Hilfe von geeigneter Software erfolgt. Die eingesetzte Software sollte die farbliche und stilistische Bearbeitung von Abbildungen und Texten und uneingeschränktes Skalieren und Verschieben der einzelnen Posterelemente erlauben. Textverarbeitungs- und Präsentationsprogramme wie MS Word und Powerpoint sind dafür nur bedingt geeignet. Das volle Spektrum der Möglichkeiten des Layouts eines Posters erlauben Grafikprogramme. Im Anhang zu diesem Text befindet sich ein Posterbeispiel, an dem sich viele Hinweise nachvollziehen lassen.

GESAMTGESTALTUNG

Was die Form eines wissenschaftlichen Posters betrifft gibt es keine verbindlichen Standards.

Dennoch sollte man den allgemein bekannten Grundaufbau einhalten, d.h. oben groß und aus einer Entfernung lesbar den Titel des Posters, darunter deutlich kleiner die Namen der Autoren und die Nennung der beteiligten Einrichtungen.

Keine monotone Gesamtgestaltung, aber auch nicht mit grellen Farben Aufmerksamkeit zu erwecken suchen.

Einzelne inhaltliche Abschnitte, zumindest Einleitung/Zielsetzung, Methode, Ergebnisse und Schlussfolgerungen/Diskussion als erkennbar separate Posteranteile gestalten. Dies kann z.B. durch räumliche Separierung der einzelnen Anteile oder durch verschieden farbige Hintergrunddarstellung erfolgen.

Ausgewogene Relation zwischen Text und Bilddarstellungen einhalten. Poster, die weitgehend nur aus Text und ggf. kleinen, schwer interpretierbaren Abbildungen bestehen laden kaum zum Studieren ein.

Platz auf dem Poster gut und gleichmäßig ausnutzen, nicht zu große Flächen frei lassen.

Ausrichtung von Text- und Bildanteilen entweder kantenbündig (z.B. wie in einem Lehrbuch) oder gezielt aufgelockert. Posterelemente, die z.B. linksbündig untereinander stehen sollen,

jedoch nur aufgrund mangelnder Sorgfalt mal mehr oder weniger weit links oder rechts stehen vermitteln den Eindruck fehlender Professionalität.

Sofern bekannt, die Vorgaben des Veranstalters für Posterformat und Größe berücksichtigen.

TEXTFORMAT

Nicht zu viele verschieden große oder verspielte Schriftfonts nutzen.

Textteile sollten einheitlich gestaltet werden, in Material und Methode bzw. Bilduntertexten ggf. kleinere Fonts wählen.

Sehr sparsam mit Fett- und Kursivdruck sowie Textunterstreichungen umgehen, diese behindern meist nur den Lesefluss.

Schrift sollte im Text nicht kleiner als etwa 6 mm sein, wenn möglich anderthalbzeilig schreiben.

Zeilen nicht über die gesamte Posterbreite erstellen, nicht mehr als halbe A0-Breite. In kürzeren Zeilen lässt sich der Text besser verfolgen, Text ggf. mehrspaltig gestalten, Blocksatz verwenden.

Auf gute Kontraste zwischen Schrift und Hintergrund achten.

INHALT

Titel prägnant formulieren, den Kern der Untersuchung berücksichtigen und beim angesprochenen Publikum Interesse wecken

Kurze Darstellung des untersuchten Problems, Bedeutung der Untersuchung, Ziel der Arbeit.

Knappe Darstellung der Methoden, ggf. untersuchte Tiere.

Wesentliche Ergebnisse vorstellen. Keine weitschweifigen Formulierungen, kurze Sätze.

Auf Übereinstimmung zwischen Text- und Bilddarstellung von Befunden achten. In Abbildungen sollten möglichst keine augenfälligen Besonderheiten oder markierte Strukturdetails auftauchen, die im Text unerwähnt bleiben.

Abkürzungen in Text und Abbildungen entweder im Text vor erstmaliger Nennung voll ausschreiben, bei vielen Abkürzungen ein separates Verzeichnis erstellen.

Sofern geboten, allgemein bekannte und in der Fachliteratur etablierte Abkürzungen nutzen.

Kurze Zusammenfassung und/oder Schlussfolgerungen, ggf. auch Ausblick auf weiterführende Studien am Schluss.

Nur wenige repräsentative Referenzen nennen, Literaturangaben im Text in Kurzform oder als Ziffer mit separater kurzer Literaturliste unten im Poster.

Finanzielle Unterstützung, Projekte, ggf. beteiligte Drittmittelgeber nennen.

ABBILDUNGEN

Abbildungen ausreichend groß dimensionieren, damit die im Textteil genannten Details gut zu erkennen sind.

Darstellungen von Kurven, Graphen und statistischen Werten sollten übersichtlich gestaltet sein. Diese können auch meistens kleiner als bildliche Darstellungen, z.B. histologische oder anatomische Aufnahmen sein.

Annotationen (z.B. Beschriftungen, Pfeile, Marker, etc.) auf Abbildungen müssen deutlich zu erkennen sein: auf Kontrast, Farbe und Größe achten. Annotationen sollten andere wichtige Elemente einer Abbildung nicht verdecken.

Möglichst die jeweils gleiche Annotation für das Markieren ein und derselben Struktur auf verschiedenen Abbildungen nutzen.

Sinnvolle und mit dem Text übereinstimmende Reihenfolge der Abbildungen durch Ziffern oder Buchstaben kennzeichnen.

Mikroskopische Aufnahmen mit einheitlich gestalteten Maßstabsbalken versehen.

WICHTIG: Posterausdruck mit digitaler Vorlage vergleichen. Manche Druckertreiber erstellen Drucke, die ggf. im Detail nicht mit der am Computer dargestellten Vorlage übereinstimmen oder andere Schriftfonts benutzen, so dass schlimmsten Falls durch eine abweichende Formatierung Textteile nicht abgebildet werden oder Bildelemente überlagern.

Ultrastructural long-term changes in the Borna disease virus (BDV) infected retina of the rat

J. Kacza¹, C. Mohr¹, J.A. Richt², T. Stahl¹, T. Pannicke³, A. Reichenbach³, J. Seeger¹



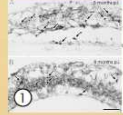
¹Veterinär-Anatomisches Institut, An den Tierkliniken 43, 04103 Leipzig

²United States Department of Agriculture, Agriculture Research Service, National Animal Disease Center, Ames, IA, USA

³Paul-Flechsig-Institut für Hirnforschung, Jahnallee 59, 04109 Leipzig

Introduction

Borna disease virus (BDV), a non-segmented negative single-stranded RNA virus, is known to be responsible for a variety of pathologies in the brain and the retina of a wide variety of mammalian species (Dürwald and Ludwig 1997, J Vet Med 44: 147-184). Rats have been proven to be useful for studies on experimentally initiated Borna disease, as the immune-mediated disease in these laboratory animals closely resembles that in natural hosts like horses, sheep (Narayan et al. 1983, J Infect Dis 148: 305-316). While several light and electron microscopical investigations of BDV-induced alterations have been focussed on the brain (Gonzales-Dunia et al. 1997, Brain Res Bull 44: 647-654), corresponding - particularly ultrastructural - studies in the retina are still rare. Experimental studies on the BDV-infected rat retina have revealed a remarkable increase in the number of activated microglial cells and macrophages, accompanied by a tremendous loss of photoreceptors and ganglion cells four weeks post infection (p.i.) (Kacza et al. 2000, Arch. Virol. 145: 127-147). However, at this early stage of disease, the retinal gross structure has been found almost unchanged. Thus the current light and electron microscopical investigation was focused on degenerative long-term alterations and neuron-glia interactions.



Abbreviations
 c: chorioidae
 gc: ganglion cell layer
 ilm: inner limiting membrane
 in: inner nuclear layer
 ie: inner plexiform layer
 f: inner astrocyte
 mg: microglia
 msc: macrophage
 onl: outer nuclear layer
 ool: outer plexiform layer
 ol: outer astrocyte
 pi: photoreceptor
 psl: photoreceptor cell
 pl: photoreceptor layer
 rpe: retinal pigment epithelium
 sp: stem process of Müller cell
 v: vessel

Material and Methods

BDV infection

Forty-two four-week old Lewis rats received a single intracerebral (i.c.) injection of 0.1 ml BDV stock homogenate, diluted 1:10 in Glasgow modified Eagle's medium containing 2% fetal calf serum, into the left hemisphere. Four control rats of the same strain were mock-infected with dilution medium only.

Preparation of retinal tissue

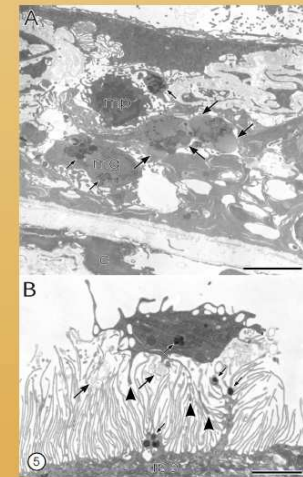
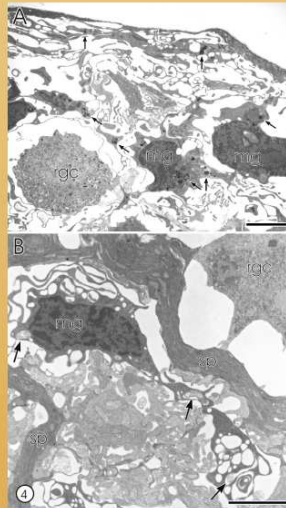
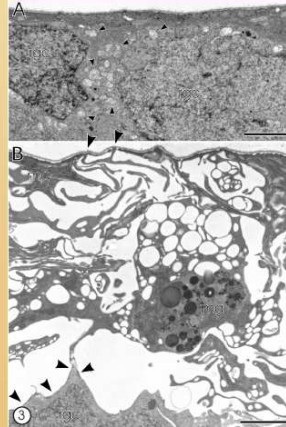
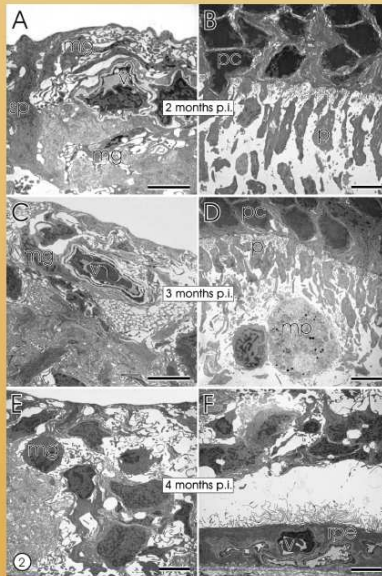
Following post injection-times of two, three, four, six and eight months, four to fourteen BDV-infected rats as well as four control rats were bilaterally enucleated. Retinal tissue was either paraffin-embedded for immunohistochemical detection of the BDV-nucleoprotein p38/p39, or was kept in situ during fixation in a mixture of 4% glutaraldehyde and 4% paraformaldehyde dissolved in 0.1 M (PBS), pH 7.2.

Immunohistochemistry

Procedures for detection of the BDV-nucleoprotein p38/p39, a marker of BDV-infected neuronal tissue, were the same as previously described (Kacza et al. 2000,).

Electron microscopy

Retinal tissue destined for ultrastructural analysis was osmicated, block-stained with uranyl acetate and embedded in Durcupan. Ultrathin sections were placed on Platiform®-coated slot grids and examined with a Zeiss EM 900 electron microscope.



Results

Immunohistochemistry - BDV-specific immunohistochemistry revealed a remarkably altered architecture of the retinal tissue (Fig. 1). Staining of the viral nucleoprotein was mainly found in the outer one third of the retina, showing a scattered distribution around cell bodies as well as within the plexiforma (arrows in Fig. 1).

Intermediate stages - Two months p.i. the inner retina showed almost the same degree of spongy degeneration as observed at the later stages. In particular, it got evident that the endfeet of the Müller cells were already altered to a rather narrow zone underneath the inner limiting membrane (Fig. 2A). At the outer retina the degenerative changes occurred at slower rate. Though obviously affected, two months p.i. inner and outer segments of photoreceptors were still present (Fig. 2B). One month later, the elimination of photoreceptors has increased (Fig. 2D). Finally, four months after infection, the photoreceptor and outer nuclear layer were completely absent and thus the RPE was facing a body of disorganized neurons with numbers of microglia in between (Fig. 2F).

Late stages - inner retina - The control retina displayed the regular organotypic organization including retinal ganglion cells (gc) and axons of the nerve fiber layer (small arrowheads in Fig. 3A). In the BDV-infected retina, intact gc were not detected and only very few axons were found so that the nerve fiber layer appeared to be almost absent. Damaged gc were scarcely observed and showed typical

features of neuronal degradation. These neurons were often covered by very fine-caliber processes originating from microglial cells (mg) (arrowheads in Fig. 3B). Even eight months after BDV infection, the end feet of Müller cell stem processes (sp) formed a continuous cellular lining underneath the inner limiting membrane (ilm) (Figs. 3B, 4A). However, these endfeet were considerably thinner than those observed in control retinae (Fig. 3A). Moreover, though the structural border to the vitreous body appeared to be continuous (as was the ilm itself), the endfeet of Müller cells were frequently passed by narrow cell processes (arrows in Fig. 3B). Apparently these processes emerged from microglial cells in the vicinity of the ilm (Fig. 3B). Most microglial cells displayed large numbers of fine processes, some of these extending for long distances, others establishing highly complex interdigitations with vacuolated swellings and endings of other (neuronal) cell processes (Figs. 3, 4). Usually, microglia were characterized by abundant electron-dense phagosomes (small arrows in Figs. 4A, 5A), lipid-like inclusions (large arrows in Fig. 5A), but also by enclosed electron-lucent material (arrows in Fig. 4B).

Late stages - outer retina and rpe - The most striking result was the complete loss of photoreceptor outer and inner segments in the vast majority of retinae in both p.i. groups (Figs. 5A), a condition which considerably contributed to the overall reduction in retinal thickness. Long microvilli, originating from the rpe cells or from large protrusions of the latter, were abundant (Fig. 5B). Between these microvilli, numerous multi-vesicular accumulations were observed (large arrows

in Fig. 5B). Processes of phagocytic cells (arrowheads in Fig. 5B), mostly macrophages attached to the rpe, formed interdigitations with processes originating from the rpe (Figs. 5B). Electron-dense bodies (small arrows in Fig. 5B), abundantly located in the rpe cytoplasm, were also present in the rpe microvilli and in the phagocytes.

Conclusions

In comparison to early stages of BDV, in which the retina's laminar organization was almost unchanged (Kacza et al. 2000, Arch. Virol. 145: 127-147), especially six and eight months p.i. a dramatic progress of retinal degeneration became evident. The occurrence of chronic microgliosis has also been reported in the cerebral cortex and dentate gyrus of young Lewis rats after BDV infection (Sauder C and de la Torre 1999, J Neuroimmunol 96: 29-45). As one of the most compelling observations the microglial morphology at 6-8 months p.i. differed greatly from the phenotype we have previously found in BDV-infected retina after four weeks p.i. Whereas the latter more or less resembled what was known from experimental studies utilizing optic nerve transection and phagocytosis-dependent transcellular labelling (Kacza and Seeger 1997, Inflamm Res 46: 430-433), in late BDV-infected retinae almost all microglial cells were characterized by their spongiform appearance, by the striking abundance and morphological variety of incorporated material, and by the multitude of the phagocytotic stages in which the cells were encountered.

This work was supported by the Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Technologie (BMBWF) Interdisciplinary Centre for Clinical Research (IC 149/98/4, Project C5) and by the Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG 961/9-1).

This Poster was printed by Universitäts- und Landesbibliothek Leipzig

Evidenzbasierte Veterinärmedizin

Prof. Dr. Michaelae Alef



Evidenzbasierte Medizin (EBM)

Michaelae Alef

UNIVERSITÄT LEIPZIG
Klinik für Kleintiere
(Klinikdirektor: Prof. Dr. G. Oechtering)

[Evidence-based Medicine]

- Evidence-based Medicine ist der **gewissenhafte, ausdrückliche und vernünftige** Gebrauch der gegenwärtig besten **externen, wissenschaftlichen Evidenz** für Entscheidungen in der medizinischen Versorgung **individueller Patienten**

[nach Sackett et a. 1996]

[Evidence-based Medicine]

- Die Praxis der EBM bedeutet die **Integration** individueller **klinischer Expertise** mit der bestmöglichen **externen Evidenz** aus **systematischer** Forschung

[nach Sackett et a. 1996]

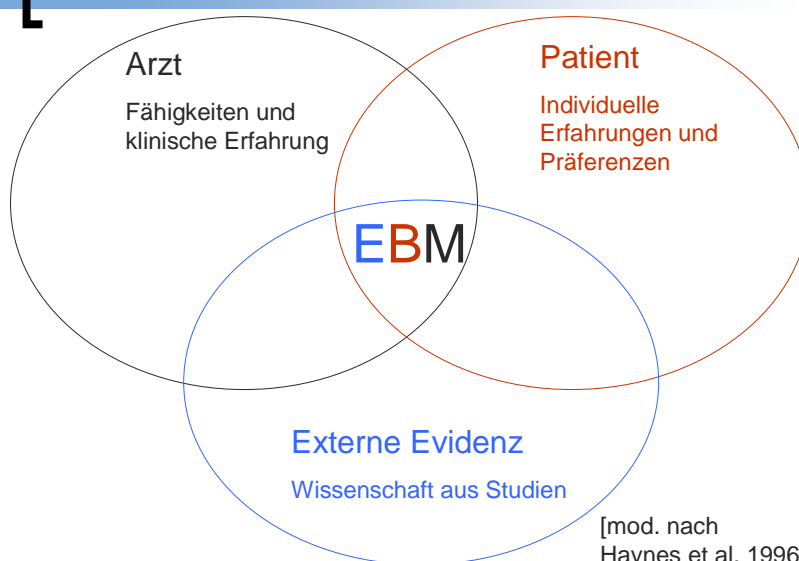
Evidence-based Medicine

- Die Praxis der EBM bedeutet die Integration individueller klinischer Expertise mit der bestmöglichen externen Evidenz aus systematischer Forschung

[nach Sackett et a. 1996]

und nicht die bloße Anwendung
der Methoden der EBM

Evidence-based Medicine



[Evidence-based Medicine]

- **Methode** wissenschaftlicher Erkenntnis, die definierte **Kriterien für die Wertung von wissenschaftlichen Studien** sowie deren Synthese zum Inhalt hat

[vgl. Schrappe u. Lauterbach 2004, S. 61]

[Evidence-based Medicine Ursprung]

- Überfluss an wissenschaftlicher Information
 - ◆ 20 000 biomed. Zeitschriften/Jahr
 - ◆ 1 Millionen wiss. Artikel/Jahr
 - ◆ 17 Originalarbeiten/Tag Innere Medizin
- Unmöglich sich „up-to-date“ zu halten

Evidence-based Medicine Ursprung

- Unklare Validität von Studien, widersprüchliche Studienergebnisse
- Fragliche Repräsentativität von Übersichtsarbeiten u.ä.
- Höhere method. Anforderungen an Studien → erschwerte Beurteilbarkeit
- Fragliche Übertragbarkeit von Studienergebnissen auf den klin. Alltag

[vgl. Schrappe u. Lauterbach 2004, S. 61]

Evidence-based Medicine Methodische Voraussetzungen

- Technik der Meta-Analyse
- Elektronische Literaturdatenbanken
- Datenverarbeitung als Voraussetzung der Literatursynthese
- Disziplin „Klinische Epidemiologie“
- Erleichterte Kommunikation durch das Internet
- Internationale Kooperation

[vgl. Schrappe u. Lauterbach 2004, S. 61]

[Evidence-based Medicine]

- Evidence-based Medicine
Entscheidungen in der medizinischen
Versorgung **individueller Patienten**

[Evidence-based Medicine Vorgehensweise]

- Die Frage

Es wird eine Frage aus dem
Problem des Patienten formuliert

Evidence-based Medicine Vorgehensweise

- Die Suche

Nun erfolgt eine Suche nach der besten verfügbaren Evidenz (in Datenbanken und Fachzeitschriften)

Evidence-based Medicine Vorgehensweise

- Die Überprüfung der Relevanz

Es sollte die klinische Relevanz und die Anwendbarkeit der externen Evidenz geprüft werden

Evidence-based Medicine Vorgehensweise

- Die Überprüfung der Anwendbarkeit

Dann wird geklärt, ob sich die gefundene Evidenz und die ärztliche Erfahrung auf das jeweilige Problem anwenden lassen und ob der Patient damit einverstanden ist

Evidence-based Medicine Vorgehensweise

- Die Evaluation

Zuletzt sollte eine kritische Evaluation der eigenen Leistung einsetzen ("Hat meine Empfehlung dem Patienten genutzt oder geschadet?")

Evidence-based Medicine Einsatz

- Evidence-based Medicine
Entscheidungen in der medizinischen
Versorgung **individueller Patienten**

Evidence-based Medicine Einsatz

- Patientenversorgung
 - ◆ Problem: zeitliche Nähe
- Ausbildung
- Internes/externes Qualitätsmanagement
 - ◆ Leitlinien, Behandlungspfade
- Formulierung neuer wissenschaftlichen Fragestellungen
- Volkswirtschaftlich/politisch (Mensch):
Allokation (Zuteilung) knapper Ressourcen
(„Wie verwendet man Geld der Krankenkasse sinnvoll?“)

Evidence-based Medicine Instrumente

- Rating (Bewertung) von Studien
 - Interne Validität (Validität=argumentatives Gewicht)
 - Kriterien
 - ◆ Fragestellung klar formuliert?
 - ◆ Replikation möglich
 - ◆ Randomisierte Kontrollgruppe
 - ◆ Anzahl der Teilnehmer, Charakteristika
 - ◆ Preinterventionsdaten?
 - ◆ Postinterventionsdaten?
 - ◆ Studienabbrecher
 - ◆ Befunde und Schlussfolgerungen

Evidence-based Medicine Instrumente

- Rating von Studien
 - Interne Validität
- Systematische Literatursuche
 - Systematische Reviews (≠ „typische“
Übersichtsarbeit)
- Grading (in einer Rangfolge anordnen)
Wertung der Entscheidungsgrundlagen
 - Evidenzlevel, Empfehlung

Evidence-based Medicine Hierarchie der Evidenzstufen

- Ia Systematische Übersicht von randomisierten, kontrollierten Studien
- Ib Einzelne randomisierte, kontrollierte Studie mit engem Konfidenzintervall
- IIa Systematische Übersicht aus Kohortenstudien
- IIb Einzelne Kohortenstudie/randomisierte, kontrollierte Studie mit methodischen Mängeln
- IIc Outcome-Forschung
- IIIa Systematische Übersicht aus Fall-Kontroll-Studien
- IIIb Einzelne Fall-Kontroll-Studie
- IV Fall-Serien, Kohorten-Studie und Fall-Kontroll-Studien mit methodischen Mängeln
- V Konsensuskonferenz u/o klinische Erfahrung anerkannter Autoritäten ohne explizite Grundlage von kritisch bewerteter Evidenz

Grad der Empfehlung

- A Gute Evidenz um eine Empfehlung der Anwendung zu unterstützen (nur Evidenzlevel I)
- B Moderate Evidenz um eine Empfehlung der Anwendung zu unterstützen (Evidenzlevel II, III)
-
- D/E Gute Evidenz um eine Empfehlung der Ablehnung zu unterstützen..... (V)

Formulierung von Qualitätskriterien für

- Therapiestudien (CONSORT Statement)
 - ◆ z.B. Verblindung, Randomisierung
- Diagnostische Evaluationsstudien (STARD)
- Evaluation von Screeningverfahren
- Systematische Reviews (QUOROM)
- Meta-Analysen
- Gesundheitsökonomische Studien

Evidence-based Medicine Kritikpunkte

- Kochbuchmedizin
- Innovationsfeindlich
- Evidenz-Stufen berücksichtigen nicht das Verhältnis von Studiendesign und Fragestellung
- Gefährlich in den Händen von Krankenkassen und Politikern
-

EBM Diverses aber wichtig!!!

- Im Folgenden Informationen zu
 - ◆ Studienarten
 - ◆ Verblindung, Randomisierung
 - ◆ Confounder, Bias
 - ◆ Therapieeffekte!!!!!!
 - RRR, ARR
 - NNT, NNH.....
 - ◆ Beurteilung von diagnostischen Studien
 - Positiver prädiktiver Wert.....
 - ◆ Meta Analyse
 - Forrest Plot
 - Funnel Plot
 - ◆

EBM Studienarten

- Experimentelle / Nicht-experimentelle Studien.
- Nicht-experimentelle Studien: prospektiv / retrospektiv
- Nicht-experimentell mit Kontrollgruppe
 - ◆ Fall-Kontroll-Studien
 - ◆ Kohorten-Studien
- Nicht-experimentell ohne Kontrollgruppe
 - ◆ Querschnittsstudien,
 - ◆ Vorher-Nachher-Vergleiche
 - ◆ Kasuistiken
 - ◆ Anwendungsbeobachtungen
- Experimentelle Studien (Interventionsstudie): prospektiv, Zufallsverteilung (Randomisierung)
 - ◆ Kohorten-Studien
 - ◆ kontrollierte klinische Studien (RCT)

EBM Therapiestudien

- Bias = Verzerrung
 - ◆ Informations-, informierter/uninform. Patient
 - ◆ Publikations-, Kleine Studien neg. Ergebnis
 - ◆ Selektions-, Heavy-Worker-Syndrom
 - ◆ Beobachtungs-.....

- Confounder = Störgröße
 - ◆ Bsp:
Kaffeetrinken, Rauchen, Pankreaskarzinom
Herpesviren, Papillomviren, Cervixkarzinom

Randomisiert-kontrollierte Studie (RCT)

- **Randomisierung**
 - **Vergleichbarkeit durch Zufallsverteilung**
 - Zu untersuchenden Gruppen sind so ähnlich wie möglich - mit Ausnahme eines systematischen Unterschieds: der Intervention.
 - Damit kein verfälschender oder fehlerhafter Einfluss genommen werden kann, wird die Randomisierung oft geheim gehalten
- **Verblindung: einfach, doppelt oder dreifach?**
- **RCT - kein automatisches Gütesiegel**
 - Gilt heute oft als optimal, aber die Übertragbarkeit von Einzelstudien auf den eigenen Praxisalltag und auf individuelle Patienten ist ein Problem

EBM Therapiestudien

- Wie groß war der Behandlungseffekt?

- ◆ Control event rate (CER)

$$\frac{\text{„Ereignisse“ in der Kontrollgruppe}}{\text{Anzahl Kontrollen}}$$

- ◆ Experimental event rate (EER)

$$\frac{\text{„Ereignisse“ Versuchsgruppe}}{\text{Anzahl Versuchsgruppe}}$$

- ◆ Absolute Risikoreduktion (ARR)
EER-CER

EBM Therapiestudien

- Wie groß war der Behandlungseffekt?

- ◆ Relative Risikoreduktion (RRR)

$$\frac{\text{CER-EER}}{\text{CER}}$$

- ◆ Number-needed-to-treat (NNT)

Gibt an, wie viele Patienten über die untersuchte Dauer behandelt werden müssen, damit ein Patient einen Vorteil gegenüber der Routinebehandlung hat

$$1/\text{ARR} = 1/(\text{CER-EER})$$

EBM Studien zu Diagnostik/Screening

- Vergleich diagnost. Test mit Standardtest

- ◆ Vierfeldertafel
- ◆ Sensitivität

Richtig positive
Kranke

- ◆ Spezifität

Richtig negative
Gesunde

		Referenztest: Krankheit vorhanden	
		Ja	Nein
Neuer Test: positiv	Ja	RP	FP
	Nein	FN	RN
		Kranke	Gesunde

⇒ Genauigkeit des Testes

EBM Studien zu Diagnostik/Screening

- Aber, was sagt mir das für meinen Patienten?

- ◆ Positiver prädiktiver Wert
Richtig erkannte Erkrankung bei pos. Test?

Richtig positiv
Test positiv

- ◆ Negativer prädiktiver Wert

Richtig negativ
Test negativ

EBM Studien zu Diagnostik/Screening

- Aber, was sagt mir das für meinen Patienten?
 - ◆ Einfluss der Prävalenz auf den prädiktiven Wert

Testsystem saure Phosphatase für Prostata-Karzinom
Sensitivität 0,7, Spezifität 0,9

	<u>Prävalenz (n/100 000)</u>	<u>+präd. Wert</u>
◆ Population	35	0,004
Männer <74J	500	0,056
Männer mit klin. suspekten P-Befund	50 000	0,93

EBM Studien zu Diagnostik/Screening

- Aber, was sagt mir das für meinen Patienten?
 - ◆ Wahrscheinlichkeitsverhältnis für pos. Testergebnis (Likelihood+)

$$\frac{\text{Sensitivität}}{\text{Falsch pos. Fehler}} = \frac{\text{RP}}{\text{Kranke}} \bigg/ \frac{\text{FP}}{\text{Gesunde}}$$

Sensitivität
1-Spezifität

Beschreibt das Anwachsen der Chance krank zu sein, falls der Test positiv ist

EBM Studien zu Diagnostik/Screening

- Aber, was sagt mir das für meinen Patienten?
 - ◆ Wahrscheinlichkeitsverhältnis für neg. Testergebnis (Likelihood-)

$$\frac{\text{falsch neg. Fehler}}{\text{Spezifität}} = \frac{\text{FN}}{\text{Kranke}} \bigg/ \frac{\text{RN}}{\text{Gesunde}}$$

$$\frac{1 - \text{Sensitivität}}{\text{Spezifität}}$$

Beschreibt das Absinken der Chance krank zu sein, falls der Test negativ ist

EBM Studien zu Diagnostik/Screening

Ambulante Pulsoxymetrie Grenzwerte der O ₂ - Entsättigung/hr	Sensitivität %	Spezifität %	Positiver prädiktiver Wert %	Negativer prädiktiver Wert %	WV für posi- tives Test- ergebnis	WV für negatives Testergeb- nis
5	96	15	73	63	1.1	0.26
10	95	41	79	78	1.6	0.12
15	83	62	84	60	2.2	0.27
20	68	74	86	49	3.1	0.43
25	60	85	91	48	4.0	0.47

Berechnungsbeispiel des Wahrscheinlichkeitsverhältnis für einen Grenzwert der O₂-Entsättigung von 10 pro h:
 LR + = Sensitivität/(1 - Spezifität) = 95%/(100% - 41%) = 1.6
 LR - = (1 - Sensitivität)/Spezifität = (100% - 95%)/41% = 0.12

EBM Meta-Analyse

- Meta-Analyse eine Methode, mit der Studien mittels **systematischer** computerisierter Literatursuche zu identifizieren und die Ergebnisse mit stat. Methoden zu **kombinieren und quantifizieren**
- Kann besonders wertvoll Hinweise über einen Behandlungsnutzen gegen

EBM Meta-Analyse

- Statistisches Verfahren, um die Ergebnisse mehrerer Studien, die die gleiche Frage bearbeiten, quantitativ zu einem Gesamtergebnis zusammenzufassen und dadurch die Aussagekraft (Genauigkeit der Effektschätzer) gegenüber Einzelstudien zu erhöhen (Mantel-Haenszel-Schätzung)
- Meta-Analysen werden mit zunehmender Häufigkeit in systematischen Reviews eingesetzt. Allerdings beruht nicht jede Meta-Analyse auf einem systematischen Review

EBM Meta-Analyse Forrest-Plot

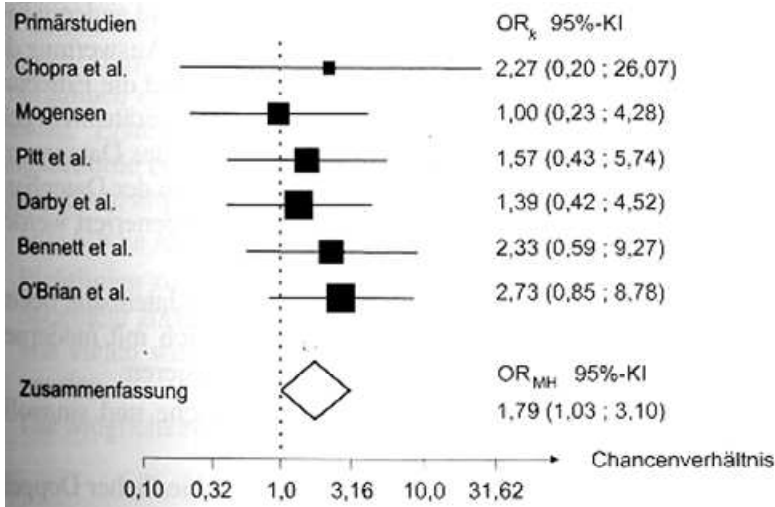


Abb. 6.18: Forrest-Plot zur Meta-Analyse der Lidocaine-Studien

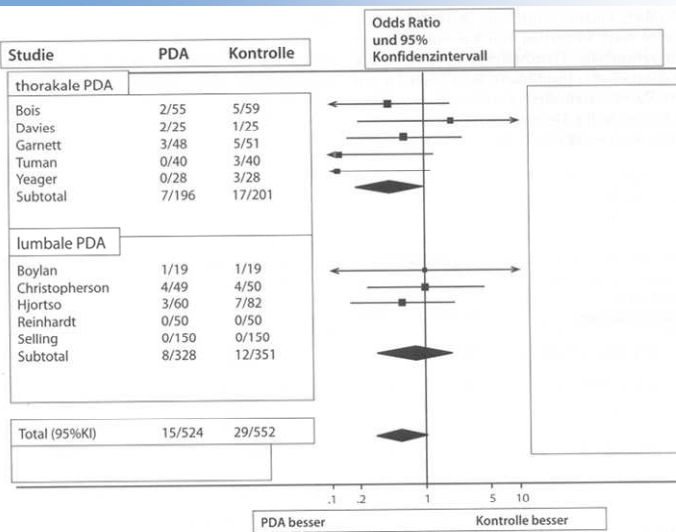
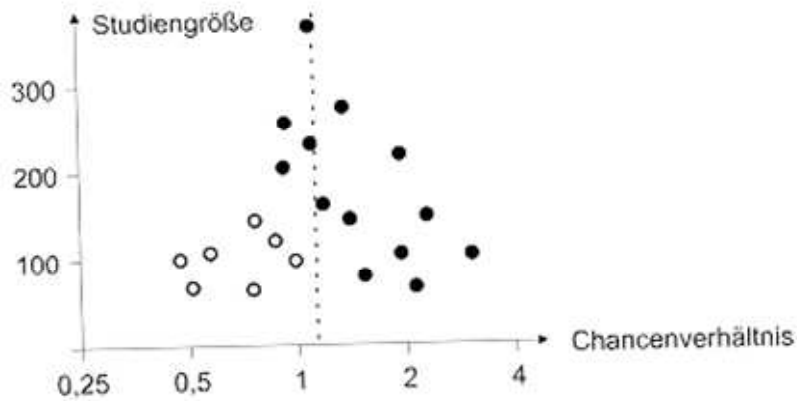


Abb. 11.3. Wirkung einer postoperativen Periduralanästhesie (PDA) auf die postoperative Myokardinfarktrate. [5]

EBM Meta-Analyse - Probleme

- Literatursuche
 - ◆ Publications-Bias (Funnel-Plot)



EBM Meta-Analyse - Probleme

- Literatursuche
 - ◆ Publications-Bias (Funnel-Plot)
 - ◆ Auch Handsuche nötig
- Heterogenität
- Die Vergangenheit

EBM Health Technology Assessment

- HTA
Evaluation eines medizinischen Verfahrens hinsichtlich des Nachweises seiner Sicherheit, absoluten Wirksamkeit, Kosten, **Kosteneffektivität**, Akzeptanz und juristischen sowie ethischen Implikationen, sowohl in absoluter Betrachtung als auch in Vergleich zu anderen in Konkurrenz stehenden Verfahren

Und die Veterinärmedizin?

- **Evidence-based veterinary dermatology: a systematic review of the pharmacotherapy of canine atopic dermatitis**
- **Authors:** Olivry T.; Mueller R.S.1
- **Source:** [Veterinary Dermatology](#), June 2003, vol. 14, no. 3, pp. 121-146(26)
- **Publisher:** [Blackwell Publishing](#)
- [< previous article](#) | [next article >](#) [View Table of Contents](#)
- **Abstract:**
- The efficacy of pharmacological interventions used to treat canine atopic dermatitis, excluding fatty acid supplementation and allergen-specific immunotherapy, was evaluated based on the systematic review of prospective clinical trials published between 1980 and 2002. Studies were compared with regard to design characteristics (randomization generation and concealment, masking, intention-to-treat analyses and quality of enrolment of study subjects), benefit (improvement in skin lesions or pruritus scores) and harm (type, severity and frequency of adverse drug events) of the various interventions. **Meta-analysis of pooled results was not possible because of heterogeneity** of the drugs evaluated. Forty trials enrolling 1607 dogs were identified. There is **good evidence for recommending the use of oral glucocorticoids and cyclosporin for the treatment of canine atopic dermatitis**, and fair evidence for using topical triamcinolone spray, topical tacrolimus lotion, oral pentoxifylline or oral misoprostol. Insufficient evidence is available for or against recommending the prescription of oral first- and second-generation type-1 histamine receptor antagonists, tricyclic antidepressants, cyproheptadine, aspirin, Chinese herbal therapy, an homeopathic complex remedy, ascorbic acid, AHR-13268, papaverine, immune-modulating antibiotics or tranilast and topical pramoxine or capsaicin. Finally, there is fair evidence against recommending the use of oral arolylline, leukotriene synthesis inhibitors and cysteinyl leukotriene receptor antagonists.

EBM Cochrane-Collaboration

- Internationales Netzwerk von über 4000 Ärzten, Epidemiologen und Gesundheitswissenschaftlern
- Zur Erstellung von systematischen Übersichtsarbeiten
- Zu Ehren von Archie Cochrane, britischer Epidemiologe, hatte bereits in den 70er Jahren eine systematische Zusammenfassung von randomisiert-kontrollierten Studien gefordert

EBM Cochrane-Collaboration



- "Die Cochrane Collaboration ist eine internationale non-profit Organisation mit dem Ziel, systematische Übersichtsarbeiten (Reviews) zu verfassen, zu aktualisieren und zu verbreiten, um eine solide Wissensbasis für medizinische Entscheidungen zu schaffen."

[EBM Cochrane Library



- Große Datenbank in der jene Dokumente, die einen hohen wissenschaftlichen Standard aufweisen und dennoch alltägliche medizinische Fragen beantworten
 - ◆ Systematische Übersichtsarbeiten
 - ◆ Metaanalysen, die von den Mitgliedern der Cochrane Collaboration, meist ehrenamtlich, erstellt werden
- kostenpflichtig



In God we trust, all others bring data

Professor Dr. William Edwards Deming
Gründer der "Total Quality"-Bewegung (1900-1993)

[Literaturhinweise]

- <http://www.ebm-netzwerk.de/grundlagen>
- http://www.ebm-netzwerk.de/grundlagen/splitter_zahnmedizin
- <http://www.cochrane.de/de/ebhc.htm>

GVP, GCP, GLP

Prof. Dr. Arwid Dauschies

Gute veterinärmedizinische/klinische/wissenschaftliche Praxis

Die Erwartungen an die tierärztliche Arbeit werden zunehmend von definierten Richtlinien geprägt. Dies gilt insbesondere für Leistungen, die im Rahmen rechtlicher Vorgaben zu erbringen sind, z.B. amtliche Proben, Diagnostiklabors oder Zulassung von Arzneimitteln. Entsprechende Regelwerke sind aber auch für die Tätigkeit in der Praxis und in der Wissenschaft verfasst worden. Der Kerngedanke ist dabei, dass in allen Bereichen eine größtmögliche Transparenz und Zuverlässigkeit gewährleistet wird und alle beteiligten Personen hinsichtlich der an sie gestellten Erwartungen informiert und sich ihrer Verantwortung bewusst sind. Auf diesem Weg soll sicher gestellt werden, dass die notwendigen Qualitätsstandards eingehalten werden.

Es gibt zahlreiche Richtlinien auf nationaler und internationaler Ebene, die für verschiedene Ansprüche und Aufgabenbereiche festgelegt wurden. Auf die folgenden Richtlinien soll näher eingegangen werden:

- Gute Veterinärmedizinische Praxis (GVP)
- Gute Klinische Praxis (GCP)
- Gute wissenschaftliche Praxis (GWP)

Die **GVP** ist durch einen Kodex des Bundesverbands Praktizierender Tierärzte e.V. (bpt) im Auftrag der Bundestierärztekammer erarbeitet und veröffentlicht worden. Der Kodex beschreibt die Erwartungen, die i.d.R. hinsichtlich

Zweck – Ausführung – Durchführung – Dokumentation - Beurteilung

an tierärztliche Tätigkeiten in der Praxis zu stellen sind. Auf der Grundlage des Kodex ist eine Zertifizierung der Praxis/Klinik durch unabhängige Qualitätssicherungsexperten (Auditoren) möglich. Kodex und Zertifizierung sind nicht verbindlich sondern können von Praxen/Kliniken auf freiwilliger Basis als Instrumente des Qualitätsmanagements und der Mitarbeiterführung mit dem Ziel der Kundenzufriedenheit eingesetzt werden. Bei erfolgreicher Zertifizierung wird eine „Kollektivmarke GVP“ verliehen.

Kodex GVP:

<http://www.bundestieraerztekammer.de/berufliches/qualitaetssicherung/index.htm?PHPSESSID=bc9d6abeb2b18ab5e603c310f6c5c8a8>

Die Prinzipien der **GCP** finden in der klinischen Forschung verbindlich Anwendung. So müssen Studien zur Zulassung von Arzneimitteln (z.B. Dosisfindung, Dosisbestätigung, Feldstudien) zwingend dem GCP-Standard entsprechen. Kern der GCP-Richtlinien ist die Sicherung einer vollständigen Transparenz der Abläufe in der Studie, einschließlich unerwarteter Ereignisse oder Abweichungen von der geplanten Vorgehensweise. Damit dies möglich ist, muss zunächst ein exaktes Studienprotokoll geschrieben werden, das verbindlich für alle teilnehmenden Personen ist. In diesem Protokoll werden die zu verrichtenden Aufgaben konkret bestimmten Personen zugeordnet und die Verantwortlichkeiten präzise festgelegt. Von besonderer Wichtigkeit ist die vollständige und den Vorgaben entsprechende Dokumentation aller Befunde und weiterer Beobachtungen und Maßnahmen, die für den Verlauf der Studie bedeutsam sein könnten. GCP-Studien werden in der Regel kontrolliert (z.B. unbehandelte Kontrollgruppe, mit Referenzprodukt behandelte Kontrollgruppe), randomisiert (Probanden werden nach statistischen Kriterien zufällig auf Gruppen verteilt) und verblindet (Untersucher sind nicht über Gruppenzugehörigkeit der Probanden informiert) geplant und durchgeführt. Während der Studie überwacht ein Monitor die korrekte Durchführung, sichtet die Daten und befragt ggf. teilnehmende Personen („audit“). Die Ergebnisse der Studie sind statistisch zu evaluieren und werden in einem Studienbericht dokumentiert und bewertet.

GCP-Richtlinie:

<http://www.emea.europa.eu/pdfs/vet/vich/059598en.pdf>

Weitere Richtlinien für spezifische Anwendungen und Informationen:

www.vichsec.org

Als Beispiel einer auf Grundlage von GCP entwickelten spezifischen Richtlinie sei auf das VICH-Dokument zur Testung von Anthelminthika bei Hunden verwiesen:

http://www.vichsec.org/pdf/07_2001/gl19_st7.pdf

Das Prinzip der Qualitätssicherung und Transparenz sollte in der Wissenschaft eigentlich immer eine Selbstverständlichkeit sein. Nachdem es aber eklatante Fälle wissenschaftlichen Fehlverhaltens gab, wurde allerdings seitens der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) angestrebt, **GWP** („Gute wissenschaftliche Praxis“) analog zu den Prinzipien der

Qualitätssicherung wie sie auch in GCP und GVP zum Tragen kommen, in einem Regelwerk zu definieren. Hierzu wurde eine Denkschrift verfasst, in der eine Reihe von entsprechenden Empfehlungen gegeben werden (siehe unten). Die Vielfältigkeit wissenschaftlicher Fragestellungen und Vorgehensweisen macht es vergleichsweise schwer, exakte Vorgaben zu formulieren. Dies ist in der Wissenschaft auch nicht unbedingt notwendig und nicht immer sinnvoll, und so sind die Empfehlungen der DFG eher allgemein gehalten. Auf der Grundlage der DFG-Denkschrift haben Forschungseinrichtungen und Universitäten Richtlinien oder Satzungen verfasst, die in den jeweiligen Einrichtungen bindend sind. So muss z.B. jede/r Doktorand/in an der Universität Leipzig bestätigen, dass er/sie Kenntnis von der entsprechenden Satzung der Universität Leipzig hat und diese befolgt hat. Die Satzung verpflichtet zu wissenschaftlich redlichem Handeln, sorgfältiger Datendokumentation und Wahrhaftigkeit, sie definiert, was unter wissenschaftlichem Fehlverhalten zu verstehen ist.

DFG-Denkschrift:

http://www.dfg.de/aktuelles_presse/reden_stellungnahmen/download/empfehlung_wiss_praxis_0198.pdf

Satzung der Universität Leipzig:

<http://www.zv.uni-leipzig.de/forschung/satzung.html>

Tierversuchsantrag

Dr. Gerd Möbius

Planung von Tierversuchen und Erarbeitung eines Genehmigungsantrages

1. Einordnung des wissenschaftlichen Vorhabens

Eingriffe und Behandlungen an Tieren bzw. am Erbgut von Tieren zu wissenschaftlichen bzw. zu Ausbildungszwecken unterliegen in Deutschland bestimmten gesetzlichen Reglementierungen.

Das *Tierschutzgesetz* (TierSchG) unterscheidet folgende anzeige- bzw. genehmigungspflichtige Eingriffe und Behandlungen:

- a) Genehmigungs- und anzeigepflichtige Tierversuche
- b) Töten von Wirbeltieren zu wissenschaftlichen Zwecken
- c) Vollständiges oder teilweises Entnehmen von Organen oder Geweben zum Zwecke der Transplantation oder des Anlegens von Kulturen oder der Untersuchung isolierter Organe, Gewebe oder Zellen (*aus lebenden Tieren*)
- d) Eingriffe und Behandlungen zur Fort-, Aus- oder Weiterbildung
- e) Eingriffe und Behandlungen zur Herstellung, Gewinnung, Aufbewahrung oder Vermehrung von Stoffen, Produkten oder Organismen.

a) Genehmigungs- und anzeigepflichtige Tierversuche (§§ 7 - 9a TierSchG)

Tierversuche im Sinne des Tierschutzgesetzes sind Eingriffe und Behandlungen zu Versuchszwecken an Tieren, wenn sie mit Schmerzen, Leiden oder Schäden verbunden sein können.

Anforderungen:

- Tierversuche müssen unerlässlich und ethisch vertretbar sein.
- Beschränkung auf das unerlässliche Maß (Tierzahl, Schmerzen und Leiden der einbezogenen Tiere)
- Tiere müssen für Versuchszwecke gezüchtet sein (außer landwirtschaftliche Nutztiere).
- Bestellung eines Tierschutzbeauftragten in der Einrichtung
- Erforderliche Fachkenntnisse (nichtoperative Eingriffe: naturwissenschaftliches Hochschulstudium, Ausbildung zur Biologielaborantin; operative Eingriffe: Studium der Medizin, Veterinärmedizin, Zoologie)
- Aufzeichnungspflicht
- Meldung der verwendeten Versuchstiere

Tierversuche an Wirbeltieren sind grundsätzlich genehmigungspflichtig. Unter bestimmten Voraussetzungen sind Tierversuche nur anzeigepflichtig (rechtlich vorgeschriebene Versuche; Impfungen, Blutentnahmen oder sonstige diagnostische Maßnahmen nach bereits erprobten Verfahren zur Erkennung von Krankheiten oder zur Prüfung von Seren, Impfstoffen oder Allergenen im Rahmen von Zulassungsverfahren bzw. Chargenprüfungen). Tierversuche an Cephalopoden und Dekapoden müssen ebenfalls der zuständigen Behörde angezeigt werden. Versuche an anderen wirbellosen Tieren sind weder anzeige- noch genehmigungspflichtig.

Versuche, bei denen Schmerzen, Leiden oder Schäden ausgeschlossen werden können (z.B. ethologische Versuche), sind keine Tierversuche im Sinne des Tierschutzgesetzes.

⇒ Genehmigungspflicht oder Anzeige (mindestens 14 Tage vor Beginn) des Versuchsvorhabens bei der zuständigen Behörde

b) Töten von Wirbeltieren zu wissenschaftlichen Zwecken (§ 4 Abs. 3 TierSchG)

Anforderungen:

- Ein vernünftiger Grund für die Tötung muss vorhanden sein (wissenschaftliche Fragestellung).
- Sachkunde der Personen, die Tiere töten
- Tötung wird der Verantwortung eines Tierschutzbeauftragten unterstellt.
- Beschränkung auf das unerlässliche Maß (Tierzahl, Schmerzen und Leiden der einbezogenen Tiere)
- Hunde, Katzen, Affen und Halbaffen müssen für Versuchszwecke gezüchtet sein.
- Versuchstiermeldung

An den Tieren dürfen vor der Tötung keine weiteren Eingriffe oder Behandlungen (z.B. Injektionen) vorgenommen werden. Bei Vorbehandlungen erfolgt eine Einstufung als Tierversuch.

⇒ Anzeige des Vorhabens bei der zuständigen Behörde (nach Verwaltungsvorschrift nicht gefordert, aber i.d.R. üblich)

c) Vollständiges oder teilweises Entnehmen von Organen oder Geweben zum Zwecke der Transplantation oder des Anlegens von Kulturen oder der Untersuchung isolierter Organe, Gewebe oder Zellen (aus lebenden Tieren) (§ 6 Abs. 1 Nr. 4 TierSchG)

Werden an einem lebenden Tier Organe bzw. Gewebe – vollständig oder in Teilen – entnommen, um diese zu transplantieren, zu untersuchen oder aus diesen Zellkulturen anzulegen, sind die Voraussetzungen nach § 6 Abs. 1 Nr. 4 *Tierschutzgesetz* zu berücksichtigen. An den Tieren dürfen dabei vor der Organ- bzw. Gewebsentnahme keine weiteren Eingriffe oder Behandlungen (z.B. Injektionen) vorgenommen werden. Wurde das Tier vorbehandelt, handelt es sich um einen Tierversuch, wenn die Vorbehandlung zu Versuchszwecken erfolgte.

Anforderungen:

- Beschränkung auf das unerlässliche Maß (Tierzahl, Schmerzen und Leiden der einbezogenen Tiere)
- Tiere müssen für Versuchszwecke gezüchtet sein (außer landwirtschaftliche Nutztiere).

- Bestellung eines Tierschutzbeauftragten in der Einrichtung
- Erforderliche Fachkenntnisse (Studium der Medizin, Veterinärmedizin, Zoologie)
- Aufzeichnungspflicht
- Meldung der verwendeten Tiere

⇒ Anzeige des Vorhabens bei der zuständige Behörde (mindestens 14 Tage vor Beginn)

d) Eingriffe und Behandlungen zur Fort-, Aus- oder Weiterbildung (§ 10 TierSchG)

Ziel der Eingriffe und Behandlungen zur Fort-, Aus- oder Weiterbildung ist die Demonstration eines bekannten Effekts bzw. das Erlernen bestimmter Techniken. Sie sind deshalb keine Tierversuche im Sinne des Gesetzes.

Entsprechende Eingriffe und Behandlungen müssen angezeigt werden, wenn sie mit Schmerzen, Leiden oder Schäden für Tiere verbunden sind.

Anforderungen:

- Durchführung nur an Hochschulen, anderen wissenschaftlichen Einrichtungen, in Krankenhäusern oder im Rahmen einer Aus-, Fort- oder Weiterbildung für Heilhilfsberufe oder naturwissenschaftliche Hilfsberufe
- Durchführung nur , wenn Zweck nicht auf andere Weise erreicht werden kann
- Beschränkung auf das unerlässliche Maß (Tierzahl, Schmerzen und Leiden der einbezogenen Tiere)
- Bestellung eines Tierschutzbeauftragten in der Einrichtung
- sachkundige Personen (analog Tierversuch) müssen Lehrveranstaltungen beaufsichtigen
- Tiere müssen für Versuchszwecke gezüchtet sein (außer landwirtschaftliche Nutztiere).
- Aufzeichnungspflicht
- Meldung der verwendeten Tiere

⇒ Anzeige des Vorhabens bei der zuständigen Behörde (vor Aufnahme in das Lehrprogramm)

e) Eingriffe und Behandlungen zur Herstellung, Gewinnung, Aufbewahrung oder Vermehrung von Stoffen, Produkten oder Organismen (§ 10a TierSchG)

Hier werden Vorhaben zur Herstellung, Gewinnung, Aufbewahrung oder Vermehrung von Stoffen, Produkten oder Organismen wie z.B. die Gewinnung von Immunseren oder die Aufbewahrung, Vermehrung bzw. Passagierung von Parasiten geregelt, wenn sie für die Tiere mit Schmerzen, Leiden oder Schäden verbunden sind und nach bereits bekannten und erprobten Verfahren durchgeführt werden. Steht eine unmittelbare wissenschaftliche Fragestellung im Vordergrund, die im Rahmen des Vorhabens beantwortet werden soll, handelt es sich um einen Tierversuch nach § 7 Tierschutzgesetz.

Anforderungen:

- Vorhaben müssen unerlässlich und ethisch vertretbar sein.
- Beschränkung auf das unerlässliche Maß (Tierzahl, Schmerzen und Leiden der einbezogenen Tiere)
- Tiere müssen für Versuchszwecke gezüchtet sein (außer landwirtschaftliche Nutztiere).
- Bestellung eines Tierschutzbeauftragten in der Einrichtung
- Erforderliche Fachkenntnisse
- Aufzeichnungspflicht
- Meldung der verwendeten Tiere

⇒ Anzeige des Vorhabens bei der zuständigen Behörde (mindestens 14 Tage vor Beginn)

Die inhaltlichen Anforderungen an die Anzeigen bzw. Genehmigungsanträge können der *Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Durchführung des Tierschutzgesetzes* entnommen werden. Entsprechende landesspezifische Formulare (Anzeige, Genehmigungsantrag) erhalten Sie über die zuständige Behörde oder den Tierschutzbeauftragten.

http://tierhygiene.vetmed.uni-leipzig.de/genehmigungsantraege_anzeige_von_vorhaben/th151_index_0.htm

2. Planung des Tierversuches und Erarbeitung des Genehmigungsantrages

2.1 Literaturrecherche

Grundlage für den Versuchsantrag ist eine umfangreiche Literaturrecherche. Tierversuche dürfen nur durchgeführt werden, wenn sie unerlässlich sind. Die angestrebten Versuchsergebnisse sind dabei dem aktuellen Stand der Wissenschaft gegenüberzustellen. In diesem Zusammenhang muss nachgewiesen werden, dass die wissenschaftliche Fragestellung bisher noch nicht ausreichend bearbeitet wurde und nur im Rahmen des geplanten Tierversuches zu beantworten ist. Können Alternativmethoden zur Erreichung des Zieles genutzt werden, darf der Versuch nicht durchgeführt werden.

Die Ergebnisse der Literaturrecherche und die Unerlässlichkeit des Versuchsvorhabens sind im Antrag klar darzustellen (Pkt. 1.1 – 1.3 Genehmigungsantrag).

2.2 Versuchsplanung

Fachwissenschaftliche Versuchsplanung

Im Rahmen der fachwissenschaftlichen Versuchsplanung erfolgen die Formulierung der wissenschaftlichen Fragestellung bzw. Hypothesen, die Auswahl des Tiermodells und die Planung der Realisierung im Tierversuch. Darüber hinaus sind die technischen und materiellen Voraussetzungen incl. einer entsprechenden Tierhaltung zu gewährleisten.

Bei veterinärmedizinischen Fragestellungen werden in der Regel die unmittelbar betroffenen Zieltierarten verwendet. Es ist, insbesondere bei Fragen aus der Humanmedizin, zu prüfen, inwiefern sinnesphysiologisch niedriger entwickelte Versuchstiere eingesetzt werden können (Pkt. 1.4.1 Genehmigungsantrag). Versuchstiere müssen speziell für Tierversuche gezüchtet werden. Der Züchter muss über eine Genehmigung nach § 11 *Tierschutzgesetz* verfügen. Ausnahmen bestehen für landwirtschaftliche Nutztiere.

Statistische Versuchsplanung

Die statistische Versuchsplanung beinhaltet die Auswahl des statistischen Modells, die Formulierung der statistischen Hypothesen sowie die Schätzung des notwendigen Stichprobenumfangs. Auf der Grundlage dieser detaillierten biometrischen Planung muss die geplante Tierzahl im Genehmigungsantrag begründet werden (Pkt. 1.4.2 Genehmigungsantrag).

Für Tierversuche an einzelnen Tieren zur Erprobung neuer experimenteller Methoden oder Messprinzipien, bei Pilotstudien für die biometrische Planung eines Folgeversuches oder

Studien zur Entwicklung neuer Forschungshypothesen, die in einem Folgeversuch überprüft werden sollen (explorative Studie) ist keine detaillierte biometrische Planung möglich bzw. erforderlich.

(Für Details siehe: Hinweise zur biometrischen Planung der notwendigen Tierzahl. Universitätsklinikum Carl Gustav Carus. Kommission für Tierversuche der TUD (http://www.imib.med.tu-dresden.de/imib/biometrie/Fallzahlplanung_Tierversuche.pdf).

Versuchsdurchführung einschließlich der damit verbundenen Belastungen für die Versuchstiere

Der Versuchsablauf sowie die geplanten Eingriffe und Behandlungen sind detailliert zu planen und im Genehmigungsantrag zu beschreiben (Pkt. 1.6. Genehmigungsantrag).

Grundsätzlich gilt, dass Belastungen auf das unerlässliche Maß zu reduzieren sind. Insbesondere aus Arbeits-, Zeit- oder Kostengründen dürfen keine unnötigen Schmerzen, Leiden oder Schäden zugefügt werden. Schmerzhaftes Eingriffe sind grundsätzlich unter Betäubung durchzuführen. Ausnahmen sind nur möglich, wenn der Versuchszweck eine Betäubung ausschließt. Dies ist entsprechend zu begründen. Betäubungsverfahren, eingesetzte Mittel und Dosierungen sind aufzuführen. Treten bei den eingesetzten Tieren Schmerzen auf bzw. sind diese zu erwarten, müssen Analgetika verabreicht werden. Sollte eine Analgesie aus versuchstechnischen Gründen ausgeschlossen sein, ist eine ausführliche Begründung erforderlich (Pkt. 1.6.6 Genehmigungsantrag).

Die im Rahmen des Tierversuches erwarteten Belastungen der Versuchstiere müssen ausführlich diskutiert werden. Angaben aus der Literatur bzw. Erfahrungen aus ähnlichen Versuchen stellen die Grundlage für die Diskussion dar. Weiterhin können Belastungstabellen genutzt werden, in denen bestimmten Eingriffen und Behandlungen Belastungsgrade zugeordnet sind. Neben einer ausführlichen Diskussion der Belastungen im Zusammenhang mit den einzelnen Eingriffen und Behandlungen muss auch eine Einschätzung der Gesamtbelastung für das Einzeltier erfolgen. Zusätzlich sind die erwarteten Belastungen in einer Tabelle darzustellen (Anlage 1 zum Genehmigungs-antrag). Für jeden Versuch sollten Abbruchkriterien erarbeitet werden, die genaue klinische Kriterien für die Herausnahme von Tieren aus dem Versuch sowie das weitere Procedere festlegen (Euthanasie oder Behandlung).

Zum besseren Verständnis für Behörde, Kommission und Tierschutzbeauftragten hat sich eine schematische Darstellung des zeitlichen Versuchsablaufes einschließlich der durchzuführenden Eingriffe und Behandlungen (getrennt für die einzelnen Versuchs- bzw. Kontrollgruppen) bewährt.

Ethische Vertretbarkeit des Versuchsvorhabens

Tierversuche dürfen nur durchgeführt werden, wenn sie ethisch vertretbar sind. Die ethische Vertretbarkeit muss vom Antragsteller im Vorfeld im Rahmen einer Güterabwägung geprüft werden. Dabei sind die erwarteten Belastungen dem möglichen Erkenntnisgewinn gegenüber zu stellen. Versuche, die zu länger anhaltenden oder sich wiederholenden erheblichen Schmerzen oder Leiden führen, dürfen nur durchgeführt werden, wenn die angestrebten Erkenntnisse von hervorragender Bedeutung für Menschen oder Tiere sind.

Der Abwägungsprozess zur Prüfung der ethischen Vertretbarkeit muss im Versuchsantrag umfassend dargestellt werden (Pkt.1.7). (Siehe auch Merkblatt der TVT: Empfehlungen zur ethischen Abwägung bei der Planung von Tierversuchen, 1997.)

Technische Voraussetzungen einschließlich Haltung

Alle technischen und sachlichen Mittel für die Durchführung des Tierversuches müssen vorhanden sein. Haltungsvoraussetzungen sind entsprechend der *Empfehlungen der Kommission vom 18. Juni 2007 mit Leitlinien für die Unterbringung und Pflege von Tieren, die für Versuche und andere wissenschaftliche Zwecke verwendet werden, der Tierschutz-Hundeverordnung bzw. der Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung* zu gewährleisten.

Für die Haltung der Versuchstiere ist eine Genehmigung nach § 11 *Tierschutzgesetz* erforderlich. Dabei können Tierhaltungen mit unbefristeter Genehmigung für die entsprechende Tierart genutzt oder gemeinsam mit dem Tierversuch eine auf die Zeit des Versuches beschränkte Genehmigung beantragt werden. Die Betreuung der Tiere muss durch qualifiziertes Personal gewährleistet sein (Pkt. 2 Genehmigungsantrag).

Verfahren mit den Versuchstieren am Ende des Versuches

Bei der Planung des Versuches muss klar sein, wie mit den Tieren am Versuchsende verfahren werden soll. Versuchsbedingt können Tiere im Rahmen des Versuches auch verenden oder getötet werden. Für die Tötung sind entsprechende tierschonende Methoden auszuwählen.

Überlebende Tiere sind nach Abschluss des Versuches zu untersuchen. Bei Affen, Halbaffen, Einhufern, Paarhufern, Hunden, Hamstern, Katzen, Meerschweinchen und Kaninchen muss dies durch einen Tierarzt erfolgen. Bei anderen als den genannten Tieren ist keine tierärztliche Approbation erforderlich.

Die Frage, inwiefern Tiere für weitere Versuchsvorhaben genutzt werden können, hängt von den zugefügten Schmerzen, Leiden und Schäden im beendeten Tierversuch sowie von den erwarteten Belastungen im geplanten Versuch ab (siehe auch § 9 Abs. 2 Nr. 5 *TierSchG*).

Personelle Voraussetzungen:

Voraussetzung für die Durchführung von Behandlungen und nichtoperativen Eingriffen bei Wirbeltieren im Rahmen eines Tierversuches sind ein abgeschlossenes naturwissenschaftliches Hochschulstudium. Bei Personen mit dieser Qualifikation können die erforderlichen Kenntnisse insbesondere dann angenommen werden, wenn sie sich aufgrund einer Anleitung in den relevanten tierexperimentellen Techniken (z.B. versuchstierkundliche Kurse der Kategorie B: Personen, die Tierversuche durchführen) die entsprechenden Fachkenntnisse angeeignet haben. Bei ausgebildeten Biologie-laboranten/innen kann eine entsprechende Fachkenntnis vorausgesetzt werden (in Abhängigkeit von den konkreten geplanten nichtoperativen Eingriffe bzw. Behandlungen).

Operative Eingriffe (mehr als eine punktförmige Durchtrennung der Haut) dürfen nur von Personen mit abgeschlossenem Studium der Medizin, Tiermedizin oder Biologie (Fachrichtung Zoologie) durchgeführt werden. Darüber hinaus sind entsprechende Fachkenntnisse im Rahmen einer Anleitung in den relevanten tierexperimentellen Techniken (z.B. versuchstierkundliche Kurse der Kategorie B) anzueignen.

Für Versuche an wirbellosen Tieren sowie bei Eingriffen nach § 8 Abs. 7 Nr. 2 *Tierschutzgesetz* (Impfungen, Blutentnahmen oder sonstige diagnostische Maßnahmen nach bereits erprobten Verfahren) sind Erfahrungen in der Versuchstierhaltung und die Beherrschung der erforderlichen Techniken als ausreichend anzusehen.

Bei der Durchführung der Eingriffe und Behandlungen werden Verantwortlichkeitsstufen unterschieden („volle Verantwortlichkeit“; „unter Aufsicht“; „nach Anweisung“; unter Anleitung“).

Versuchsleiter und Stellvertreter benötigen darüber hinaus eine angemessen tierexperimentelle Erfahrung. Davon ist i.d.R. nach dreijähriger Tätigkeit in einem vergleichbaren Bereich der tierexperimentellen Forschung auszugehen. Die notwendige Qualifikation kann auch durch Teilnahme an einem versuchstierkundlichen Kurs der Kategorie C (Personen, die Tierversuche leiten) erworben werden.

Tierversuchsanträge und Anzeigen sind im Vorfeld mit dem Tierschutzbeauftragten abzusprechen und über diesen bei der zuständigen Behörde einzureichen. Bei Anträgen für genehmigungspflichtige Tierversuche erarbeitet der Tierschutzbeauftragte eine

Stellungnahme für die Genehmigungsbehörde. Diese wird im Rahmen des Genehmigungsverfahrens durch die Tierversuchskommission unterstützt. Bei der Planung eines genehmigungspflichtigen Tierversuches sollte genügend Zeit für das Genehmigungsverfahren eingeplant werden (2 – 3 Monate). Mit dem Tierversuch darf erst nach Erteilung der Genehmigung durch die zuständige Behörde begonnen werden. Geringfügige Änderungen im Ablauf oder bei der Versuchstierzahl sowie Änderungen der beteiligten Personen müssen nur angezeigt werden.

Zum Weiterlesen:

- Einteilung von Tierversuchen nach Schweregraden vor Versuchsbeginn (Belastungskategorien). BVET (1994)
<http://www.bvet.admin.ch/themen/tierschutz/00781/00795/index.html>
- Empfehlungen zur Planung und Durchführung von Tierversuchen. Merkblatt 76 der TVT (Stand Mai 2004) (<http://www.tierschutz-tvt.de/merkblatt76.pdf>)
- Empfehlungen zur ethischen Abwägung bei der Planung von Tierversuchen. Merkblatt Nr. 50 der TVT (Stand 1997) (<http://www.tierschutz-tvt.de/merkblatt50.pdf>)
- Hinweise zur biometrischen Planung der notwendigen Tierzahl ... Universitätsklinikum Carl Gustav Carus. Kommission für Tierversuche der TUD
http://www.imib.med.tu-dresden.de/imib/biometrie/Fallzahlplanung_Tierversuche.pdf)
- Michael F. W. Festing and Douglas G. Altman: Guidelines for the Design and Statistical Analysis of Experiments Using Laboratory Animals. ILAR Journal V43(4) 2002: 244-258
- Ralph B. Dell, Steve Holleran and Rajasekhar Ramakrishnan: Sample Size Determination. ILAR Journal V43(4) 2002: 207-213
http://dels.nas.edu/ilar_n/ilarjournal/43_4/)

Rechtsvorschriften:

http://tierhygiene.vetmed.uni-leipzig.de/rechtsvorschriften/th152_index_0.htm

- Tierschutzgesetz *in der Fassung vom 18. Mai 2006 (BGBl. I S. 1207; zuletzt geändert am 16. Juli 2009 (BGBl. I S. 1950))*
- [Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Durchführung des Tierschutzgesetzes](#) vom 9. Februar 2000 (BAnz. Nr. 35a vom 22. Februar 2000)
- [Tierschutz-Hundeverordnung](#) vom 02. Mai 2001 (BGBl. I S. 838)
- Verordnung zum Schutz landwirtschaftlicher Nutztiere und anderer zur Erzeugung tierischer Produkte gehaltener Tiere bei ihrer Haltung (Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung) vom 22. August 2006 (BGBl. I S. 2043), zuletzt geändert am 30. November 2006 (BGBl. I S. 2759)
- [Verordnung über Aufzeichnungen über Versuchstiere und deren Kennzeichnung](#) vom 20. Mai 1988 (BGBl. I S. 639)
- Verordnung über die Meldung von in Tierversuchen verwendeten Wirbeltieren vom 4. November 1999 (BGBl. I S. 1213)
- [Empfehlung der Kommission vom 18. Juni 2007 mit Leitlinien für die Unterbringung und Pflege von Tieren, die für Versuche und andere wissenschaftliche Zwecke verwendet werden \(2007/526/EG\)](#)

Siehe auch auf der Homepage des Institutes für Tierhygiene und Öffentliches Veterinärwesen unter Tierschutzbeauftragter: <http://tierhygiene.vetmed.uni-leipzig.de/>

Autoren

Prof. Dr. Michael Alef

alef@kleintierklinik.vetmed.uni-leipzig.de

Prof. Dr. Rainer Cermak

cermak@vetmed.uni-leipzig.de

Prof. Dr. Arwid Dauschies

dauschies@vetmed.uni-leipzig.de

Prof. Dr. Gotthold Gäbel

gaebel@rz.uni-leipzig.de

Dr. Anke Hoffmann

anke.hoffmann@vetmed.uni-leipzig.de

PD Dr. Johannes Kacza

kacza@vetmed.uni-leipzig.de

Dr. Maren März

mmaerz@kleintierklinik.uni-leipzig.de

Dr. Gerd Möbius

moebius@vmf.uni-leipzig.de