



# Hinweise zum Anfertigen wissenschaftlicher Arbeiten

von Dr. Gerald Jurasinski  
Landschaftsökologie und Standortkunde, Universität Rostock;

Version 1.1, 2014-06-25

Entwickelt aus einem Skript von Dr. Vroni Retzer, Biogeographie, Universität Bayreuth.  
„Hinweise zum Anfertigen wissenschaftlicher Arbeiten“ von Gerald Jurasinski ist lizenziert unter einer [Creative Commons Namensnennung - Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International Lizenz](#).



## Hinweise zur Benutzung

Immer wieder fällt auf, dass es Studentinnen schwer fällt, wissenschaftliche Arbeiten (Belegarbeiten, Hausarbeiten, Abschlussarbeiten) zu schreiben, die in möglichst vielen Punkten den hohen Standards für sowie den Anforderungen an wissenschaftliche Arbeiten entsprechen. Es gibt aber eine gute Nachricht: Wissenschaftliches Arbeiten und Schreiben ist erlernbar. Es ist keine gegebene Eigenschaft, gut schreiben zu können und am Anfang scheint es oft schwer. Auch wenn in der Schule schon Hausarbeiten geschrieben wurden, sind die Anforderungen an wissenschaftliche Arbeiten doch recht spezifisch. Diese Hinweise zum Anfertigen wissenschaftlicher Arbeiten sollen die notwendigen Kenntnisse vermitteln, um gutes wissenschaftliches Schreiben zu erlernen.

Dieses Dokument ist für Studienanfängerinnen ebenso geeignet wie für Doktorandinnen. Allerdings verschiebt sich mit dem eigenen Erfahrungshintergrund die Wichtigkeit der einzelnen Kapitel. Unabhängig davon ist es sinnvoll, das ganze Dokument zu lesen und zu erfassen. Manches wird sicher auch während des Schreibprozesses immer mal wieder nachgeschlagen. In Abhängigkeit vom Erfahrungshintergrund wird folgende Mindestlektüre empfohlen:

**Studierende im Bachelor**, die möglichst schnell wissen wollen, was beim Anfertigen einer Beleg- oder Hausarbeit zu beachten ist, lesen zunächst Kapitel 1, 4 und 5. Ein Blick in Kapitel 3 kann zusätzlich sinnvoll sein. Kapitel 2 – zur Literaturrecherche – ist auf diesem Niveau sicher nicht zwingend notwendig, weil die Literatur meist ohnehin von den Betreuenden empfohlen oder vorgegeben wird.

**Studierende die eine Bachelorarbeit schreiben**, sollten die Kapitel 1 bis 5 lesen. Bei einer Bachelorarbeit sollte, auch wenn grundlegende Quellen von den Betreuenden empfohlen werden, selbst nach Literatur gesucht werden. Detaillierte Hinweise zur Literaturrecherche finden sich in Kapitel 2.

**Studierenden im Master** ist zusätzlich zu den Kapiteln 1 bis 5 auch die Lektüre des Kapitels 6 zu empfehlen; spätestens dann, wenn es an das Schreiben der **Master-Arbeit** geht. Im Kapitel 6 werden Hinweise zum Schreibprozess und dazu, wie man ihn erfolgreich meistert, gegeben.

**Studierende, die einen Vortrag vorbereiten** finden dazu in Kapitel 7 Hinweise. Für das Ausarbeiten von Vorträgen sind auch die Kapitel 2 und 3 von Bedeutung.

**Promovierenden** wird empfohlen, das ganze Dokument zu lesen. Insbesondere in Kapitel 6 finden sich wertvolle Hinweise dazu, wie die meist recht umfangreichen Arbeiten erfolgreich zu Ende gebracht werden können.

Anregungen und Anmerkungen sind jederzeit gern willkommen ([gerald.jurasinski@uni-rostock.de](mailto:gerald.jurasinski@uni-rostock.de)). Das Dokument folgt dem „Leipziger Modell“; bei Personenbezug wird die weibliche Form verwendet.

## 0 Gliederung

<b>Hinweise zur Benutzung</b>	<b>2</b>
<b>0 Gliederung</b>	<b>3</b>
<b>1 Die wissenschaftliche Arbeit</b>	<b>4</b>
1.1 ‚Wissenschaftliches Arbeiten‘ versus ‚Wissenschaftliche Arbeit‘	4
1.2 Was eine wissenschaftliche Arbeit ausmacht	4
1.3 Anforderungen an eine wissenschaftliche Arbeit	5
<b>2 Recherche (Literatursuche, -auswertung, -haltung)</b>	<b>5</b>
2.1 Der Einstieg in die Suche	5
2.2 Weitersuchen und Finden von relevanten Informationen	6
<b>3 Lesen und Auswerten sowie Aufbereiten von Informationen</b>	<b>8</b>
3.1 Arten von Quellen	9
<b>4. Die schriftliche Ausarbeitung</b>	<b>10</b>
4.1 Festlegen der Randbedingungen vor Beginn der Niederschrift	10
4.2 Struktur wissenschaftlicher Arbeiten	11
4.3 Die Sprache in wissenschaftlichen Arbeiten	17
4.4 Abbildungen und Tabellen	19
<b>5 Korrektes Zitieren</b>	<b>23</b>
5.1 Literaturverweise im Text	24
5.2 Literaturverzeichnis	24
<b>6. Hinweise zum Schreibprozess</b>	<b>25</b>
6.1 Vorbereitungsphase	25
6.2 Schreibprozess	28
6.3 Schreibwerkzeuge	30
6.4 Überarbeitung	31
<b>7 Wissenschaftliche Vorträge</b>	<b>33</b>
7.1 Vor- und Nachteile der wissenschaftlichen Kommunikation mit Vorträgen	34
7.2 Struktur wissenschaftlicher Vorträge	35
7.2 Hinweise zur Foliengestaltung	36
7.3 Hinweise zum Vortragen	40
<b>8 Literaturverzeichnis</b>	<b>43</b>

# 1 Die wissenschaftliche Arbeit

## 1.1 ‚Wissenschaftliches Arbeiten‘ versus ‚Wissenschaftliche Arbeit‘

**Wissenschaftliches Arbeiten (Prozess):** Darunter wird der Vorgang verstanden, bei dem ein Thema, ein Problem, auf wissenschaftliche Art und Weise, d.h. nach wissenschaftlichen Standards und Prinzipien mit wissenschaftlichen Verfahren und Techniken, behandelt und zu lösen versucht wird.

*versus*

**Wissenschaftliche Arbeit (Produkt):** Darunter wird das niedergeschriebene Ergebnis wissenschaftlichen Arbeitens verstanden, wobei auch die Niederschrift nach wissenschaftlichen Standards und Prinzipien mit wissenschaftlichen Verfahren und Techniken erfolgen muss.

*(Peterßen 1994)*

## 1.2 Was eine wissenschaftliche Arbeit ausmacht

„Wissenschaft entsteht im Gespräch“

*(Heisenberg, zitiert nach Gerndt 2013)*

„Everything measured, detected, invented, or arrived at theoretically in the name of science must, as soon as possible, be made public - complete with all the details“

*(Ebel et al. 2004)*

Neben der Erforschung der Welt und der Generierung neuer Erkenntnisse ist Kommunikation ein bedeutender Teil der wissenschaftlichen Arbeit. Nur was wir anderen nachvollziehbar mitteilen, kann zum generellen Verständnis der Welt beitragen. Forschung ohne Kommunikation der Ergebnisse ist daher keine Wissenschaft, sondern Hobby. Die Kommunikation zwischen Wissenschaftlern sowie zwischen Wissenschaftlern und der Öffentlichkeit wird zumeist durch das Verfassen und Verbreiten wissenschaftlicher Arbeiten realisiert. Diese können in Form von Berichten und Büchern verfasst sein. Der größte Anteil der wissenschaftsinternen Kommunikation läuft über Artikel in Fachzeitschriften oder über Vorträge und Poster auf Tagungen und Konferenzen. Zusätzlich wird die Verbreitung wissenschaftlicher Erkenntnisse über vielfältige andere Medien immer bedeutender. Findet dies in Zeitungen und populärwissenschaftlichen Zeitschriften statt, sprechen wir in der Regel von „Wissenschaftsartikeln“ (also Artikeln, die über die Wissenschaft berichten). Diese stellen an sich keine wissenschaftlichen Arbeiten dar. Im Gegensatz dazu werden Artikel in wissenschaftlichen Fachzeitschriften als „wissenschaftliche Artikel“ bezeichnet. Sie sind wissenschaftliche Arbeiten im Sinne der oben stehenden Definition und sollten folgende Eigenschaften besitzen:

Die Arbeit...

...behandelt ein fest umrissenes Thema

...sagt neue Dinge aus, oder beleuchtet das Thema unter einem neuen Blickwinkel

...muss für andere von Nutzen sein ...

...enthält alle Angaben, die es ermöglichen nachzuprüfen, ob ihre Hypothesen falsch oder richtig sind (Nachprüfbarkeit).

*(Eco 2002)*

Neben der Kommunikation wissenschaftlicher Erkenntnisse und dem Beitrag zum akademischen Fortschritt gibt es auch weitere Gründe für die Publikation wissenschaftlicher Erkenntnisse: Publika-

tionen sind heute ein Grundpfeiler der Evaluation und Qualitätskontrolle im Wissenschaftssystem. Daher ist Publizieren auch Teil der Entwicklung der persönlichen Karriere, des Budgets sowie der Reputation der jeweiligen Institution.

### 1.3 Anforderungen an eine wissenschaftliche Arbeit

**Objektivität:** Nachvollziehbarkeit aller Arbeits- und Analyseschritte zur Erzielung der gezeigten Ergebnisse (eigene verwendete Methoden und fremde Quellen)

**Reliabilität:** Bei einer Wiederholung der Experimente müssen die gleichen Ergebnisse wieder erzielt werden.

**Validität:** Grenze der Gültigkeit wird durch das Thema der Arbeit vorgegeben und in der Arbeit klar und deutlich kommuniziert. Das Thema sollte erschöpfend behandelt werden, aber auch nicht mehr.

(Peterßen 1994)

## 2 Recherche (Literatursuche, -auswertung, -haltung)

Die Recherche ist ein wichtiger Teil der wissenschaftlichen Arbeit. Vieles wurde bereits untersucht und beschrieben. Ohne Kenntnis dieses vorhandenen Wissens ist die Verfassung einer originären wissenschaftlichen Arbeit nicht denkbar. Dabei ist es bei der Fülle der Publikationen unmöglich alle zu einer bestimmten Thematik publizierten Arbeiten zu kennen. Allerdings ist es notwendig, die wichtigsten Grundlagen des Wissens im jeweiligen Fachgebiet und die aktuellen Entwicklungen in dem in der wissenschaftlichen Arbeit behandelten speziellen Feld des Fachgebietes zu kennen. In die wissenschaftliche Arbeit werden letztlich jene Wissensstände und Vorkenntnisse übernommen, die zum Verständnis der Arbeit notwendig sind sowie die, welche die Darstellung der Notwendigkeit der in der jeweiligen Arbeit präsentierten Untersuchungen ermöglichen.

Grundsätzlich wird die Recherche im Allgemeinen begonnen, also bei Lehrbüchern und anderen Überblicksdarstellungen (Überblicksartikel = *Review Article*) an, und arbeitet sich dann sukzessive zum Speziellen – der Originalliteratur – vor. Es wird also zunächst das aktuelle Lehrbuchwissen und der Diskussionsstand zusammengetragen. Auf dieser Basis kann die nachfolgende Recherche zielgenauer ausgerichtet werden. Grundsätzlich sollte auf möglichst verschiedenen Wegen gesucht werden, um möglichst alle Aspekte eines Themas zu erfassen. Nachfolgend werden einige Suchstrategien vorgestellt, die helfen können, erfolgreich Literatur zu finden. Letztlich entwickeln sich mit zunehmender persönlicher Erfahrung meist spezifische Such-Strategien.

### 2.1 Der Einstieg in die Suche

Der grundlegende Ansatz findet sich auch später beim Schreiben wieder: „Vom Groben ins Detail“. Hier kann in der eigenen Bibliothek, ggf. sogar bei Wikipedia oder an anderen Stellen im Internet angesetzt werden. Dies kann aber immer nur der Einstieg in die Suche sein. Für eine gute wissenschaftliche Arbeit muss zu abgesicherten und institutionell verankerten Quellen vorgedrungen werden. Diese werden am Besten über den OPAC<sup>1</sup> der Uni Rostock oder über Datenbanken im Netz gefunden (dazu mehr in 2.2). Zu Beginn der Recherche bieten sich folgende Strategien an:

- Verweise auf Originalbeiträge aus Lehrbüchern sammeln.
- In der Bibliothek am Regal benachbart stehende Bücher einbeziehen (Bücher sind thematisch geordnet). Am besten dazu zunächst im OPAC nach Literatur suchen, den Standort anzeigen lassen, diesen aufsuchen und am Regal weiter schauen.

<sup>1</sup> Online Public Access Catalogue (öffentlich zugänglicher Online-Katalog)

- Breit gefächert suchen: Gerade am Anfang ist es wichtig, einen guten Überblick zu gewinnen. Es empfiehlt sich daher, nach den wichtigsten Stichwörtern sowohl als Schlagwort als auch im Titel als auch im Volltext (wenn möglich) zu suchen. Zusätzlich kann die Suche auf den GVK (Gemeinsamer Verbundkatalog) ausgeweitet und so auf die Daten vieler weiterer Bibliotheken zugegriffen werden.
- Überblicksartikel (*reviews*) eignen sich gut, um zu beginnen. Sie bieten meist eine kompakte und kompetente Übersichtsdarstellung zum jeweiligen Thema und sind daher oft ein idealer Einstieg und bieten sinnvolle weiterführende Zitate.

## 2.2 Weitersuchen und Finden von relevanten Informationen

Die Suche nach Artikeln sollte immer im zweiten Schritt erfolgen, da die Informationsfülle, die sich dabei ergibt ohne ein gewisses Grundwissen über das Themengebiet nicht vernünftig zu gliedern ist und sich schnell Frust angesichts des gigantischen Literaturbergs aufbauen kann. Die Strategie erst breit gefächert zu suchen und sich dann zu spezialisieren kann helfen, Sackgassen zu vermeiden.

Hinweise auf Primärliteratur<sup>2</sup>, also originale Zeitschriftenartikel, finden sich in den Literaturangaben von Lehrbüchern oder Konferenzbänden sowie in Überblicksartikeln oder anderen zusammenfassenden Darstellungen oder direkt bei der Recherche in [scholar.google.de](http://scholar.google.de) sowie in anderen Datenbanken. Die direkte Suche nach Primärliteratur ist der zwingend notwendige Schritt, um neuere Literaturstellen zu finden. Dies ist insbesondere bei aktuellen Themen von Bedeutung. Außerdem ergänzt diese Suche die Hinweise, die vorab in Übersichtsdarstellungen gefunden wurden, da deren Autorinnen beim Schreiben ebenfalls eine Auswahl in einem bestimmten Sinne getroffen und dabei vielleicht andere Schwerpunkte gesetzt haben, als für die eigene Arbeit von Bedeutung sind.

Unabhängig von der genutzten Datenbank ist heute meist die uneingeschränkte Volltextsuche möglich. Allerdings kann es auch hilfreich sein, speziell nach Schlagwörtern (*keywords*), Autoren, Veröffentlichungsjahr, etc. zu suchen. In den meisten Datenbanken ist dies entweder über Formulare oder über spezielle Syntax möglich. Mit beiden Ansätzen kann man z. B. auch bestimmte Begriffskombinationen und/oder Phrasen suchen sowie bestimmte Begriffe ausschließen. Die Syntax kann zwischen Datenbanken leicht unterschiedlich sein. Daher wird an dieser Stelle nicht weiter darauf eingegangen. Ein besonders interessanter Weg zu vielen gut zu einer Thematik passenden Quellen ist die Möglichkeit innerhalb einer bereits erzielten Ergebnisliste nach Begriffen weiter zu suchen und die Ergebnisliste damit zu verfeinern.

- Mit [scholar.google.com](http://scholar.google.com) werden im Allgemeinen sehr viele gute Quellen gefunden, auch aus Zeitschriften die nicht ISI<sup>3</sup> gelistet sind. Der Vorteil ist, dass es an jedem Rechner oder anderem internetfähigen Gerät benutzbar ist. Viele Artikel können direkt als PDF heruntergeladen werden. Wenn es eine frei verfügbare PDF eines Artikels im Internet gibt, dann findet scholar.google diese.
- Mit proprietären Datenbanken, wie [scopus.de](http://scopus.de) und [webofknowledge.com](http://webofknowledge.com), kann ebenfalls nach Artikeln und Büchern gesucht werden. Zudem gewähren die verschiedenen Wissenschaftsverlage meist ebenfalls den direkten Zugriff auf ihre Datenbanken. Die wichtigsten sind [wiley.com](http://wiley.com), [sciencedirect.com](http://sciencedirect.com), [springerlink.com](http://springerlink.com) und [tandfonline.com](http://tandfonline.com). Jedoch verlinkt [scholar.google.com](http://scholar.google.com) ohnehin dorthin, wenn es einen Artikel als PDF dort gibt, weshalb die Suche darüber meist sehr effizient ist. Um Artikel aus proprietären Datenbanken laden zu können, muss mit einer IP-Adresse der Uni auf die oben genannten Webseiten zugegriffen werden, entweder von einem

<sup>2</sup> Primärliteratur hat in verschiedenen Wissenschaftsgebieten eine unterschiedliche Bedeutung. Während in den Natur-, Ingenieurs- und Lebenswissenschaften Artikel in Fachzeitschriften als Primärliteratur bezeichnet werden, sind in den Geisteswissenschaften und insbesondere in der Geschichtswissenschaft originale Schriftstücke (z. B. Briefe, Urkunden) damit gemeint.

<sup>3</sup> ISI - Institute für Scientific Information. Proprietärer Dienst. Heute ein Dienst von Thompson Reuters (web of knowledge). ISI gelistete Publikationen haben einen Impact Factor. Dieser wurde vom ISI entwickelt um die Relevanz von Zeitschriftentiteln zu ermitteln. Er errechnet sich aus der *Anzahl der Zitate im Bezugsjahr auf Artikel der vergangenen zwei Jahre / Zahl der Artikel in den vergangenen zwei Jahren*. Wenn eine Zeitschrift wenige Artikel hat, aber viel zitiert wird, ist sie von großer Bedeutung.

Rechner an der Uni oder durch die Einwahl über VPN ins Uni-Netz. Wenn die Universität ein entsprechendes Abo hat, können die Datenbanken genutzt ([scopus.de](http://scopus.de), [webofknowledge.com](http://webofknowledge.com)) bzw. Artikel heruntergeladen werden (alle anderen). Eine andere Möglichkeit besteht darin ein persönliches Abo für einen bestimmten Zeitschriftentitel zu haben. Für bestimmte Zeitschriften von Fachgesellschaften wie *Geophysical Research Letters* oder *Global Biogeochemical Cycles* (beide *American Geosciences Union*) ist letzteres die einzige Möglichkeit des Zugriffs auf PDFs.

- Immer mehr gute Zeitschriften bieten Artikel mit OpenAccess-Option an, bzw. werden teilweise auch Artikel mit OpenAccess von den Zeitschriftenverlagen angeboten. Diese sind dann entsprechend gekennzeichnet und kostenfrei herunterladbar. VORSICHT: OpenAccess-Zeitschriften, die auf das Abschöpfen der Publikationsgebühren ausgerichtet sind und wenig bis keine Reputation haben, schießen wie die Pilze aus dem Boden. Viele tragen „International Journal of“ im Namen. Gute OpenAccess-Zeitschriften sind bspw. *Biogeosciences*, *PLOSone* und *PNAS*.
- Die sogenannte „Vorwärts-Suche“ ist ein interessantes Werkzeug: In welchem anderen Artikel wurde ein relevanter Artikel zitiert? Dieser könnte selbst relevant sein. Die Vorwärts-Suche wird von vielen Datenbanken (siehe oben) angeboten. Es ergibt Sinn, sich selbst ein Zeitlimit zu setzen, weil sonst schnell viele Stunden bei der Weitersuche vergehen, da immer weitere Artikel gefunden werden. Aus Erfahrung kann gesagt werden, dass für Recherchen sehr oft das Pareto-Prinzip<sup>4</sup> wirksam ist.
- „Ähnliche Zitate finden“ („find related records“) ist ein weitere Möglichkeit die in vielen Datenbanken angeboten wird. Damit werden Artikel angezeigt, die mit dem aktuell angezeigten möglichst viele Referenzen teilen. Sie behandeln dann vermutlich das gleiche Thema und sind damit relevant im Sinne der eigenen Suche.
- Wenn keine passenden Artikel gefunden werden (erkennt man beim Überfliegen der Zusammenfassungen (*abstracts*)), sollten alternative Schlagwörter (*keywords*) ausprobiert werden. Diese können gut in relevanten Artikeln, die bereits gefunden wurden, abgegriffen werden. Außerdem lohnt es sich oft, auch synonyme Begriffe für die Suche zu verwenden, die zum Beispiel über eine Thesaurus-Abfrage ermittelt werden können.
- Wenn es Autorinnen gibt, die viel zu einem Thema beigetragen haben, lohnt es sich auch, nach deren Namen zu suchen, um weitere interessante Artikel zu finden.
- Sind auf diese Art und Weise schon viele Bücher und Artikel zusammengekommen, können diese wiederum nach weiteren nützlichen Quellen durchsucht werden. So geht es immer weiter, da sich in den neu gefundenen Artikeln womöglich wieder interessante Zitate finden lassen. Ein guter Hinweis darauf, dass man ein Gebiet umfassend abgearbeitet hat, ist es, wenn immer wieder die gleichen zitierten Artikel erscheinen.
- Bei längerer und intensiver Beschäftigung mit einem Thema (z. B. für die Abschlussarbeit), lohnt es sich, die Literatur mit einer Literaturverwaltungssoftware zu sammeln, zu sortieren und zu verwalten. An der Uni Rostock gibt es *Citavi*-Lizenzen. *Zotero* in FireFox ist eine Open-Source-Alternative. *BibTeX* ist die Standardliteraturverwaltung für den OpenSource Textsetz-Standard *LaTeX*.
- Zeitschriftentiteln werden am besten mit der EZB (Elektronische Zeitschriftenbibliothek): <http://rzblx1.uni-regensburg.de/ezeit/> gefunden. Die Eingabe in das Suchfeld, findet alle Zeitschriften, die den eingegebenen Begriff im Titel führen. Es sind auch Teilbegriffe möglich, z. B. findet eine Eingabe von „ecol mod“ auch Ecological Modelling. Bei der Anzeige der Titel wird ein Ampelsystem verwendet. Grün bedeutet allgemein verfügbar, gelb von der Uni abonniert und deswegen (meist via IP Authentifizierung) innerhalb des IP-Raums der Uni frei herunterladbar, rot bedeutet leider nicht abonniert.
- Ist ein Artikel online nicht verfügbar, so bleibt immer noch der Blick in die eigene Bibliothek (siehe OPAC) wo die Zeitschrift ggf. in analoger Form vorgehalten wird. Eine andere Möglichkeit besteht in der Bestellung einer Kopie des Artikels per Fernleihe (GVK). Auch eine kurze E-Mail mit einer Anfrage auf Zuschicken der PDF-Version an die Erstautorin ist möglich

<sup>4</sup> Das Pareto-Prinzip besagt, dass 80% des Ergebnisses in 20% der insgesamt zur Verfügung stehenden Zeit erzielt wird.

und ist im Anglo-Amerikanischen Sprachgebiet durchaus üblich. Meist schicken die Autorinnen die PDF schnell und ohne Umschweife, weil dies die Chance of Zitierung des eigenen Artikels erhöht.

### 3 Lesen und Auswerten sowie Aufbereiten von Informationen

Gekonnt auswählen und vereinfachen, verdichten und zusammenfassen, sowie komplexe Stoffe zu generalisieren will gelernt sein. Anfangs fällt es sicher nicht leicht, die richtigen Schwerpunkte zu setzen und wirklich Relevantes herauszufiltern. Wie in so vielen Dingen bedarf es auch hier der Übung. In einer Arbeit (Beleg, Referat, Abschlussarbeit) kann kaum der gesamte und vollständige Wissensstands eines allgemeinen oder auch spezielleren Fachgebietes dargestellt werden. Ein Filter muss gesetzt werden, welcher den Rezipientinnen hilft, den Stand der Wissenschaft zu verstehen. Dafür muss diejenige, die den Filter einsetzt, einen guten Überblick über das Fachgebiet haben. Neben der Diskussion gehört die Erarbeitung einer guten Einleitung, in welcher der Stand der Wissenschaft erörtert und daraus die Fragestellung abgeleitet wird (siehe unten), zu den schwierigsten und intellektuell anspruchsvollsten Phasen des wissenschaftlichen Arbeitens. Hier muss jede Wissenschaftlerin sicherlich ihre eigenen Erfahrungen machen. Der nachfolgende Ablauf ist dabei eine mögliche Herangehensweise.

- **Überblick gewinnen.** Die bei der Literaturrecherche gefundenen Bücher und Überblicksartikel werden gelesen. In Originalbeiträgen werden zunächst nur die Zusammenfassungen oder nur selektiv bestimmte Teile (z. B. nur die Einführung (*Introduction*) oder nur die Schlussfolgerung (*Conclusion*)) gelesen und/oder nur die Abbildungen angeschaut.
- **Material sortieren und auswerten.** Im nächsten Schritt muss das gesammelte Material sortiert und ausgewertet werden. Dabei hilft das Exzerpieren von Inhalten der einzelnen Artikel. Eine anschließende Gliederung kann z. B. in Form einer *mindmap*, oder als Strichliste mit der Häufigkeit einzelner Unterthemen oder Hypothesen vorgenommen werden. So ergibt sich eine erste Gliederung des Materials. Insbesondere wenn es viele ähnliche Daten aus unterschiedlichen Arbeiten gibt (bspw. Treibhausgas-Emissionsfaktoren verschiedener Moore), ist das Aufbereiten in einer Tabelle sinnvoll.
- **Schwerpunkte setzen und gliedern.** Innerhalb der entwickelten Gliederung muss der Schwerpunkt der eigenen Arbeit gesetzt werden. Mögliche Kriterien sind die Aufgabenstellung (Relevanz für die eigene Arbeit), das Interesse, die Aktualität der Debatte oder die Menge der verfügbaren Literatur.
- **Wissen konzentrieren.** Dazu sollte eine grobe logische Gliederung der Arbeit existieren. Es muss entschieden werden, was zum Schwerpunkt passt und welche Artikel der vorhergehenden Recherche benötigt werden. Es kann Sinn ergeben, nun nochmals eine sehr fein abgestimmte, konzentrierte Literatursuche anzustellen und deren Ergebnisse einzuarbeiten. Beim Konzentrieren muss auch der Mut zum Aussortieren aufgebracht werden: Diskriminierung (im reinen Wortsinn) und Selektion sind ausdrücklich gewünschte wissenschaftliche Fähigkeiten (Peterßen 1994).
- **Informationen verständlich aufbereiten.** Um das Material für andere verständlich aufzuarbeiten, muss eine logische Linie gesucht und gefunden werden. Dazu braucht es eine schlüssige, eigene Argumentationslinie entlang derer eine spannende Geschichte über das gewählte Thema erzählt werden kann. Dann können wichtige Abbildungen aus der Originalliteratur herausgesucht oder eigene Abbildungen entwickelt werden.
- **Kritisches Hinterfragen.** Eine der wichtigsten Fragen lautet: „Stimmt die Logik?“ Wenn diese stimmt, dann können auch andere der Argumentationslinie gut folgen und es gibt keine Bruch-

stellen oder schwachen Argumente. Es hilft, sich selbst zu fragen, ob alles verständlich erläutert werden kann. Wenn es irgendwo hakt, die Argumentationskette nicht überzeugend ist, dann ist es wohl selbst noch nicht richtig verstanden. In diesem Fall werden es sehr wahrscheinlich auch andere nicht verstehen. Bei Vorträgen ist es besonders auffällig, wenn eine gute Überleitung zur nächsten Folie fehlt. Dies kann ein Indikator sein, dass es auch im Hirn der Vortragenden keine direkte logische Verbindung zwischen den Folien gibt.

### 3.1 Arten von Quellen

Drei Arten von Quellen lassen sich unterscheiden, die häufig in (natur-)wissenschaftlichen Arbeiten zitiert werden. Es gibt dabei durchaus Quellen, die nicht nur einer Kategorie zuzuordnen sind.

- **Massenquellen zur Darstellung der Relevanz.** Insbesondere in der Einleitung werden häufig Quellen verwendet, die die Relevanz der Fragestellung verdeutlichen können. Bei diesen ist es oft nicht notwendig, die ganze Arbeit im Detail gelesen zu haben. Wenn zum Beispiel darauf verwiesen werden soll, dass es in den letzten Jahren einige Arbeiten zu einem Thema gegeben hat, muss lediglich abgesichert werden (durch Lesen der Zusammenfassungen (*Abstracts*) und Überfliegen der Abbildungen und Schlussfolgerungen (*Conclusions*)), dass die betreffenden Artikel tatsächlich das im Titel genannte Thema erschöpfend bearbeitet haben. Wenn eine große Auswahl an Literatur besteht, können die schon viel zitierten oder aber die bedeutenden (die ein Thema überhaupt erst aufgegriffen haben) ausgewählt werden. Ersteres ist leichter, bevorzugt aber die viel zitierten Publikationen und führt zu immer mehr Zitationen welche auf diese verweisen. Letzteres ist schwieriger, gibt aber den Publikationen die Ehre, die ihnen gebührt.

Beispiele (Originalformatierung, Quellen nicht im Quellenverzeichnis):

„Many scientists call for a stronger incorporation of beta diversity into ecological research (e.g., Condit et al. 2002; Olden and Rooney 2006) and in conservation planning (e.g., Srivastava 2002; Wiersma and Urban 2005)“

*(Jurasinski et al. 2009)*

„Consequently, methane fluxes of peatlands may exhibit strong diel (Bastviken et al., 2010; Ding, Cai, & Tsuruta, 2004; Kim, Verma, & Billesbach, 1998) and seasonal patterns (Alm, Saarnio, Nykänen, Silvola, & Martikainen, 1999; Askaer, Elberling, Friborg, Jørgensen, & Hansen, 2011; Wilson et al., 2009). Also, inter-annual variation can be large (Beetz et al., 2013; Kankaala, Ojala, & Käki, 2004; Treat et al., 2007).“

*(Günther et al. 2013)*

- **Quellen zur Begründung der methodischen Herangehensweise.** Hauptsächlich im Methodenteil, aber auch in Einleitung und Diskussion (je nachdem wie stark darin auf die Methodik eingegangen wird), wird häufig auf Arbeiten verwiesen, die eine bestimmte Methodik entwickelt oder eine bestimmte Terminologie eingeführt haben. In ordentlichen wissenschaftlichen Artikeln ist dies die einzige Kategorie, in der Lehrbücher regelmäßig zitiert werden. Zumindest der Abschnitt der Arbeiten, in welchem die referenzierte und übernommene Methode vorgestellt wurde, sollte nicht nur gelesen, sondern auch durchdrungen worden sein. Zu Quellen im Methodenteil gibt es sicher unterschiedliche Auffassungen. M. E. sollten verwendete Methoden nicht nur aufgezählt und die exakte Herangehensweise spezifiziert, sondern auch – am besten mit Quellenangabe – kurz begründet werden.

Beispiel (Originalformatierung, Quellen nicht im Quellenverzeichnis):

„For illustration and interpretation of the heterogeneity analysis results, we applied a non-metric multidimensional scaling (Kruskal 1964) with the species data of all included summits and time steps. Here, NMDS was conducted according to the procedure recommended by Minchin (1987), which is based on the algorithm described by Kruskal (1964) and Mather (1976) with several random starts to find the best global solution. An important factor describing the quality of the solution is the stress. It is a measure of the mismatch between distance measures and the distance in ordination space. Stress values smaller than 20 generally lead to usable pictures and interpretations (Kruskal 1964; Clarke 1993).“

*(Jurasinski & Kreyling 2007)*

- **Intensivquellen.** Diese Quellen sind zumeist thematisch–inhaltlich sehr nahe an der eigenen Arbeit. Sie werden oft bereits in der Einleitung als Relevanzquelle verwendet und in der Diskussion wieder aufgegriffen sowie unter Umständen sogar im Methodenteil als Methodenquelle benutzt. An diesen Arbeiten reibt man sich und sie sind deshalb oft mehr als nur einmal gelesen worden, um sie in allen Details zu verstehen. Wenn es sich bei der eigenen Arbeit nicht um einen Überblicksartikel handelt (*review*, aber auch in diesem Fall könnte es ggf. Sinn ergeben), sollte eine Anzahl von Intensivquellen im unteren einstelligen Bereich verwendet werden. Diese Quellen müssen beim Setzen des Schwerpunktes bzw. beim Gliedern (siehe oben) identifiziert werden. Idealerweise werden in der Diskussion nur Quellen benutzt, die auch in der Einleitung eingeführt worden sind. Im Gegensatz dazu können im Methodenteil auch Quellen verwendet werden, die nicht in der Einleitung erwähnt worden sind, insbesondere wenn die Arbeit keinen methodischen Schwerpunkt hat.

## 4. Die schriftliche Ausarbeitung

Das Schreiben längerer, strukturierter Texte ist für viele ungewohnt, und damit zu Beginn stellt oft eine große Hürde dar. Da der Anfang ohnehin schwierig ist, ist es zielführend, „einfach mal anzufangen“ und nicht zu viel Gewicht auf einzelne Worte und Formulierungen zu legen: Der Text wird erfahrungsgemäß ohnehin noch (mehrfach) überarbeitet und meist steht am Schluss kaum ein Wort mehr dort, wo es am Anfang gestanden hat – sofern es überhaupt noch vorhanden ist. Auch wissenschaftliches Schreiben ist Übungssache und fällt von Mal zu Mal leichter (mehr zu Schreibtechniken in Kapitel 6).

### 4.1 Festlegen der Randbedingungen vor Beginn der Niederschrift

Es ist sinnvoll, sich vor Beginn der Strukturierung eines Textes und der Niederschrift mit den Randbedingungen der jeweiligen wissenschaftlichen Arbeit zu beschäftigen. Nachfolgende Punkte können dabei Berücksichtigung finden.

- **Zielstellung.** Ein Thema kann nur effizient (und damit angemessen) vermittelt werden, wenn die grundlegende Zielstellung klar ist. Entweder soll die Leserschaft informiert oder sie soll überzeugt werden. Die Entscheidung darüber beeinflusst die Struktur des Textes. Steht das Informieren im Vordergrund, sollte versucht werden möglichst viel Information mit möglichst wenig Text zu transportieren (Alley 1996). Ein dementsprechender wissenschaftlicher Text ist kein Krimi, in welchem Schlussfolgerungen und wichtige Dinge erst am Ende klar werden. Wichtige Informationen werden betont, in dem Sie zunächst genannt und dann ggf. weiter erläutert werden. Steht hingegen die Überzeugung des Publikums im Vordergrund, ist es am

besten eine logische Argumentationskette aufzubauen, an deren Ende nur noch folgerichtig geschlussfolgert werden kann.

- **Zielgruppe.** Der Erfolg einer wissenschaftlichen Arbeit kann mit der Anzahl der Zitationen der Arbeit gemessen werden. Ein Arbeit wird nur dann viel zitiert, wenn die entsprechende Zielgruppe auch tatsächlich erreicht wurde (Alley 1996). Hier kommt es einerseits auf die Wahl des richtigen Publikationsorgans, aber auch auf die Einhaltung eines angemessenen Stils an. Und natürlich darauf, sich der Zielgruppe bewusst zu werden. In Studienarbeiten vor der Abschlussarbeit ist es vergleichsweise einfach: Zielgruppen sind die jeweiligen Betreuer und bei öffentlicher Präsentation zusätzlich die Kommilitonen. Bei Abschlussarbeiten kommen ggf. noch auftrag gebende bzw. extern betreuende Institutionen oder Personen hinzu. Darüber hinaus können die Zielgruppen sehr unterschiedlich sein. Zielstellung und Zielgruppe sollten nur in Wechselwirkung festgelegt werden. Um die Festlegung zu erleichtern sollten die Fragen nach dem wer, was, warum und wie beantwortet werden: Wer liest die Publikation? Gehören die Leserinnen beispielsweise alle einer kleinen Fachdisziplin an? Was wissen die Lesenden? Welche Hintergrundinformationen müssen präsentiert, welche Begriffe definiert werden? Warum lesen sie? Welche Informationen werden gesucht? Letzteres ist wichtig, damit die Schwerpunkte entsprechend ausgearbeitet werden können. Und zum Schluss: Wie wird gelesen? Dies entscheidet über den Schreibstil, da bspw. Kurzkommunikation (*Short Communication*) und Briefe (*Letters*) entsprechend ihrer Form eher schnell gelesen werden. Daran sollte sich der Stil anpassen.
- **Format.** Formatvorgaben werden nicht in Frage gestellt, sondern befolgt. Sie werden – wie auf den Webseiten der Fachzeitschriften oder in entsprechenden Ordnungen der Fakultäten oder durch die Betreuenden gefordert – berücksichtigt. Statt über die Form zu sinnieren, ist es besser und sinnvoller sich über den Schreib- und Sprachstil Gedanken zu machen, weil ein guter Stil bestimmt, ob die Leserschaft die Arbeit versteht und nachvollziehen kann (Alley 1996). Dies ist im Studium der erste Schritt zur guten Note und im Wissenschaftsbetrieb der erste Schritt zur Zitation.
- **Politik.** Diese Randbedingung ist am schwierigsten zu erläutern. Letztlich geht es darum, die gefundenen Erkenntnisse zu „verkaufen“. Dabei muss festgelegt werden, ob wirklich alles präsentiert werden muss oder ob auch Inhalte weggelassen werden können bzw. sollten. Diese Abwägungen haben wiederum zwei Konstanten: Unbedingte Vermeidung von wissenschaftlichem Fehlverhalten und Erreichung des selbst gesteckten Ziels.

Der Stil ist die Art und Weise wie die zu einem Thema erarbeiteten Kenntnisse, Ergebnisse von Untersuchungen und Gedanken in Abbildungen und Worte gefasst werden. Die drei Elemente des Stils sind Struktur, Sprache und Abbildungen. Sie werden im Folgenden näher erläutert.

## 4.2 Struktur wissenschaftlicher Arbeiten

**Standardstruktur.** Letztlich ist die Struktur wissenschaftlicher Arbeiten ebenso wie jene literarischer Texte im Grunde genommen frei wählbar. Allerdings ist – wie im literarischen Text – eine stringente und in sich schlüssige Struktur die Grundvoraussetzung für das Verstehen des Textes. Deshalb hat sich eine relativ feste Abfolge entwickelt, die in sehr vielen wissenschaftlichen Veröffentlichungen in ähnlicher Form eingehalten wird: Einleitung, Material und Methoden, Ergebnisse, Diskussion, evtl. Schlussfolgerung (EMEuD – Einleitung, Methoden, Ergebnisse und Diskussion bzw. *IMRaD – Introduction, Methods, Results, and Discussion*). Bei den allgemeinen wissenschaftlichen Zeitschriften mit großer Bedeutung (Science, Nature usw.) hat sich in den letzten Jahren eine verkürzte Form dieser Struktur etabliert, bei welcher die Details zur methodischen Herangehensweise und zu Ergebnissen in einen elektronischen Anhang ausgegliedert werden.

**Inhaltliche Strukturierung von Textteilen.** Unabhängig davon, dass es einen Quasi-Standard der äußeren Struktur von wissenschaftlichen Artikeln bzw. wissenschaftlichen Arbeiten gibt, ist die innere Strukturierung des Textes ein sehr bedeutendes Stilelement. Wenn die Sprache unklar ist oder die Abbildungen nichts sagend, verliert der Text den Faden und die Leserinnen finden sich schlecht zurecht. Wenn aber die Struktur schlecht ist, ist die Leserschaft verloren (Alley 1996). Es gibt viele verschiedene Möglichkeiten, die einzelnen Kapitel intern zu strukturieren. Wichtig ist nur, dass eine gewählte Ordnung innerhalb einer Arbeit konsistent ist. Idealerweise verwenden die Kapitel zumindest annähernd die gleiche Sequenz. Matthews & Matthews (2008) stellen folgende Möglichkeiten zur inneren Strukturierung vor:

- **Kategorisch.** Gruppierung gleicher bzw. zusammengehöriger Dinge.
- **Chronologisch.** Der zeitlichen Abfolge der Schritte folgend.
- **Räumlich.** Der physikalischen Anordnung von Einheiten im Raum folgend
- **Funktional.** Der Funktionsweise folgend.
- **Bedeutung.** Vom Wichtigeren zum Unwichtigeren.
- **Problem vs. Lösung.** Vorstellung eines Problems, dann Darstellung, warum mögliche Lösungen funktionieren bzw. nicht.
- **Spezifität.** Vom Groben ins Detail. Selten kann auch umgekehrt vorgegangen werden.
- **Komplexität.** Typischerweise vom Einfachen zum Komplexen.
- **Pro und Kontra.** Beide Seiten eines Sachverhaltes oder einer Entscheidung.
- **Kausalzusammenhang.** Erst Darstellung der Ursache dann Erörterung der Wirkung.
- **Deduktiv.** Erst die Schlussfolgerung, dann Erläuterung, wieso diese richtig ist.
- **Induktiv.** Basierend auf der Darstellung von Fakten ableiten einer Schlussfolgerung.

Die einzelnen Elemente der Standardstruktur (EMEuD bzw. *IMRaD*) werden unten erörtert. Zunächst werden jedoch einige Ausführungen zu Titeln und Zusammenfassungen gebracht, da diese auch in wissenschaftlichen Artikeln und Arbeiten vor der EMEuD-Struktur des Haupttextes stehen.

**Titel.** Der Titel ist die bedeutendste Formulierung einer wissenschaftlichen Arbeit, spätestens wenn es darum geht, diese als wissenschaftlichen Artikel in einer Fachzeitschrift zu publizieren. In diesem Fall werden ihn tausende Menschen lesen. Deshalb müssen alle Worte mit Bedacht gewählt und ihre Beziehung zu einander abgewogen werden. Aber auch bei Beleg- und Abschlussarbeiten ist ein guter Titel wichtig und führt zu einem positiven ersten Eindruck. Der wahrscheinlich häufigste Fehler in mangelhaften Titeln und sicher der schwerwiegendste hinsichtlich des Verständnisses ist eine fehlerhafte Syntax (Reihenfolge der Worte; Matthews & Matthews 2008). Ein idealer Titel beschreibt adäquat den Inhalt mit der geringsten möglichen Anzahl von Wörtern. Die meisten Zeitschriften bevorzugen ohnehin kurze Titel, typischerweise nicht über 100 Zeichen – einschließlich Leerzeichen – und manchmal auch deutlich kürzere.

Es gibt zwei grundsätzliche Typen von Titeln (Matthews & Matthews 2008): Deklarierende Titel informieren bereits über die Ergebnisse und die wichtigste Aussage der Arbeit während beschreibende Titel nur mitteilen, worum es geht und was gemacht wurde. Letztere enthalten keine Informationen zu Ergebnissen oder Schlussfolgerungen. Es hängt ein bisschen vom Wissenschaftsgebiet ab, welcher dieser beiden Typen von Titeln präferiert wird. Es ist wichtig, sich darüber klar zu sein, dass Indizierungsmaschinen und Datenbanken auf gute Titel angewiesen sind. Ein Artikel mit ungeeignetem Titel wird wahrscheinlich nicht gefunden. Idealerweise orientiert ein starker Titel in zwei Richtungen. Zum einen wird das generelle Wissenschaftsfeld deutlich. Zum anderen wird klar, was den Beitrag von anderen im gleichen Feld abhebt. Während Titel nicht zu langweilig sein dürfen, sind die meisten Herausgeber (editors) aber auch skeptisch gegenüber zu ausgefallenen Titeln, manche lehnen auch zweiteilige Titel mit einem Hauptteil und einer Untersetzung ab. Bei Artikeln werden als Frage formulierte Titel selten akzeptiert, während sie für Vorträge durchaus geeignet sind. Triviale Phrasen wie

„Bemerkungen zu“, „Eine Studie der“, oder „Untersuchungen zu“ sind unnötig. Sie sind ohne Wert für die Indizierung, transportieren keinen Inhalt und machen den Titel oft zu lang. Nicht geläufige Abkürzungen, Substantivmonster und Adjektiv-Gruppen sollten vermieden werden.

Beispiele für schlechte Titel:

- „Reducing the hazard of operation“ Es wird nicht klar, worum es geht, da einfach zu wenig Information gegeben ist, um die Leserinnen zu interessieren. Der Titel ist zu allgemein gehalten (Matthews & Matthews 2008).
- „Studies on Brucella“ (Beispiel aus Day 1994). Hier wird lediglich der untersuchte Organismus klar. Aber an diesem könnte man sehr viele verschiedene unterschiedliche Fragestellungen bearbeiten. Der Leserin ist völlig unklar, was zu erwarten ist.
- „A study for chipmunk muscle tissue ion channel amino acid activation parameters“. Ähnlich wie Substantivmonster oder Adjektiv-Gruppen im Deutschen gilt es, im Englischen *noun cluster* zu vermeiden (Matthews & Matthews 2008). Besser wäre hier die Formulierung „Amino acid activation of ion channels in chipmunk muscle tissue“.

**Zusammenfassung.** Eine gute Zusammenfassung ebnet den Weg zur Zitierung. Einerseits wird eine Arbeit öfter zitiert wenn schon in der Zusammenfassung alles klar wird, andererseits kann auch eine Zusammenfassung, die nicht alle Informationen enthält, so interessieren, dass weitergelesen wird. Ein verstandener Artikel hat eine viel höhere Chance zitiert zu werden als ein ungelesener. Auch wenn nicht die Veröffentlichung in einer Fachzeitschrift ansteht, ist es lohnend eine gute Zusammenfassung zu schreiben, um Interesse an der Arbeit zu wecken oder um Betreuerinnen bzw. Gutachterinnen zu überzeugen.

Zwei grundsätzliche Typen von Zusammenfassungen können analog zu den Typen von Titeln unterschieden werden: **informativ vs. deskriptiv**. Außerdem gibt es auch Übergänge. Man kann davon ausgehen, dass informative Zusammenfassungen eher zum Schluss und deskriptive eher vorm Schreiben des Haupttextes verfasst werden. Am besten ist es sicher, zunächst eine deskriptive Zusammenfassung zu haben, diese dann aber, wenn der Haupttext steht, in eine informative Zusammenfassung umzuwandeln. Eine Abwandlung sind strukturierte Zusammenfassungen mit Gliederung (z. B. *Aim, Study site, Question, Results, Conclusion*) zum Beispiel in *Journal of Vegetation Science* oder in *Global Ecology and Biogeography*. Die formalen Randbedingungen sind hier unbedingt aus den *Guides to Authors* der Zeitschriften zu entnehmen.

Eine gute Zusammenfassung ist kurz und bündig, aber trotzdem gut lesbar, mit vollständigen Sätzen die logisch aufeinander folgen. Oft ist es tatsächlich eine Herausforderung, innerhalb der vom Verlag vorgegebenen Wortzahl zu bleiben. Im Englischen werden die Nutzung der dritten Person, die Verwendung aktiver Verben und der Vergangenheitsform empfohlen. Bezüglich des Wiederholens von wichtigen Wörtern in Titel, Zusammenfassung und Schlagwörtern herrscht Uneinigkeit. Während Matthews & Matthews (2008) dies strikt ablehnen, meint Alley (1996) das Wiederholungen nicht immer redundant sein müssen, sondern auch nützlich sein können, um die Bedeutung einer Aussage oder Feststellung zu betonen.

Es ist gut, sich im Klaren darüber zu sein, dass viele Leserinnen nicht über die Zusammenfassung hinaus lesen werden. Daher sollte die Zusammenfassung für sich allein stehen können. Wenn möglich sollte auf das Zitieren in der Zusammenfassung verzichtet werden. Ist es jedoch unumgänglich, sollte – anders als im Haupttext – eine Kurzform der bibliographischen Details, ähnlich wie in Vorträgen (siehe Kapitel 7.2), verwendet werden. Außerdem sind unbekannte Begrifflichkeit, Abkürzungen, Akronyme oder Symbole zu vermeiden. Wenn es nicht anders geht, müssen diese in der Zusammenfassung kurz erklärt und dann bei der ersten Erwähnung im Haupttext noch einmal erläutert werden.

**Wichtig: Die Zusammenfassung darf niemals Informationen oder Behauptungen enthalten, die nicht im Haupttext behandelt werden.**

**Einleitung.** Die Einleitung dient der Einführung in das Thema und bereitet den Hintergrund für die im Aufsatz behandelte Fragestellung. Auf der Grundlage der relevanten Literatur führt sie in Thema, Raum, Fragestellung und Hypothesen ein. Eine gute Einführung hat den Charakter eines Überblicksartikels und beantwortet einige – nicht zwingend alle – der folgenden Fragen (Alley 1996): Worum geht es in der Arbeit? Warum ist die Arbeit wichtig? Welche Informationen werden benötigt um die Arbeit zu verstehen? Wie werden die Ergebnisse präsentiert? Matthews & Matthews (2008) konstatieren, dass man das Thema klären muss und außerdem deutlich machen sollte, warum dieses für andere interessant ist. Anders ausgedrückt muss erklärt werden, warum die Arbeit auf die beschreibende Art und Weise durchgeführt wurde. Man sollte diese Fragen so kurz, interessant und einfach wie möglich abarbeiten (ebenda). Die Einleitung sollte Spezialistinnen im jeweiligen Fachgebiet wie auch Nicht-Spezialistinnen so überzeugen, dass sie weiterlesen. Daher sollte dargestellt werden, was der spannende Punkt in der aktuellen Diskussion zum Thema ist und welche neuen Fragen die Arbeit aufwirft (und versucht zu klären).

Eine Dreiteilung der Einleitung ist sehr gut geeignet (Matthews & Matthews 2008). Meines Erachtens ist eine Vierteilung ebenfalls eine sehr gute Option. Letztlich geht es vom Groben ins Detail, vom Überblick zu den Spezialfällen und führt – für die Lesenden – zwingend hin zu den expliziten Fragen die bearbeitet und/oder den Hypothesen die getestet werden sollen.

- **Hintergrund zur gesellschaftlichen Relevanz.** Ein kurzer Absatz zu dem generellen Wissensgebiet wird zumeist ganz an den Anfang gestellt. Dieser bildet häufig aktuelle gesellschaftliche Debatten ab. Zum Beispiel beginnen Artikel zum Treibhausgas austausch in Mooren oft mit Ausführungen zur Klimarelevanz von Mooren. Man kann sich auch die Bedeutung der Sicherung der Ernährungsgrundlagen, die Erfordernisse der Energieversorgung der Zukunft und ähnliches als „Aufhänger“ vorstellen.
- **Generelles Interessengebiet.** Dieses wird stringent aus dem Hintergrund abgeleitet und anschließend wird kurz und bündig dargestellt was der Stand der Wissenschaft ist. Hier sollte auf die wichtigsten Publikationen im Feld verwiesen werden (siehe auch 3.1). Bei den meisten Wissenschaftsfeldern wird es nicht möglich sein, alle Literatur, die es gibt, zu berücksichtigen. Neben Artikeln, die das Feld quasi bestimmt haben, sind meist aktuelle – ggf. auch ältere – Studien zu spezifischen Gesichtspunkten, die für die vorliegende Ausarbeitung relevant sind, zu zitieren und deren Aussagen und Ergebnisse darzustellen.
- **Vorhergehende Feststellungen, die auf- oder angegriffen bzw. erweitert werden.** In diesem Abschnitt wird, basierend auf einer kurzen Darstellung des vorhandenen Wissens, zu einem spezifischen Punkt dazu übergeleitet, wie diese bisherigen Erkenntnisse erweitert oder modifiziert werden sollen. Die Argumentation sollte schlüssig sein und von Literaturstellen gestützt werden. Wegen dieser Zweiteilung bietet es sich oft an, das Ganze in zwei Absätzen abzuhandeln.
- **Ableitung der spezifischen Fragestellung der Arbeit.** Die Fragen werden – insbesondere in den Naturwissenschaften – oft in Hypothesenform formuliert. Es sollten nur eine bis sehr wenige Grundhypothese(n) aufgestellt werden. Diese können ggf. mit Arbeitshypothesen unteretzt werden. Außerdem sollte auch zusammengefasst dargestellt werden, mit welchen Methoden dabei gearbeitet wird und was an dieser Herangehensweise das Neue und Bedeutende ist. Gegebenenfalls kann es sinnvoll sein, die Ergebnisse und Schlussfolgerungen kurz zusammengefasst darzustellen (in den Lebenswissenschaften häufig). Es hängt letztlich von der Zielstellung der Arbeit (Überzeugen vs. Informieren) ab, was angemessen ist.

**Material & Methoden (M&M).** Dieser Teil ist es, der die Nachvollziehbarkeit wissenschaftlicher Arbeiten bestimmt. Aufgrund der Angaben muss es möglich sein, die Analysen zu wiederholen, um so die Ergebnisse nachzuvollziehen. Das Kapitel M&M ist für die Beurteilung und Einordnung der Ergebnisse essentiell, da Daten, die mit ungeeigneten Methoden erhoben wurden, eventuell keine

Gültigkeit besitzen. Viele erfahrene Leserinnen werden M&M überlesen, weil ihnen die spezifischen Methoden in einem bestimmten Fachgebiet geläufig sind. Nichtsdestotrotz ist es wichtig, hier exakt zu sein. Eine zentrale Forderung der wissenschaftlichen Methode ist die Reliabilität, was die Wiederholbarkeit von Untersuchungen mit gleichem oder gleich zu interpretierenden Ergebnissen einschließt. Ein erfahrener, gewissenhafter Gutachter wird ein besonderes Augenmerk auf die Konsistenz und Nachvollziehbarkeit von M&M legen. Dabei sollten zu viele Details und triviale Angaben vermieden und wo immer möglich sollte auf publizierte Methoden verwiesen werden. Es ist angemessen, bei einer Vielzahl ähnlicher verfügbarer Methoden die Wahl der tatsächlich verwendeten Methode kurz zu begründen und am besten mit einer Referenz zu belegen. Dies gilt für alle Schritte der Datenerhebung ebenso wie für die -aufbereitung und -analyse.

Die innere Ordnung von M&M läuft wieder vom Groben zum Detaillierten. Eine nachvollziehbare chronologische bzw. sequentielle Ordnung erleichtert das Verständnis. Dies bedeutet, dass Handlungen, die erst gemacht werden müssen, damit ein weiterer Schritt folgen kann, auch zuvor aufgeführt werden sollten. Bevor mit der Beschreibung der Untersuchungen begonnen werden kann, muss das Wo (auch hier wieder von grob zu detailliert) geklärt werden. Bei der Beschreibung von Laborexperimenten fallen dazu sicher weniger Informationen an. Wenn die Daten jedoch im Feld erhoben worden sind, sollten – in dieser Reihenfolge – das Untersuchungsgebiet, die Anordnung der Erhebungsflächen sowie dort eingebrachte feste Installationen zuerst vorgestellt werden. Üblicherweise gibt es in M&M Unterkapitel aber man sollte es mit der Strukturierung nicht übertreiben. Typisch ist z. B. die Unterteilung in *Untersuchungsgebiet, Feldarbeit, Datenaufbereitung, Datenanalyse*.

**Ergebnisse.** Im Ergebniskapitel werden hauptsächlich Tabellen und Abbildungen vorgestellt. In einem gewöhnlichen wissenschaftlichen Artikel in einer Fachzeitschrift ist das Ergebniskapitel meist das kürzeste Kapitel. Oft wird eine gewisse Zweiteilung in Hintergrundergebnisse und die spezifischen Ergebnisse, die der Überprüfung der Hypothese(n) dienen, vorgenommen. Im Abschnitt zu den Hintergrundergebnissen (*the big picture*) wird z. B. in vegetationsökologischen Arbeiten dargestellt, wie viele Arten insgesamt und in Teilgebieten gefunden wurden. Außerdem werden weitere Ergebnisse des Untersuchungsgebietes betreffend gebracht. In Arbeiten zum Treibhausgas Austausch in Ökosystemen wird oft die Anzahl der tatsächlich erfolgreich durchgeführten Messkampagnen, Flussratenberechnungen sowie die Dynamik der Flüsse über den Messzeitraum aufgeführt. Auch werden bei Felderhebungen meist Angaben zu tatsächlich während der abgedeckten Periode beobachteten Wetterdaten, zu erfolgten Eingriffen (Nutzungen) und ähnlichem gemacht. Der Abschnitt mit Hintergrundergebnissen ist regelmäßig sehr kurz und beschränkt sich zumeist auf den ersten Absatz des Ergebnisteils.

Die Ausführungen zu den spezifischen Ergebnissen sind meist deutlich umfangreicher, wobei die Abbildungen und Tabellen nur mit dem Nötigsten an Text flankiert werden. **Gute bis sehr gute, die Daten klar und eindeutig repräsentierende Abbildungen und Tabellen sind entscheidend.** Sie sind das Herz einer wissenschaftlichen Arbeit und sollten mit dementsprechendem Aufwand gestaltet werden (siehe auch 4.4). Die Reihenfolge, in welcher Ergebnisse präsentiert werden entspricht am Besten derjenigen in Material und Methoden. Irrelevante Ergebnisse können weggelassen werden. Valide Daten hingegen dürfen auf keinen Fall unterschlagen werden, auch wenn sie ggf. der Argumentationsrichtung der Arbeit entgegen stehen oder schwierig zu interpretieren sind. Die Unterscheidung zwischen irrelevanten Ergebnissen und validen Daten ist manchmal nicht trivial.

Im Sinne der Arbeit nicht informierender Text (z. B. „In Abbildung xx sind die Ergebnisse dargestellt“) ist zu vermeiden. Auch sollten im Text zu Abbildungen und Tabellen nicht die Abbildungsunterschrift oder Tabellenüberschrift (siehe auch 4.4) wiederholt, sondern auf die/den wichtigsten Punkt(e) des/der dargestellten Ergebnisse(s) eingegangen werden. An angemessener Stelle dieser Aussage(n) wird dann in Klammern auf die entsprechende Tabelle oder Abbildung verwiesen.

Beispiele (Originalformatierung):

„In year 1, methane emissions were considerably higher than in year 2 and showed a clear seasonal pattern, while there was only small variation over the course of year 2 (Figure 1)“

(Günther et al. 2013)

„We tried to depict the two main concepts of beta that derive from this distinction and their relation to alpha and gamma diversity to illustrate the fundamental differences between them (Fig. 1). Various mathematical forms of beta diversity exist that can be assigned to these two concepts. However, they are not equally widespread in the screened literature, and only few approaches (e.g., resemblance indices, multiplicative partitioning) have been applied relatively often (Fig. 2).“

(Jurasinski et al. 2009)

In den meisten Fachzeitschriften und in Beleg- sowie Abschlussarbeiten gehören nur tatsächliche Ergebnisse und Erläuterungen zu den in Tabellen und Abbildungen dargestellten Ergebnissen in den Ergebnisteil. Die Interpretation findet im Diskussionskapitel statt. Diese strikte Trennung ist anfangs oft nicht leicht durchzuhalten. Sie hilft aber dabei, auf die Knackpunkte der Argumentationskette zu fokussieren. In manchen Disziplinen sind gemischte Ergebnis- und Diskussionskapitel Standard. In diesem Fall gilt das Gleiche wie für Formatfragen: Man hält sich daran.

**Diskussion.** Die Diskussion liefert Interpretationen der erzielten Ergebnisse auf Grundlage der relevanten Literatur zu dem Thema. Was bedeuten die Ergebnisse? Warum und in welchem Maße sind sie von Bedeutung? Um diese Fragen zu beantworten, müssen die Ergebnisse zwingend unter Berücksichtigung des Bekannten erörtert werden. Was ist im Vergleich dazu, das Neue? Warum ist dies wichtig? Die Diskussion leistet damit eine Einordnung der neuen Ergebnisse in das Wissensfeld. Hier kann bis zu einem gewissen Grad (auf Basis der Daten und Literatur) spekuliert werden.

Die Diskussion zu schreiben, fällt vielen – auch geübten – Schreiberinnen schwer. Einerseits muss ein guter Überblick über die relevante Literatur, andererseits aber auch die Fähigkeit zur Strukturierung sowie zur Abstraktion vorhanden sein. Außerdem muss eine gewisse Kreativität aufgebracht werden. In jedem Fall fördert es die Nachvollziehbarkeit, wenn die Diskussion der gleichen Sequenz wie schon die anderen Kapitel folgt, insbesondere aber der Reihenfolge des Ergebnisteils. Die Abstraktion bzw. Verallgemeinerung der erzielten Ergebnisse sollte nur so weit wie von den Daten gestützt vorgenommen werden. Hier die Balance zwischen Größenwahnsinn und zu großer Bescheidenheit zu finden, ist sicher nicht einfach. Übertriebene oder extravagante Verallgemeinerungen sind zu vermeiden. Es sollte sehr sorgsam zwischen Fakten und Spekulation unterschieden und dies im Sprachstil klar widerspiegelt werden. Die Diskussion ist ein Hort des Konjunktivs.

**Literaturverzeichnis.** Das Literaturverzeichnis enthält alle Angaben zur verwendeten Literatur, aber auch nur genau zu dieser und keiner weiteren. Weitere Angaben zum Zitieren im Text und zur Form des Literaturverzeichnisses werden in Kapitel 5 gegeben.

#### 4.2.1 Anmerkungen zur äußeren Form

**Verzeichnisse.** Bei Arbeiten von weniger als zehn Seiten ist ein Inhaltsverzeichnis nicht unbedingt angemessen. Gleiches gilt für Abbildungs-, Tabellen- und Abkürzungsverzeichnisse. In längeren Arbeiten sind alle Verzeichnisse üblich. Allerdings sind Abkürzungsverzeichnisse oft überflüssig, da sie nur weniger geläufige Abkürzungen enthalten sollten. Immer wieder werden „cm“, „km“ oder ähnliches erklärt. Das ist Humbug. Wenn dann nur eine geringe Zahl von Abkürzungen übrig bleibt, die erklärt werden müssten, dann sollte dies besser im Text geschehen. Bei der ersten Erwähnung wird die volle Bezeichnung ausgeschrieben und die Abkürzung in Klammern gegeben (z. B. „Die Messung des

Austausches von Treibhausgasen (THG) ...“). Werden die Abkürzungen auch in der Zusammenfassung verwendet, muss die Erklärung einmal dort und ein weiteres Mal im Haupttext erfolgen.

**Fußnoten.** In naturwissenschaftlichen Texten werden meist keine Fußnoten verwendet. Entweder etwas ist wichtig genug, um es zu sagen, bzw. zu schreiben, oder eben nicht. Aber auch hier gilt: keine Regel, die nicht eine Ausnahme kennt, wenn diese gut begründet ist. In jedem Fall aber sind Fußnoten in naturwissenschaftlichen und ähnlichen Wissenschaftsgebieten sparsam zu verwenden.

**Layout.** In Fließtext ist, der besseren Lesbarkeit halber, eine Schriftart mit Serifen zu wählen (z. B. Times New Roman, bei Latex `\rm`, o.ä.). Um Abbildungsunterschrift und Tabellenüberschrift vom normalen Text abzugrenzen, hat es sich bewährt, hierfür entweder eine etwas kleinere Schriftgröße zu wählen oder aber diese Bestandteile in einer serifenlosen Schriftart (Helvetica, Arial) zu setzen. Grundsätzlich gilt, je weniger unterschiedliche Schriftarten und -größen desto besser. Im Grunde reicht immer eine einzige Schriftart pro Text aus. Dieser hier ist bspw. in Baskerville gesetzt. Textauszeichnungen (Fettdruck, kursiv, unterstrichen) sollten sparsam verwendet werden.

**Textsatz.** Das ästhetisch befriedigende und außerdem gut lesbare Setzen von Text ist eine Kunst, welche sich seit der Erfindung des Buchdrucks vor über 500 Jahren entwickelt und verfeinert hat, und für die es Regeln gibt. Wissenschaftlerinnen haben in der Regel keine Ausbildung als Setzerin, können sich aber doch um ein angenehm lesbares Schriftbild bemühen (siehe z. B. Bier 2005).

„Gute Typographie ist so, wie ein guter Diener gewesen sein mag: da und doch nicht bemerkbar; unauffällig, aber eine Voraussetzung des Wohlbefindens.“

(JanTschichold)

*Microsoft Word*<sup>TM</sup> ist leider ein sehr schlechtes Werkzeug für gute Typographie. In diesem Feld ist *LaTeX* ganz klar die bessere Alternative. Zu bedenken ist allerdings, dass *Microsoft Word*<sup>TM</sup> und andere Textverarbeitungsprogramme wie *OpenOffice* oder *Pages* (Apple Inc.) sehr gute Werkzeuge zur gemeinsamen Arbeit an Texten haben. Sie sind für die Produktionsphase also gut geeignet. Die Layoutphase ist bei ordentlichen wissenschaftlichen Artikeln ohnehin an den Verlag oder in die entsprechende Fachgesellschaft ausgelagert. Bei Abschluss- oder Belegarbeiten ist es sinnvoll, sich an guten Beispielen zu orientieren und diese bspw. den Betreuenden abzufordern.

### 4.3 Die Sprache in wissenschaftlichen Arbeiten

Im wissenschaftlichen Schreiben gehört zur Sprache neben der korrekten Verwendung von Wörtern und ihrer Anordnung in Sätzen auch die Einbindung von Zahlen, Gleichungen, Abkürzungen, Beispielen und Analogien. Die Sprache sollte präzise und klar sein. Präzise bedeutet hier, dass man schreibt, was man meint, während Klarheit die Vermeidung von unnötigen Wörtern, die nicht nachvollziehbar ausdrücken was gemeint ist, bedeutet. Eine eindeutige, klare Sprache, welche Zweideutigkeiten vermeidet, kann durch die Zeichensetzung unterstützt werden. Das gilt im Deutschen ebenso wie im Englischen. Gute wissenschaftliche Sprache ist zudem offen, aufrichtig und geradlinig. Weitere Eigenschaften wissenschaftlicher Sprache, die Alley (1996) nennt, sind:

- **vertraut:** Bevor die Lesenden etwas Neues kennen lernen, sollten sie in die Lage versetzt werden, die Zusammenhänge zu Bekanntem herzustellen. Deswegen muss man die Terminologie des jeweiligen Fachs beherrschen und einsetzen. In welchem Maße mit Abkürzungen und sehr spezifischen Fachtermini gearbeitet wird, hängt aber auch von der zu erwartenden Leserschaft ab.
- **prägnant:** Es gibt sehr viel zu lesen und täglich wird es mehr. Deshalb sollte so knapp und bündig wie nur möglich formuliert werden, ohne dass es hölzern und langweilig wird. Jedes Wort zählt.

- **flüssig.** Trotz Klarheit und Prägnanz und terminologischer Strenge ist ein flüssiger, gut lesbarer Stil anzustreben. Einen flüssigen Schreibstil zu entwickeln, ist sicherlich eine Sache der Übung.

Weitere Grundsätze der wissenschaftlichen Sprache sind Neutralität, Konsistenz, Fehlerarmut sowie die eingeschränkte und spezifische Nutzung der Zeitformen:

**Neutralität.** Gute wissenschaftliche Sprache hat einen neutralen Stil. Umgangssprachliche Formulierungen werden vermieden. Gleiches gilt – mit Ausnahme des Methoden-Kapitels und bestimmter Teile der Diskussion – für die Verwendung der ersten Person. „Ich“ oder „Wir“ werden nur verwendet wenn tatsächlich durch die Autorin(nen) etwas gemacht wurde, z. B. Bodenproben genommen, oder Vegetation aufgenommen oder bestimmte Versuche durchgeführt. In der Diskussion sollten bei Verwendung der ersten Person Konjunktiv-Formulierungen wie „Wir vermuten, dass...“ oder „Unsere Ergebnisse legen nahe, dass ... verursacht werden könnte“ verwendet werden. In Einleitung und Ergebnisteil wird selten die erste Person angebracht sein. Allgemein sind wertende Formulierungen zu vermeiden. Eine zwanghafte Vermeidung der ersten Person (z. B. „die Autorin hat“), wie sie früher in deutschen Wissenschaftstexten praktiziert wurde, ist meines Erachtens nicht sinnvoll und ist bspw. in englischen Fachtexten unüblich.

**Konsistenz.** Einmal eingeführte Begriffe sollten durchgehend verwendet werden. Das erleichtert der Leserschaft das Zurechtfinden im Text und erlaubt ein flüssigeres Lesen. Ein negatives Beispiel wäre „Variante Beweidungsausschluss“ im Verlauf der Arbeit ebenfalls mit den Begriffen „Plot ohne Beweidung“, „Fläche ohne Zugang für Weidevieh“, „Aufnahmen ohne Beweidung durch Kühe“ etc. zu bezeichnen. Die geneigte Leserin könnte sich nämlich fragen, ob das Weidevieh nur aus Kühen bestand oder ob es separate Ausschlussflächen für Kühe und Schafe gab oder ob bei der Variante „ohne Beweidung“ auch noch herbivore Kleinsäuger ausgeschlossen waren. Klare Benennungen helfen, solche Verwirrung zu vermeiden. Dasselbe gilt für Abkürzungen z. B. „gK“ (für gedüngte Kontrolle): Einmal einführen und danach konsequent verwenden oder aber ganz darauf verzichten. Grundsätzlich ergibt die Verwendung von Abkürzungen nur dann Sinn, wenn sie das Verständnis deutlich erleichtern, weil z. B. der Text deutlich besser lesbar wird, sie konsequent genutzt werden und sie direkt aus der jeweiligen vollen Benennung abgeleitet werden können. Ansonsten sind kurze Phrasen wie z. B. „gedüngte Kontrolle“ zu bevorzugen.

**Fehlerarmut.** Eigentlich müsste es nicht extra erwähnt werden, aber es ist m. E. sinnvoll diesen Punkt zu betonen. Auf korrekte Rechtschreibung und Grammatik ist unbedingt zu achten. Nichts ist peinlicher als eine über das übliche Maß an Flüchtigkeitsfehlern (lies: sehr wenige) hinaus gehende Anzahl von Rechtschreib- und/oder Grammatikfehlern in einem Fachtext. Wissenschaft hat im Allgemeinen den Nimbus des Objektiven und der korrekten Herangehensweise und weckt damit eine gewisse Erwartung und Vertrauen. Ein Text mit vielen Rechtschreib- und Grammatikfehlern büßt einen großen Teil dieses Vertrauensvorsprungs ein. Um Fehler zu vermeiden, kann z. B. die Korrekturfunktion des Textverarbeitungsprogramms genutzt werden. Allerdings ist auf die Grammatikkorrektur der meisten Textverarbeitungsprogramme kein Verlass. Auch bei der Rechtschreibprüfung ist eine zusätzliche kritische Prüfung durch die Verfasserin vorzunehmen. Außerdem empfiehlt es sich, die Arbeit von Dritten geglesen zu lassen.

**Zeitformen im wissenschaftlichen Text.** Zeitformen werden in wissenschaftlichen Texten nur eingeschränkt und spezifisch verwendet. Überwiegende Teile wissenschaftlicher Arbeiten sind im Präsens verfasst. Weitere Zeitformen, die zum Einsatz kommen, sind Präteritum und Perfekt. Die Zeitformen können und werden in den Kapiteln gemischt. Dabei gilt jedoch: je weniger Vermischung, desto besser. Die passende Zeitform lässt sich mit der wissenschaftlichen Herangehensweise und Methodik (Popper 1935) begründen: Die Verwendung von Präteritum oder Präsens reflektiert den Status der wissenschaftlichen Arbeit auf die Bezug genommen wird.

Beim Verweis auf publiziertes Wissen und bei der Diskussion wird in der Regel Präsens verwendet (z. B. „Moore sind bedeutende Kohlenstoffspeicher, ...“)<sup>5</sup>. Allerdings ist die explizite Erwähnung des schöpferischen Aktes anderer im Perfekt oder Präteritum gehalten (z. B. „..., dies hat Gorham (1991) als erster herausgestellt. Dazu wurden die bis dahin bekannten Veröffentlichungen zusammen getragen...“). Ein Grenzfall ist der Verweis auf einen Vorschlag oder die Entwicklung einer Erkenntnis. Hier wird in den meisten Fällen Präsens verwendet: „Jurasinski & Koch (2011) schlagen eine strikte Verwendung des Begriffes beta-Diversität vor“. Allerdings wäre auch die Formulierung „Dem folgend haben Jurasinski & Koch (2011) eine strikte Verwendung des Begriffes beta-Diversität vorgeschlagen“ denkbar. Hier kommt es auch immer auf den Textfluss und den Zweck an. Während die erste Variante der Formulierung eher geeignet ist, verschiedene Ansätze gegeneinander zu vergleichen, ist der zweiten Variante der Vorzug zu geben, wenn der Verlauf einer Debatte dargestellt wird und deshalb die zeitliche Abfolge ebenfalls von Bedeutung ist.

Im Material und Methodenteil ist die Beschreibung des Untersuchungsgebiets im Präsens gehalten (es ist ja immer noch da), während alle Teile, die der Beschreibung der tatsächlich durchgeführten Arbeitsschritte dienen, im Präteritum gehalten sind. Wird in M&M auf bekannte Methoden und Verfahren verwiesen, geschieht dies wiederum im Präsens (analog zum Verweis auf publiziertes Wissen). Auch im Ergebnisteil wird zumeist Präteritum verwendet, da hier auf nicht publiziertes Wissen dargestellt wird (Beispiel: „Während der Vegetationsperiode wurden im Mittel Wasserstände von 10cm unter Flur gemessen“). Wird später auf diese (fiktive) Publikation verwiesen, wird wiederum Präsens verwendet und z. B. formuliert: „Jurasinski et al. (2013) stellen niedrige Methanemissionen aus einem temperaten Niedermoor in der Vegetationsperiode fest und begründen dies mit niedrigen Wasserständen bei im Mittel 10cm unter Flur“.

#### 4.4 Abbildungen und Tabellen

Abbildungen und Tabellen sind die zwei möglichen Form der Illustration in wissenschaftlichen Arbeiten. Beide können – wohl dosiert eingesetzt und aufbereitet – das Schreiben und das Lesen effizienter machen. Sie können Informationen mit höherer Dichte und klarer als Text darstellen. Die wichtigsten Ergebnisse einer wissenschaftlichen Arbeit sollten in Form von Tabellen und Abbildungen präsentiert werden. Wichtig ist aber auch, nicht zu viele Abbildungen zu verwenden und die Mengen-Balance zwischen Text und Illustrationen zu halten, weil ansonsten nicht mehr erkennbar ist, was wirklich das Wichtige in der Arbeit ist. Es ist immer zu prüfen, ob eine Abbildung oder Tabelle zwingend notwendig ist. Wird während des Schreibens der Diskussion klar, dass man sich kaum auf ein bestimmtes Ergebnis bezieht, ist dies spätestens der Zeitpunkt, an welchem über ein Weglassen der betreffenden Abbildung oder Tabelle nachgedacht werden sollte. Weitere zu berücksichtigende Fragen sind: Ist jede Illustration unabhängig und ein integraler Bestandteil der Argumentation? Sind die Abbildungen und Tabellen angemessen beschriftet? Wie für den Text gilt auch hier, dass *vertraute* (insbesondere hinsichtlich der Form und Gestaltung je Fachgebiet und -disziplin), *prägnante* und *klare* Darstellungen angestrebt werden sollten.

**Tabelle oder Grafik?** Die Entscheidung, ob eine Tabelle oder besser eine Grafik eingesetzt wird, ist oft nicht einfach. Grundsätzlich werden Tabellen vorrangig verwendet, um Ergebnisse lediglich zu zeigen, insbesondere wenn die Kommunikation der exakten Zahlen wichtig ist oder aber um in Texttabellen Informationen kondensiert darzustellen. Grafiken erleichtern hingegen das Verstehen von Daten. Sie helfen, die Bedeutung der Daten zu interpretieren und Beziehungen zu erkennen. Es gibt unterschiedliche Arten von Grafiken (Diagrammen), die unterschiedlichen Zwecken dienen (siehe unten). Um über den Einsatz und die Art einer Illustration – einschließlich Tabellen – zu entscheiden, hilft es, sich die folgenden zwei Fragen zu stellen.

---

<sup>5</sup> Alle Referenzen in den Beispielen in diesem Unterkapitel sind nicht reell und daher nicht im Literaturverzeichnis enthalten.

- ***Ist die Art der Illustration für den Zweck geeignet?*** Die Entwicklung guter Achsendiagramme (mehr zu Abbildungsarten siehe 4.4.3) ist oft aufwendiger als das Zusammenstellen von Tabellen. Allerdings sind sie oft sinnvoller als Tabellen um Beziehungen und Wechselwirkungen zwischen Daten darzustellen. Sie sind geeignet, Ideen und Tendenzen zu verdeutlichen, die in Tabellen kaum nachvollziehbar wären. Auch andere Arten der Abbildung (Graphen, figürliche Darstellungen) ersparen zumeist viele Worte und erlauben so ein besseres Verständnis. Je weniger die potentielle Leserschaft von einem Fachgebiet versteht, umso wertvoller sind gute Illustrationen. Aus dieser Erwägung ergibt sich auch die zweite Frage:
- ***Ist die Illustration für das erwartete Publikum angemessen?*** Auch bei den Abbildungen gilt, dass es in den Fachgebieten und -disziplinen der Wissenschaft gewisse Gepflogenheiten und Standards gibt. Manchmal kann es sinnvoll und notwendig sein mit diesen zu brechen, um das Gebiet weiter zu bringen. In diesem Fall muss man sich jedoch noch mehr Mühe mit der Begründung und Beschreibung geben und sich auf einen Kampf mit den Gutachterinnen einstellen.

#### 4.4.1 Formal-technische Anmerkung

Grafiken (Diagramme) haben immer eine Unterschrift und Tabellen immer eine Überschrift. Beide dienen der Erläuterung des dargestellten Inhalts und der gewählten Form und sollen gemeinsam mit der jeweiligen Tabelle oder Grafik – auch ohne den Haupttext – umfassend verständlich sein.

#### 4.4.2 Tabellen (Beispiele siehe VisualSupport.pdf (Englisch))

**Zahlentabellen.** Wenn Zahlen akkurat ablesbar sein sollen, müssen Tabellen verwendet werden, da solche aus Grafiken (Diagrammen) schlecht abgreifbar sind. Mit Zahlentabellen können komplexe Informationen kompakt dargestellt und somit vergleichende Betrachtungen zwischen Werten erleichtert werden, was oft schwierig wäre, wenn die gleichen Zahlen im Fließtext erörtert würden. Eine nützliche Daumenregel zur Entscheidung zwischen Tabelle oder Fließtext ist, dass auf jeden Fall eine Tabelle zu bevorzugen ist, wenn die Präsentation im Fließtext das Dreifache des Platzes auf der Seite einnahme verglichen mit der Darstellung in einer Tabelle. Auch Tabellen müssen sorgfältig gestaltet werden. Schlechte Tabellen verwirren und sind daher ungeeignet, um komplexe Daten verständlich zu präsentieren. Tabellen sollten so aufbereitet werden, dass die Bedeutung der Daten sich umgehend erschließt.

**Texttabellen.** Tabellen sind außerdem gut geeignet, um Aussagen oder Inhalte gegeneinander zu vergleichen. Die Zusammenstellung von kurzen zu vergleichenden Textbausteinen zu Tabellen, die ansonsten im Fließtext aufgelistet würden, ist gut geeignet um Redundanzen im Text zu umgehen. Zum Beispiel werden oft Tabellen verwendet, um alle Variablen, die in einer ökologischen Studie im Feld erfasst worden sind, aufzulisten inklusive ihrer Einheiten, der abgedeckten Wertebereiche und der Orte und Zeiten der Datenaufnahme.

**Anordnung in Tabellen.** Zu vergleichende Einträge – dies gilt in gleichem Maße für Zahlentabellen wie Texttabellen – werden am besten übereinander angeordnet. Die Anordnung sollte einer inhärenten Logik folgen (z. B. alphabetisch, der Größe einer bedeutenden Variable nach, gruppiert nach Kategorien, etc.). Außerdem ist der Platz sparsam zu nutzen. Die meisten Fachzeitschriften haben zweiseitigen oder einseitigen Text. Die Tabellen müssen sich in diese Layout-Vorgaben einfügen lassen. Daher haben schmale Tabellen, die in eine Spalte passen, eine größere Chance auch in dieser Form gedruckt zu werden. In Studienarbeiten spielen diese Überlegungen sicherlich eine geringere Rolle. Trotzdem ist eine möglichst effiziente Tabellengestaltung anzustreben. Dazu werden die Informationen so stark wie möglich kondensiert ohne die Verständlichkeit einzuschränken. Dies kann durch das Streichen sich wiederholender Wörter und durch das Verwenden von möglichst kurzen Spaltennamen erreicht werden. Für Abkürzungen gilt hier das Gleiche wie allgemein für Abkürzun-

gen: Oft sind kurze Wortgruppen besser. Wenn alle Einträge einer Spalte gleich sind, kann man die Spalte weglassen und die entsprechende Variable in einer Fußnote erklären. Manchmal ist es angebracht, über die Aufteilung in mehrere Tabellen nachzudenken.

„Tables are the single most over-used form of visual aid in scientific writing“

(*Matthews & Matthews 2008*)

**Tabellen richtig verwenden.** Angesichts des oben stehenden Zitates lohnt es sich, über die angemessene Verwendung, Herangehensweise und Gestaltung von Tabellen zu reflektieren. Manchmal muss auch der Mut aufgebracht werden, überflüssiges Material wegzulassen. Im wissenschaftlichen Prozess werden Tabellen oft zunächst zusammengestellt, um sich selbst einen Überblick zu verschaffen. Diese vorläufigen Tabellen müssen unbedingt überarbeitet und so viele Einträge wie möglich gelöscht werden. Die Tatsache, dass eine Tabelle nützlich war, um das recherchierte Wissen und die eigenen Gedanken zu ordnen, rechtfertigt nicht unbedingt die Übernahme in die wissenschaftliche Arbeit. Auch Zahlen und Daten sollten nicht nur deshalb in einen wissenschaftlichen Text übernommen werden, weil sie eben erhoben worden sind. In nahezu jeder Forschungsarbeit wird ein gewisser Teil des Aufwandes auf die Erhebung von Daten verwendet, die später nicht in die Analyse oder die Ergebnisdarstellung einfließen. Je weniger der erhobenen und analysierten Daten verworfen werden müssen, umso besser ist es. Gänzlich wird man solche „unnützen“ Arbeiten allerdings nicht umgehen können.

Übergroße Tabellen sollten vermieden werden, schon Tabellen im Querformat sind eigentlich eine Zumutung für Leserinnen. Nichtsdestotrotz werden sie – zumindest in bestimmten Forschungsfeldern, z. B. in der Vegetationsökologie – relativ häufig verwendet. Gleiches gilt für sehr lange Tabellen, die über eine Seite laufen. Bevor man über Änderungen des Tabellenformats nachdenkt, lohnt es, sich zu fragen, ob eine bestimmte Tabelle tatsächlich die einzige Möglichkeit der Einbindung für die darzustellenden Daten ist oder ob alle Einträge sinnvoll und notwendig sind. Heute können große Tabellen zumeist in einen elektronischen Appendix gestellt werden. Das kann m. E. auch für Studienarbeiten angewendet werden. Allerdings sollte dies nicht als Einladung für gedankenlos zusammengestellte Riesentabellen verstanden werden. Auch in elektronischen Anhängen sind als PDF formatierte Tabellen anderen Speicherformaten vorzuziehen. Bei Studienarbeiten ist in Abstimmung mit den Betreuenden ein passendes Format festzulegen.

**Tabellenüberschriften und –fußnoten.** Ebenso wichtig wie die eigentliche Tabelle ist die jeweilige Tabellenüberschrift. Diese ist so knapp wie möglich und so umfassend wie nötig zu formulieren. Am besten ist ein Kurztitel, gefolgt von einer umfangreicheren Erklärung des Inhalts und der formalen Elemente (wie bei einer Abbildungsunterschrift, siehe unten). Manchmal schreiben Fachzeitschriften vor, ob die Erklärungen (von Methoden, datenanalytischen Schritten usw.) in die Tabellenüberschrift oder in unter der Tabelle stehende spezielle Fußnoten gehören. Fußnoten an Tabellen sind unabhängig davon und werden – auch in dem Fall, dass die meisten generellen Erklärungen in der Überschrift zu platzieren sind – häufig verwendet, um spezielle Fälle und Besonderheiten einzelner Tabelleneinträge zu erläutern. Wenn mehrere Tabellen mit ähnlichem Inhalt präsentiert werden, sollten die Begrifflichkeit, Formatierungen und Bezeichnungen konsistent zwischen den Tabellen sein. Es lohnt sich, auch Kleinigkeiten zu beachten. Gute und sehr gute Tabellen entstehen durch die Berücksichtigung vieler kleiner Details. Im Fall wissenschaftlicher Artikel ist es empfehlenswert, sich Beispiele aus vorhergehenden Ausgaben der Fachzeitschrift, in welcher die Veröffentlichung geplant ist, anzuschauen.

**Tipps zu Zahlen.** Zahlen hält man am Besten in vergleichbaren Größenordnungen und rundet sie auf gut erfassbare und sinnvolle Nachkommastellen. Einheiten sind immer korrekt und vollständig anzugeben.

### 4.4.3 Abbildungen

Diagramme sind oft am besten geeignet, um Informationen in numerischen Daten zu zeigen. Sie sollten attraktiv aber nicht aufdringlich sein.

**Arten von Abbildungen.** Es gibt verschiedene Arten von Abbildungen. Im Englischen sind die Begriffe unglücklicherweise zum Teil den deutschen Begriffen gegenläufig und werden deshalb mit aufgeführt. Im Deutschen wird oft der Begriff „Diagramm“ als Überbegriff für die wissenschaftliche Abbildung verwendet. Neben speziellen Diagrammtypen verschiedener Fachbereiche (z. B. Prozessdiagramm im Bereich Technik oder Zeit-Kosten-Fortschritts-Diagramm im Finanzwesen) können grundsätzlich nachfolgende Kategorien unterschieden werden.

- **Achsendiagramme (*Graphs*).** Achsendiagramme dienen zur Veranschaulichung der Zusammenhänge zwischen voneinander abhängigen Werten oder Messgrößen in einem Koordinatensystem. Achsendiagramme werden meist zur Darstellung von Ergebnissen verwendet. Es gibt eine Vielzahl von Typen, die je darzustellender Ergebnisse unterschiedlich gut geeignet sind (z. B. Streudiagramme – *scatter plots*, Liniendiagramme – *line plots*, Säulendiagramme – *bar plots*). Im Deutschen werden darunter manchmal auch Kartendarstellungen eingeordnet (Höhenliniendiagramm, Heatmap).
- **Graphen (*Diagrams*).** Diese dienen dazu, Methoden, Prozesse oder konzeptionelle Modelle darzustellen. Es geht letztlich darum, Objekte und ihre Beziehungen zu zeigen. Hierzu gehören daher auch Abbildungen, die zur Veranschaulichung von Strukturen verwendet werden, beispielsweise Organisationsstrukturen (Organigramme), Verwandtschaftsbeziehungen (Stammbaum), *Flowcharts* und Datenstrukturen (Baumdiagramme: Dendrogramm und Entscheidungsbaum). Ein weiterer spezieller Typ sind Sankey-Diagramme. Sie transportieren über die Breite der Pfeile zusätzliche Informationen.
- **Mengendiagramme (*Venn diagrams*).** Diese dienen der grafischen Veranschaulichung der Mengenlehre und können z. B. bei Analysen der Varianzpartitionierung verwendet werden.
- **Karten (*Maps*).** Karten oder kartografische Darstellungen werden in Arbeiten mit Erdbezug sehr häufig eingesetzt, z. B. um die Lage des Untersuchungsgebietes und der Erhebungsflächen oder -punkte darzustellen. Bei der Präsentation von Analyse-Ergebnissen in Kartenform sind oft farbige Abbildungen notwendig.
- **Figürliche Darstellungen (*Zeichnungen und Fotografien; Drawings and Photographs*).** Hierbei handelt es sich zumeist um schematische Zeichnungen eines realen Objektes mit dem Ziel einen bestimmten Sachverhalt zu erklären. Es werden auch Fotos als Grundlage verwendet, welche allerdings mit zeichnerischen Mitteln, Piktogrammen und Texten (wie Pfeilen, Nummerierungen ...) versehen werden. Diese Art der wissenschaftlichen Abbildung wird im Ingenieurwesen häufig, in den Naturwissenschaften kaum verwendet. Die Abgrenzung der Bezeichnungen ist im Deutschen unklar. Allerdings wird „Diagramm“ zumeist für schematische, „Illustration“ eher für künstlerische und „technische Zeichnung“ für maßstäbliche Darstellungen verwendet. Fotografien allein können z. B. benutzt werden, um ein Gerät zu zeigen, das Vorgehen bei der Probenahme zu verdeutlichen oder zeitliche Vergleiche anzustellen und werden in den Lebenswissenschaften und in den geographischen Fachgebieten recht häufig verwendet.

**Gute Diagramme.** Gute Diagramme entstehen nicht auf die Schnelle. Sie sind das Ergebnis eines iterativen Prozesses. Werkzeuge wie R (R Core Team 2013) können über das Skripten die iterative Annäherung an eine optimale Lösung unterstützen. Im Folgenden werden einige kurze Hinweise gegeben, deren Beachtung zu besseren Diagrammen führen kann. Beispiele dazu und Hintergrunderläuterungen (in Englisch) finden Sie in Cleveland (1994), Tufte (2001) sowie in VisualSupport.pdf.

- **Graphiken klar gestalten.** Eine klare Darstellung ist ein wichtiger Aspekt der graphischen Aufbereitung von Daten. Die Betrachterinnen müssen in der Lage sein, die verschiedenen Elemente der Grafik voneinander abzugrenzen.
- **Daten in den Mittelpunkt stellen.** Die Daten eines Diagramms sind der Grund für die Existenz des Diagramms. Deswegen müssen sie sofort erkenn- und identifizierbar sein. Außerdem sollten überflüssige Elemente vermieden werden. Diese können ein Diagramm überladen und damit die Daten überlagern („*chart junk*“ nach Tufte (2001))
- **Graphische Gestaltung der Datenpunkte nutzen.** Durch die graphische Gestaltung können die Daten oder bestimmte wichtige Teile davon hervorgehoben werden. Überlappende Drucksymbole müssen deutlich voneinander abgrenzbar sein. Wenn Datensätze oder Teildatensätze sich überlagern, muss deren visuelle Unterscheidbarkeit sicher gestellt werden.
- **Graphische Gestaltung des Diagramms.** Cleveland (1994, *The elements of graphing data*) rät, immer einrahmende Achsenlinien, also Boxen zu verwenden. Dazu empfiehlt es sich, die virtuelle Box um die Datenpunkte leicht kleiner als die Gesamtbox zu machen, so dass keine Datenpunkte auf oder sehr nahe der Achsen dargestellt werden. Die Skalenstriche an Achsen zeigen am Besten nach außen. Das Boxeninnere wird nicht überfrachtet, weder mit Beschriftungen noch mit Daten.
- **Referenzlinien.** Oft ist es sinnvoll, Referenzlinien oder Referenzbereiche einzuzichnen, wenn ein wichtiger (Grenz-)Wert oder ein Wertebereich hervorgehoben werden soll. Allerdings dürfen solche Referenzlinien oder -bereiche nicht die Daten überdecken.
- **Beschriftungen.** Beschriftungen innerhalb der Box dürfen nicht die tatsächlichen Daten überdecken und keine Unordnung in der Grafik erzeugen, weil sonst die optische Erfassung der Daten beeinträchtigt wird. Bemerkungen und Legenden sollten, wenn immer möglich, außerhalb der Box platziert werden.
- **Kopien.** Dieser Punkt wird mit der Verfügbarkeit und Haltung wissenschaftlicher Artikel in elektronischer Form als PDF immer unwichtiger, ist aber dennoch erwähnenswert. Abbildungen müssen so gestaltet sein, dass sie auch in schlechten Kopien noch klar erkennbar sind.
- **Seitenverhältnisse.** Angemessene Seitenverhältnisse richten sich nach den dargestellten Daten und sind nicht trivial. Mehr dazu in Cleveland (1994) und in VisualSupport.pdf.

**Abbildungsunterschriften.** Abbildungsunterschriften müssen umfassend und informativ sein. Alle Elemente der Abbildung müssen erläutert werden, aber man darf es auch nicht übertreiben. Auf wichtige Eigenschaften und Aspekte der Abbildungen bzw. der abgebildeten Daten sollte jedoch hingewiesen werden. Oft wird auch die Aussage der Graphik hingeschrieben (*Describe the conclusions that are drawn from the data on the graph* (Cleveland 1994)). Fehlerbalken müssen immer erläutert sein, da es verschiedene Möglichkeiten der Berechnung gibt. So kann es sich bspw. um die Standardabweichung der Datenstichprobe, den Standardfehler (Abschätzung der Standardabweichung der Grundgesamtheit) oder das Konfidenzintervall einer statistischen Menge handeln. Wie in Fließtext, Tabellen und Abbildungen sollten möglichst eindeutige und klar formulierte Abbildungsunterschriften angestrebt werden.

## 5 Korrektes Zitieren

Korrektes Zitieren ist ein wichtiges Element der wissenschaftlichen Arbeit, das es ermöglicht, aufbauend auf der vorhergehenden Arbeit anderer, wissenschaftlichen Fortschritt zu erreichen. Alle Ergebnisse müssen nachprüfbar sein. Dies gilt auch für Ergebnisse auf denen aufgebaut wird. Um dies zu erreichen müssen die Arbeiten, denen diese Ergebnisse, Aussagen usw. entstammen, zitiert werden. Ausgewiesen werden müssen sowohl wörtliche Zitate (in Anführungszeichen) als auch inhaltliche Ref-

enzen. Zitationen sollen ein möglichst einfaches Auffinden der zitierten Quelle ermöglichen, platzsparend sein, den Lesefluss wenig/nicht stören und möglichst direkt sein (Originalquelle). Außerdem muss die Quelle eindeutig identifiziert werden können. In den meisten Wissenschaftsbereichen, mit Ausnahme mancher Bereiche der Geisteswissenschaften (einschließlich Rechts- und Wirtschaftswissenschaften), hat sich die Konvention durchgesetzt im Text mit Kurzreferenzen auf ein Literaturverzeichnis am Textende zu arbeiten. Im Literaturverzeichnis wiederum sind dann die kompletten Quellen angegeben. Dies erspart unnötige Wiederholungen und vereinfacht das Lesen.

## 5.1 Literaturverweise im Text

Hier setzen die meisten Fachzeitschriftentitel eigene Akzente. Im Grunde gibt es aber zwei Haupttypen. Die Referenzierung über Zahlen in der Reihenfolge des Zitierens und die Referenzierung über den/die Namen der Autor(innen) und das Erscheinungsjahr. Das Zitieren über die Namen der Autorinnen und Autoren bietet den Vorteil, dass Leserinnen mit Vorwissen leichter im Geiste die Argumentationskette nachvollziehen können, weil sie sicher auch schon ein Großteil der referenzierten Literatur selbst kennen. Das hält die großen Titel wie *Nature* und *Science* und ganze Wissenschaftsdisziplinen wie die Physik nicht davon ab, es anders zu machen und mit Zahlen zu verweisen, wohl um Platz zu sparen. Beim Zitieren über die Namen der Autorinnen wird – mit leichten Abwandlungen – standardmäßig dieses Schema verwendet (volle Zitate der Beispiele finden sich in den Beispielen zum Literaturverzeichnis):

- Eine Autorin: Nachname Jahr, z. B. “Tufte 2001”
- Zwei Autorinnen: Nachname1 & Nachname2 Jahr, z. B. “Jurasinski & Koch 2011”
- Drei Autorinnen: Nachname1 et al. Jahr, z. B. “Jurasinski et al. 2012”

Es ist auch möglich, den/die Namen in den Text einzugliedern: „Nach Müller (1997) ist ...“ oder „... Meier et al. (2005) beschreiben...“. Referenzen auf Arbeiten derselben Autorin oder desselben Autorenkollektivs in einem Jahr werden in der Reihenfolge ihres Auftretens im Text mit kleinen Buchstaben durchnummeriert (z. B. Beierkuhnlein 2000a,b). Abwandlungen betreffen zumeist die Interpunktion und die Anzahl ab der weitere Autorinnen mit „et al.“ (und andere) ersetzt werden. Manche Zeitschriften geben hier bis zu drei und mehr Namen an und erst bei mehr als dieser Anzahl wird dann mit „et al.“ ergänzt. Ähnliches gilt übrigens auch für das Literaturverzeichnis, wo z. B. mittlerweile einige Verlage ab dem 6. oder 10. Autorinnennamen mit „et al.“ ersetzen. Dies scheint angesichts der Zunahme von Artikeln mit sehr vielen Autorinnen durchaus sinnvoll.

## 5.2 Literaturverzeichnis

Im Literaturverzeichnis müssen alle verwendeten Quellen aufgelistet werden. Hierbei gilt, dass alle im Text zitierten Quellen auch im Literaturverzeichnis zu finden sein müssen. Umgekehrt, dürfen auch nur solche dort aufgeführt sein, auf die auch im Text verwiesen wird. Weiterführende Literatur muss – wenn tatsächlich nötig – gesondert angegeben werden. Verweis auf weiterführende Literatur sind in Zeitschriftenartikeln kaum zu finden, wohl aber in Büchern und Lehrbüchern. Die Sortierung im Literaturverzeichnis folgt meist diesen Kriterien:

- Alphabetisch nach Erstautorin bzw. Erstherausgeberin, dann Zweitautorin/Zweitherausgeberin usw.
- wenn diese identisch, nach Veröffentlichungsjahr
- wenn auch dieses identisch, wird mit Kleinbuchstaben nach der Jahresangabe unterschieden (wie auch bei den Referenzen im Haupttext)

Wird im Text mit Zahlen referenziert (siehe oben), dann ist auch das Literaturverzeichnis zumeist nach diesen Zahlen sortiert. Allerdings gibt es keine doppelten Einträge. Nur die erste Erwähnung im Text zählt für die Reihenfolge und die Nummer die dabei vergeben wird, wird auch an späterer Stelle im Text und im Literaturverzeichnis verwendet. Die Formatierung der Quellenangaben in einem Lit-

eraturverzeichnis kann sich sehr deutlich zwischen Zeitschriftentiteln unterscheiden und wird an die Art der zitierten Publikation angepasst. Im Grunde werden Abwandlung der folgenden Zitierweisen genutzt:

- Zeitschriften: Autorinnen (Veröffentlichungsjahr) Titel des Beitrags. *Zeitschrift* Jahrgang(Heft): Seitenangaben
- Bücher: Autorinnen (evt. Zusatz Herausgabe) (Veröffentlichungsjahr) *Titel des Buchs*. Verlag, Verlagsort, Seitenangaben
- Buchkapitel oder Beiträge zu Bänden: Autorinnen (Veröffentlichungsjahr) Titel des Beitrags/ Kapitels. In: Herausgeberinnen (Zusatz Herausgabe) *Titel des Bandes/Buches*. (Serie) Jahrgang: Seitenangaben
- Internetadressen: Diese sind wegen der möglichen Kurzlebigkeit von URLs grundsätzlich ein Problem: Autorinnen (Veröffentlichungsjahr) Titel. URL. Datum des letzten Zugriffs.

**Stil.** Der Stil (hauptsächlich hinsichtlich Interpunktion) eines Literaturverzeichnisses – sofern nicht von einem Verlag vorgegeben – ist Geschmackssache. Gute Lesbarkeit und Auffindbarkeit der Quellen sind hier sicher die zentralen Kriterien. Wichtig ist, dass der Stil konsistent verwendet wird. Häufig wird der primäre Titel (Titel der Zeitschrift, Titel des Buches, Titel des Bandes) kursiv gesetzt, um ihn leichter vom sekundären Titel (Titel des Artikels, Titel des Beitrages, bei Buch entfällt er) zu unterscheiden. In vielen Zeitschriften werden möglichst interpunktionsarme Stile verwendet, z. B:

- Zeitschriftenartikel (mehr als 2 Autorinnen): Jurasinski G, Jentsch A, Retzer V, Beierkuhnlein C (2012) Detecting spatial patterns in species composition with multiple plot similarity coefficients and singularity measures. *Ecography* 35:73–88
- Zeitschriftenartikel (2 Autorinnen): Jurasinski G, Koch M (2011) Commentary: do we have a consistent terminology for species diversity? We are on the way. *Oecologia* 167:893–902
- Buchkapitel: Babar S, Giriraj A, Reddy CS, Jurasinski G, Jentsch A, Sudhakar S (2011) Spatial patterns of phytodiversity – assessing vegetation using (dis)similarity measures. In: Grillo O, Venora G (eds) *The Dynamical Processes of Biodiversity – Case Studies of Evolution and Spatial Distribution*. InTech, pp.147–186
- Buch (gleichzeitig Beispiel für einen Autor): Tufte ER (2001) *The Visual Display of Quantitative Information*. Graphics Press. Cheshire, Connecticut

## 6. Hinweise zum Schreibprozess

Eine wissenschaftliche Arbeit zu verfassen, ist eine spannende Herausforderung. Die Aufgabe ist groß. Aber sie ist machbar. Am besten geht es, wenn man sie in diskrete Abschnitte unterteilt und diese so systematisch, effizient und effektiv wie möglich angeht. Diese Abschnitte können wie folgt bezeichnet werden: Planung, Informationssammlung, Informationen organisieren und strukturieren, Abbildungen und Tabellen entwickeln. Dann folgt das Schreiben. Folgende mögliche Schritte können dabei abgearbeitet und sollen weiter unten näher erörtert werden: Kurzes Konzept (eine Seite), Erster Entwurf (am Stück schreiben mit so wenig Pausen wie möglich), ggf. Überarbeitung von Abbildungen und Tabellen, Revision.

### 6.1 Vorbereitungsphase

Bevor mit der Strukturierung des angesammelten Material begonnen wird, ist es sinnvoll, die Informationen und Analyse-Ergebnisse zu organisieren, zu sichten und die Botschaft(en), die mit der Arbeit

transportiert werden soll(en), festzulegen. Dazu können verschiedene Hilfsmittel und Werkzeuge eingesetzt werden (alle und auch Details unten nach Matthews & Matthews 2008): Ideensammlung (*brainstorming*), um Möglichkeiten auszuloten; Gruppieren (*clustering*), um Informationen zu organisieren; Baumdiagramm (*issue tree*) entwickeln, um die Informationen gleichmäßig zu verteilen; Gliederung (*outline*) aufstellen, um ein Textgerüst zu produzieren.

**Brainstorming.** Hierbei geht es um das Sammeln von Ideen. Dabei liegt der Schwerpunkt auf der Quantität nicht auf der Qualität: Im Ergebnis steht eine zufällig angeordnete Liste kurzer Aussagen, schnell zusammen getragen, ohne sich um die Ordnung Gedanken zu machen. In dieser Liste gibt es viele sich überlappende Ideen, manche sind sehr allgemein, andere spezifischer, manche sind vielleicht genial, andere vielleicht töricht. Das ist durchaus gewünscht. In dieser Phase sollte nicht gewertet werden, die Konzentration liegt auf dem Zusammentragen. Wenn die Ideensammlung steht, können die gesammelten Ideen organisiert werden. Dazu stehen verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung:

**Clustering.** Beim Gruppieren der zusammengetragenen Ideen entstehen konzeptionelle Diagramme – ähnlich Netzdiagrammen – die in ihrer Komplexität zwischen der Ideensammlung und der Gliederung einzuordnen sind. Diese Art der Darstellung wurde unabhängig von verschiedenen Experten im Ideenmanagement entwickelt und verfeinert. Die GTD (*Getting Things Done*) Methode zur Bewältigung täglicher Aufgaben geht ähnlich vor: Erst wird viel Material zusammengetragen, anschließend wird es geordnet. Die Ideen aus der Ideensammlung werden in Gruppen (daher der Begriff Clustering) zusammengefasst. Anschließend werden sie mit Linien verbunden, um Beziehungen darzustellen und daraus eine Struktur zu erarbeiten. Im Ergebnis stehen *Concept Maps*, *Pattern Notes*, *Idea Wheels* oder *Bubble Charts*. Für Personen mit guter visueller Auffassungsgabe kann diese Herangehensweise sehr effektiv sein. Zu Beginn wird das generelle Thema in die Mitte geschrieben. Dann werden aus der Liste Begriffe, die verschiedene Unterthemen des Hauptthemas darstellen könnten, genommen und in einem Kreis um das zentrale Thema angeordnet. Sodann werden Kreise um die Begriffsgruppen gezeichnet und diese mit Linien verbunden. Um diese wiederum werden auf gleiche Art und Weise Unterthemen gruppiert und zu diesen Details, Beispiele und weitere Unterteilungen gesucht. Es gibt verschiedene Software-Lösungen, mit denen hier gearbeitet werden kann. Diese erlauben es, die verbundenen Kreise zu verschieben, ohne dass die Verbindungslinien sich ablösen. Wenn alles zusammen ist, kann eine logische Ordnung gesucht und die Themen entsprechend nummeriert werden. Vielen hilft ein solches Vorgehen, die Ideen und Inhalte für die Arbeit zu strukturieren.

**Baumdiagramm.** Baumdiagramme ähneln methodisch einer Gliederung. Sie sind jedoch sehr gut geeignet, um zu überprüfen, ob die Unterthemen und Aspekte des zentralen Themas gleichmäßig berücksichtigt werden bzw. um Ungleichgewichte zu identifizieren. Da Baumdiagramme flexibler als Gliederungen sind, ist es leichter sie während des Organisationsprozesses zu überarbeiten. Um ein Baumdiagramm zu erstellen, wird das Hauptthema oben auf ein Blatt geschrieben, und die Unterthemen werden darunter aufgelistet, in welcher Form auch immer (einzelne Wörter, Satzbausteine, Sätze). Darunter werden wiederum Unterthemen mit abnehmender Bedeutung aufgeführt und alles wird entsprechend logischer Zusammengehörigkeit mit Linien verbunden. Bei der Erarbeitung passiert es, dass manche Äste stark wachsen, während andere verkümmern. Letzteres kann bedeuten, dass diese Ideen eine unnötige Ablenkung darstellen und für die Bearbeitung der Fragestellung nicht notwendig sind. Wenn dem so ist, können die entsprechenden Inhalte in diesem frühen Stadium leicht herausgelassen werden. Alternativ muss bei den kümmernden Ästen nachgelegt und es müssen mehr Details hinzugefügt werden. Um sich zwischen diesen beiden Optionen zu entscheiden, sollte die Frage beantwortet werden, ob diese Informationen die Botschaft der Arbeit unterstützen und ob es den Aufwand lohnt in diesen Bereichen noch nachzulegen.

**Gliederung.** Das (vorläufige) Festlegen einer Gliederung erfüllt zwei wichtige Zwecke. Zum einen hilft es, die eigenen Gedanken zu strukturieren. Zum anderen unterstützt es die Organisation des geschriebenen bzw. zu schreibenden Textes. Zunächst wird die grobe Standardstruktur „auf das Papi-

er“ gebracht (EMEuD bzw. *IMRaD*). Sodann werden diese Kapitel über eine Gliederung mit einer Aussage – einem Satz – pro Absatz intern strukturiert. Diese interne Struktur sollte – wie oben bereits betont – einer bestimmten Sequenz folgen. Es hat sich bewährt dabei immer vom Groben hin zu mehr Detail zu arbeiten. Es wird empfohlen entweder Anstriche oder komplette Sätze zu verwenden, dies aber nicht abzuwechseln. Diese Herangehensweise unterstützt die Textformulierung und die Entwicklung eines „roten Fadens“ in der Argumentationskette. Die anfängliche (interne) Gliederung muss dabei nicht der finalen entsprechen. Meist werden Absätze dann noch geteilt, wenn sich während des Schreibens mehr Material ansammeln sollte. Im umgekehrten Fall, wenn zu einem bestimmten Punkt nichts mehr dazu kommt im Laufe des Schreibens, fällt der entsprechende Absatz eben wieder weg.

**One page concept (OPC).** Hengl und Gould (2006) empfehlen, zu Beginn des Schreibprozesses ein eine Seite umfassendes Konzept aufzustellen. Dieses sollte das Thema (den Titel), die Autorinnen (inklusive der festgelegten Verantwortlichkeiten und Aufgaben), die zentralen Ideen und Annahmen, technische Details zu den durchgeführten Datenerhebungen, Experimenten und Analysen sowie einen Zeitplan mit zu erreichenden Arbeitsergebnissen enthalten. Auf der Grundlage eines solchen „*one page concepts*“ ist es oft viel leichter, die Fertigstellung eines Manuskriptes voranzutreiben. Ein Manuskript zu erstellen, ist ein Projekt und als solches sollte es auch betrachtet und behandelt werden. In einem guten „*one page concept*“ werden folgende Fragen beantwortet (Hengl und Gould 2006):

- Welche Informationen und Erkenntnisse sollen vermittelt werden?
- Ist das Thema oder zumindest der vertiefend beleuchtete Aspekt wirklich neu? Oft gehen wir zunächst davon aus, dass das, was wir gerade machen, wirklich toll, neu und einzigartig ist. Bei der Recherche stellt sich dann gegebenenfalls heraus, dass dem gar nicht so ist und dass vielleicht schon vor Jahrzehnten ähnliche Untersuchungen gemacht worden sind. Dieser letzte Extremfall ist oft gar nicht so schlimm, weil oft weiterentwickelte Analysemethoden und neuere methodische Ansätze heute einen besseren bzw. anderen Zugang erlauben und daher dass bekannte Wissen sehr gut überprüft werden kann. Dramatischer ist es, wenn sich herausstellt, dass auch rezent dazu vieles publiziert worden ist. Dann müssen die spezifischen Weiterentwicklungen der eigenen Arbeit – so es sie gibt – deutlich herausgearbeitet und –gestellt werden. Ist dies nicht möglich, sollte über ein Themenwechsel nachgedacht werden.
- Wer sollte es lesen? Es beeinflusst den Schreibprozess positiv, wenn man sich über die potentielle Leserschaft im Klaren ist.
- Wo werden die Stärken der Arbeit liegen? Dies ist eng verbunden mit der zweiten Frage und sollte in Beziehung dazu bedacht werden.
- Wie werden die aufgeworfenen Hypothesen bzw. Fragen getestet bzw. beantwortet? Ist dies überzeugend? Wenn man selbst nicht von den verwendeten Ansätzen überzeugt ist, wird es schwierig und es sollte über alternative Analysen und Darstellungsmöglichkeiten nachgedacht werden.
- Können die Datenerhebung und Datenanalysen erfolgreich durchgeführt werden? Ich persönlich halte diese Überlegung für verspätet. Wenn es bereits um das OPC geht, sollten die Daten weitestgehend vorliegen, die Analysen weitestgehend durchgeführt und Abbildungen sowie Tabellen produziert worden sein. Wenn man früh anfängt (und das ist immer gut), kann es allerdings sein, dass Analysen noch mit dem vollständigen Datensatz wiederholt werden müssen. Mit welchen Methoden die Hypothesen überprüft werden sollen, sollte jedoch klar sein (siehe vorheriger Punkt).
- Wie ist die Reihenfolge der Autorinnen? Bei Studien- und Abschlussarbeiten ist dies sicher kaum von Bedeutung, bei zu publizierenden wissenschaftlichen Artikeln ist es jedoch eine wichtige Frage. Diese sollte so früh wie möglich – zumindest vorläufig – geklärt und auch während der Bearbeitung im Blick behalten werden. Verspüren Ko-Autoren den Wunsch die

Reihenfolge noch zu verändern, muss so früh wie möglich offen darüber gesprochen werden. Dies vermeidet Verstimmungen und Verwerfungen.

- In welcher Form soll die Arbeit publiziert werden? Wenn schon eine Zeitschrift feststeht, kann gleich den Vorgaben der Zeitschrift entsprechend alles formatiert werden. Aber auch für die inhaltliche Gestaltung ist zumindest eine grobe Richtung von Vorteil.

## 6.2 Schreibprozess

Für Schreibanfängerinnen ist es gut, sich darüber klar zu werden, zu welcher Art Schreibstil sie eher tendieren. Alley (1996) unterscheidet Kaninchen (*Rabbits*) und Schildkröten (*Turtles*):

**Kaninchen.** Kaninchen hassen erste Entwürfe. Sie können zu diesem Zeitpunkt nicht an Formales oder den Stil denken. Sie bringen den Text so schnell wie möglich zu Papier und sind dabei nicht zimperlich. Alles was in den Sinn kommt wird – ähnlich wie beim Brainstorming – zu Papier gebracht. Kaninchen fixieren sich selbst vorm Rechner und ziehen den ersten Entwurf so schnell wie möglich in wenigen Sitzungen durch. Dadurch entstehen erste Entwürfe die sehr unfertig und manchmal nicht besser als verfeinerte Gliederungen sind. Aber immerhin ist das Kaninchen nun nicht mehr mit weißem Papier oder einem weitestgehend leeren Bildschirm konfrontiert. Die Ideen und Gedanken sind „zu Papier“ gebracht und das Kaninchen kann sich nun der Überarbeitung zuwenden.

**Schildkröten.** Schildkröten sind geduldig. Sie akzeptieren die Aufgabe, die vor ihnen liegt in ihrer ganzen Größe und gehen methodisch vor. Schildkröten nehmen sich erst den nächsten Satz vor wenn der aktuell bearbeitete perfekt ist. Bei der ersten Sitzung beginnt die Schildkröte mit einem Satz und baut langsam den nächsten und den nächsten usw. darauf auf. In der zweiten Sitzung fängt die Schildkröte wieder am Anfang an und überarbeitet dort noch mal bevor es hinten weiter geht. Typischerweise brauchen Schildkröten lange bis ein erster Entwurf steht. Aber dann ist dieser auch sehr weit gediehen, Anfang und Mittelteil sind dann schon fast perfekt, weil sie schon oft überarbeitet worden sind. Die Revision besteht dann darin, dass Manuskript noch einmal aus der Gesamtperspektive zu betrachten und so zu modifizieren, dass auch hier alles stimmt. Außerdem wird insbesondere am Ende, wo noch nicht so oft überarbeitet wurde, die Feinabstimmung vorgenommen.

Diese beiden Typen von Schreibenden treten in dieser klaren Unterscheidung kaum auf. Typischerweise sind beide in Schreibenden angelegt. Allerdings gibt es meist Verschiebungen hin zu der einen oder anderen Strategie, je nach Persönlichkeit und Erfahrung. Letztlich sollte dies auch von der Textseite her betrachtet werden: Es gibt Textteile, die besser und effizienter im Kaninchenstil entstehen und andere, die eher auf Schildkrötenart anzugehen sind.

**Die Rolle von Schwung und Dynamik (*Momentum*).** Schwung und Dynamik sind der Schlüssel zu ersten Entwürfen (Alley 1996). Der Text in wissenschaftlichen Arbeiten ist sehr stark strukturiert. Jeder Satz wird von den vorhergehenden bestimmt und bestimmt seinerseits die nachfolgenden. Deshalb ist es gut, zu versuchen, den Schwung beim Schreiben beizubehalten, weil sonst die Gefahr besteht, dass man seinen Gedankengang verliert. Alley (1996) gibt ein paar Hinweise, die helfen können, den Schwung beim Schreiben beizubehalten:

- **Realistische Ziele setzen.** Was ein realistisches Ziel ist, hängt vom Schreibenden ab. Ein Kaninchen schafft durchaus 5 Seiten/Tag, während eine Schildkröte sich wahrscheinlich mit maximal 1 Seite/Tag zufrieden geben muss. Realistische Ziele zu setzen, ist aus psychologischer Sicht sehr wichtig, weil es ungemein hilft und motiviert, eine Sitzung mit dem Gefühl zu beenden etwas geschafft zu haben. Am Besten schreibt man dann noch als Kaninchen über den angestrebten Zielpunkt hinaus. Dann ist es bei der nächsten Sitzung einfacher den Faden wieder aufzunehmen. Es gibt einfach mehr Anfangsschwung, wenn nicht mit einer leeren Seite begonnen wird.

- **Auf die Ernährung achten.** Denken und schreiben macht hungrig. Eine Möglichkeit zuviel Nascherei nebenbei zu vermeiden ist, viel zu trinken und darauf zu achten immer eine ausreichende Menge Flüssigkeit zur Hand zu haben. Viel trinken ist ohnehin gut für das Denken. Wenn Hunger oder Appetit aufkommen, sollten keine stopfenden Lebensmittel konsumiert werden, die müde machen. Ebenso sollten salzige Dinge, die durstig machen, oder Essen das nur mit zwei Händen gegessen werden kann, vermieden werden. Meines Erachtens ist letztlich das körperliche Wohlbefinden am wichtigsten. Sport und Bewegung lenken zwar im Moment vom Schreiben ab, sind aber sehr gut geeignet, um mit neuem Schwung ans Schreiben zu gehen.
- **Wenn ein Entwurf steht, unter einem neuen Namen speichern.** Dies ist ebenfalls aus psychologischer Sicht förderlich: Eine saubere Version zu haben, die ausgedruckt und als Back-Up verwendet werden kann, wenn begonnen wird, das Original zu überarbeiten gibt eine gewisse Sicherheit bei Überarbeitungen. Außerdem steht so eine ‚saubere‘ Version zur Verfügung, was nützlich sein kann, wenn z. B. Betreuende nach einer aktuellen Version fragen.

**Womit anfangen und in welcher Reihenfolge fortfahren?** Das ist eine schwierige Frage. Hier gehen die Meinungen auch unter den Profis weit auseinander. Matthews & Matthews (2008) meinen, dass am besten mit der Einleitung angefangen werden sollte, weil der Text ohnehin einen Anfang braucht. Alley (1996) hingegen führt aus, dass es am leichtesten ist, die Diskussion als erstes zu schreiben, weil damit klar wird, worauf die anderen Teile hin arbeiten müssen. Er schlägt vor im Kaninchenstil die Einleitung zu entwerfen, dann Diskussion und Schlussfolgerung in normalem Tempo zu schreiben und daraufhin die Einleitung zu überarbeiten. Zum Methodenteil äußert sich Allen (1996) nicht. Nach meiner Erfahrung ist folgende herangehensweise gut geeignet: Als erstes wird eine grobe Einleitung geschrieben, mit einer Aussage pro zukünftigem Absatz weil so die Argumentationskette klar wird. Dann werden die Abbildungen und Tabellen, die zuvor schon vorhanden sind, überarbeitet und finalisiert. Parallel oder im Anschluss wird der Material und Methodenteil geschrieben, weil mit den Entscheidungen für Tabellen und Abbildungen klar wird, was dieser enthalten muss. Dann werden die Ergebnisse formuliert, danach, als letztes, kommt die Diskussion. Dann werden alle Teile – ggf. mehrfach – am Stück überarbeitet. Mit der Frage nach der Reihenfolge verknüpft ist auch die Frage, wann die Zusammenfassung geschrieben werden sollte. Deskriptive Zusammenfassungen können als Erstes geschrieben werden während informative immer erst ganz zum Schluss formuliert werden können. Man sucht sich die wichtigsten Sätze aus dem Text, kopiert sie zusammen und überarbeitet das Ganze, um flüssige Übergänge zu gestalten und eine Zusammenfassung aus einem Guss zu erhalten.

**Schreibblockade.** Nach Alley (1996), wird gern über das Problem ‚Schreibblockade‘ geredet. Er führt aber aus, dass es in Wirklichkeit keine Schreibblockade im engeren Sinne beim wissenschaftlichen Schreiben gibt. Wenn es nicht voran geht, handele es sich um eine Ideenblockade. Ergo handele es sich um eine wissenschaftliche, nicht aber um eine Blockade im Schreiben. Das ist es, was Wissenschaftler meinen, wenn sie von Schreibblockade reden. Unabhängig von den echten – heute sehr vielfältigen – Ablenkungen gibt es verschiedene Phänomene, die Schreibflussunterbrechungen verursachen können (Matthews & Matthews 2008).

- Das passende Wort fehlt: Es kann immer mal passieren, dass eine meint, das richtige Wort buchstäblich auf der Zunge zu haben, aber es fällt ihr nicht ein. Eine Möglichkeit zur Lösung des Knotens ist eine kurze Lexikon- oder Internetrecherche. Aber Vorsicht, nicht abschweifen! Alley (1996) empfiehlt, den Namen des Lieblings-Baseballspielers (in Deutschland wohl eher Lieblingsfußballer oder Lieblingsschauspieler(in) an die Stelle zu notieren und einfach weiter zu schreiben – das Unterbewusstsein wird später an dieser Stelle, beim Überarbeiten, den gesuchten Begriff hervorbringen.

- Es gelingt einfach nicht, eine Idee in einen Satz zu fassen: In diesem Fall ist es sehr wahrscheinlich, dass der Gedankengang noch nicht abgeschlossen und die Idee selbst noch nicht durchdrungen ist. In diesem Fall, kann es helfen, einfach zwei Zeilen zu überspringen und weiter zu schreiben und die Idee reifen zu lassen. Vielleicht fällt einer dazu während der nächsten Jogging-Runde, Spaziergangs oder anderen sportlichen Betätigungen etwas Passendes ein. Sport oder zumindest Bewegung im Freien ist ohnehin eine willkommene Abwechslung. Neben dem Effekt, dass danach wieder frisch und besser motiviert die Arbeit fortgesetzt werden kann, hilft es auch, um den Kopf frei und neue Ideen zu bekommen. Mir persönlich hilft es auch unheimlich, mit Kolleginnen und/oder Freundinnen oder Mitautorinnen darüber zu sprechen. Oft kommen die Ideen während des Versuchs das Problem anderen zu erklären.
- Es gibt ‚Stimmen im Kopf‘, kritische Stimmen, z. B. den Deutschlehrer aus der 11ten, den Institutsleiter, den Theoretiker vom Max-Planck-Institut der über den Schreibstil von Anderen schwadroniert, selbst aber nicht publiziert. Diese Stimmen behindern uns. Eine mögliche Lösung ist Musik: Einfach laut aufdrehen, bis die Stimmen übertönt werden.
- Was tun, wenn es nicht weitergeht?
  - Alley (1996): Die Stimmen mit Musik übertönen.
  - Shortland & Gregory (1991): Zu Freundinnen oder Kolleginnen sprechen (selbst wenn sie gar nicht da sind): Am besten geht es, durch das Aufschreiben des Problems, so als ob ein weitläufiger und detaillierter Brief an eine Freundin geschrieben wird. Es ist danach oft einfacher, wieder ins Schreiben zu finden, da dann schon Wörter, die das Problem umschreiben auf dem Papier oder in einem Dokument auf dem Computer stehen.
  - Mack & Skjei (1979): Für schwere Fälle empfehlen diese Autoren die „Alles-was-nicht-niet-und-nagelfest-ist-Methode“ („*kitchen-sinking it*“). Dabei wird wie folgt vorgegangen: Wiederholt an den Computer setzen und ohne Unterbrechung schreiben (15 Minuten o.ä.). Und zwar über jeglichen Aspekt der irgendwie zur bearbeiteten Thematik passt. Am Ende steht im Text „alles, was nicht niet- und nagelfest ist“ („*everything but the kitchen-sink*“), eine wahrscheinlich eher wirre Zusammenstellung von Gedankensplittern. Aber diese Splitter können dann sehr gut überarbeitet, neu geordnet und zu einem vernünftigen ersten Entwurf zusammengestellt werden. Es erscheint vielleicht merkwürdig, aber diese Methode bietet oft einen guten Weg um wieder ins Schreiben zu finden. Danach, wenn das Blatt Papier oder das Dokument im Computer erstmal nicht mehr weiß ist, geht es oft wieder weiter und die ‚Blockade‘ ist beendet.
  - Nelson (1993): Das Scheitern als Chance sehen. Es ist die gesunde Reaktion des kreativen Geistes auf eine innere Unausgeglichenheit. Nelson empfiehlt diese Situationen, als Trittstein auf dem Weg zu wieder mehr Kreativität zu nutzen. Ausgehend von der Schreibblockade als einer Konstellation von Problemen mit verschiedenen Gründen und Lösungsmöglichkeiten bietet Nelson verschiedene Ideen mit unterschiedlich zu begründenden Schreibblockaden (Anfängerangst, Perfektionismus, Notizen und Pläne die sich weigern ein Buch zu werden, Schreibwut) umzugehen.

### 6.3 Schreibwerkzeuge

Die Nutzung automatischer Formatierung spart Zeit und sichert die Konsistenz. Das beste Werkzeug ist hier sicher *LaTeX*. Allerdings sind Formatierungen oft nicht wirklich nötig. Meistens schreibt es sich am Besten mit einem relativ einfachen Text-Editor. Ein weiteres Stichwort ist hier *Visual Markdown* (mit einfachsten, leicht erlernbaren Formatierungsanweisungen können entsprechende Programme einen gut aussehenden Text setzen). Matthews & Matthews (2008) heben Microsoft Word hervor, insbesondere wegen der Überarbeitungs- und Kommentarfunktionen, welche die Zusammenarbeit erleichtern.

Letztlich muss jede Autorin ihren eigenen Workflow entwickeln, es ist aber sinnvoll, sich über Workflow und die täglichen Arbeitswerkzeuge Gedanken zu machen, wenn professionell geschrieben wird.

Das verwendete Schreibprogramm sollte auf jeden Fall über Kommentierungs- und Änderungsverfolgungsfunktionen verfügen. Microsoft Word und andere Standard-Office-Pakete verfügen mittlerweile über sehr gute Änderungsnachverfolgungsfunktionen. Allerdings müssen es alle Mitautorinnen – im Idealfall in exakt der gleichen Version – ebenfalls benutzen, damit es reibungslos funktioniert. Theoretisch können auch in normalen Texteditoren Anmerkungen gemacht werden, allerdings können diese oft nicht einfach ausgeblendet werden, dafür braucht es dann wieder einen besseren Editor. Allerdings können Texteditoren die originär zum Schreiben von Quellcode gedacht sind, in bestimmten Aspekten (z. B. Im Bereich ‚Änderungen nachverfolgen‘) mehr als Schreibprogramme. Die meisten großen Textverarbeitungsprogramme können heute Kommentare und Überarbeitungen verschiedener Dateien unter Bewahrung der Änderungen miteinander verschneiden. Eine neuere Möglichkeit sind online-Dienste wie google Docs, Quip und viele andere, die explizit für die gemeinsame Bearbeitung von Dokumenten entwickelt worden sind.

Das Nutzen automatisierter Bibliographien über *Endnote* oder ähnliche proprietäre Software lohnt sich nur bedingt, insbesondere wenn mehrere Autoren an einem Text zusammen arbeiten. Damit es unproblematisch funktioniert müssen beim Dateiaustausch immer die Bibliographie-Datenbanken mitgeschickt werden und selbst wenn dies erfolgt, kann es Probleme geben.

Während des Schreibens des ersten Entwurfes ist es am Besten, sich nicht von kosmetischen Arbeiten ablenken zu lassen. Das ist ein sehr wichtiger Hinweis. Die Beschäftigung mit Formatierungsaspekten wird gerne vorgeschoben um im Text nicht vorankommen zu müssen. Matthews & Matthews führen dazu aus: *„Because it is so easy to make superficial changes, it is tempting to make each draft technically perfect, with every comma in place, every word spelled correctly, every margin perfectly aligned. Then because the paper looks so good, one becomes rather hesitant to change it further: A beautifully painted house with termites“* und begründen damit, dass die frühe Konzentration auf die korrekte Formatierung auch die inhaltliche Überarbeitung des Textes behindern kann.

Es lohnt sich, während der Arbeit oft zu speichern oder ein Programm mit autosave-Funktion zu benutzen. Zusätzlich sollten regelmäßig Sicherungskopien angelegt, oder aber anderweitig Datenverlust vorgebeugt werden. Das hat jede schon mal erlebt: Datenverlust. Wenn es richtig in die heiße Phase geht und ein Artikel so langsam fertig wird, kann es durchaus sinnvoll sein, die letzten Kopien immer auf einem USB-Stück bei sich zu tragen (zusätzlich zu den normalen Back-Ups), dies verleiht ein Gefühl der Sicherheit.

## 6.4 Überarbeitung

Gute und verständliche wissenschaftliche Arbeiten gehen durch einen langwierigen Prozess bevor sie veröffentlicht werden. Im Normalfall stehen in der endgültigen Version nur noch wenige Wörter dort, wo sie am Anfang standen. Das Überarbeiten ist extrem wichtig und meist notwendig, um klar die Intention oder Ergebnisse eines Artikels herauszuarbeiten (Lertzman 1995). Wichtig ist dabei, die logische Linie zu finden. Ohne einen „roten Faden“ geht der Zusammenhang zwischen einzelnen Text- oder Vortragsbausteinen leicht verloren. Im Text ist dies oft nicht leicht erkennbar, aber Vorträge geben einem gute Hinweise darauf, wo es hakt. Wenn einer selbst nicht klar ist, wie es nach einer Folie weiter geht, dann ist auch der logische Gedankenfluss unterbrochen und an dieser Stelle müsste dann noch weiter gearbeitet werden. Das Überarbeiten ist der Schlüssel zu starken – also gut verständlichen und überzeugenden – wissenschaftlichen Arbeiten. Hinweise für Fortgeschrittene (auf Englisch) gibt es in [ImprovingLanguage.pdf](#).

Put it before them  
*briefly* so they will read it,  
*clearly* so they will appreciate it,  
*picturesquely* so they will remember it,  
 and, above all,  
*accurately* so they will be *guided by its light*

*Pulitzer*

Es geht nicht ohne Überarbeitung. Die Effizienz der Überarbeitung wächst mit der Erfahrung. Die geschriebene Kommunikation wird durch zwei grundlegende Prozesse bestimmt (Matthews & Matthews 2008): Der erste, die Auswahl von Wörtern, die geeignet sind, die entsprechenden Ideen und Gedanken wiederzugeben, passiert im Kopf der Schreibenden. Der zweite, die Umwandlung der gedruckten Wörter in eigene Gedanken, passiert im Kopf der Leserinnen. Das zentrale Problem besteht hier darin, sicherzustellen, dass die Gedanken im Kopf der Leserinnen möglichst genau denen im Kopf der Schreibenden entsprechen. Überarbeitung wissenschaftlicher Texte ist ein Ansatz diesen Transfer im Detail abzustimmen. Kohärenz – also logische und ästhetische Konsistenz – ist das ultimative Ziel.

Während der Niederschrift des ersten Entwurfs landen oft Passagen an Stellen, wo sie nicht hingehören. Selbst wenn das Schreiben auf einer guten Planung aufbaut, kommen während des Schreibens oft noch neue Ideen. Es ist gut, die Worte so zu Papier bzw. ins Dokument zu bringen, wie sie im Geiste aufscheinen, aber diese ersten Ansätze sind nicht unbedingt gleich perfekt und insbesondere die Anordnung der Sätze und/oder Textpassagen ist oft noch nicht ideal. Weil Denken und Schreiben interagieren verbessert sich das eigene Verständnis eines Problems bzw. einer Idee, während wir es aufschreiben. Schon deshalb ist das Überarbeiten sinnvoll und wird in 99% der Fälle zu besseren Texten führen.

Zur Überarbeitung gehören verschiedene Schritte, die sich sukzessive immer feineren Details zuwenden. Der erste Schritt betrifft die äußere Struktur des Textes (Kapitelabfolge) und grundlegende Stilfragen. Die weiteren Schritte betreffen die innere Struktur (logische Abfolge innerhalb der Kapitel), die Genauigkeit, die Kürze und die Klarheit. Während des Überarbeitens kann es also sein, dass die Anordnung von Absätzen geändert wird. Es ist zu überprüfen, ob die Argumentationsketten belastbar sind. Fehlerhafte Referenzen müssen identifiziert und alle Referenzen noch einmal auf ihre Notwendigkeit überprüft werden. Hier gilt es insbesondere, unnötiges Beiwerk und Lückenfüller zu eliminieren. Es passiert nämlich recht häufig, dass Arbeiten zitiert werden, die lediglich zum gleichen Ideenkomplex gehören, die aber nicht wirklich das zugehörige Argument unterstützen. Außerdem sollten alle Abbildungen und Tabellen noch einmal auf den Prüfstand, und zwar nicht mehr inhaltlich, sondern hauptsächlich hinsichtlich der Details der Formatierung und Darstellung.

***Einige Tipps zum Überarbeiten.*** Neben dem bereits erwähnten, gibt es eine Menge spezifischer und unspezifischer Tipps zum Überarbeiten. Einige davon sind nachfolgend aufgeführt.

- ***Eine gute Leserin ist eine gute Lektorin.*** Wie wird man eine gute Lektorin? Viel Lesen und kritisches Hinterfragen von Texten führt mit der Zeit zu einer Verbesserung der (kritischen) Sicht auf die eigenen Texte. Dazu braucht es eine Menge Übung.
- ***Das Aussehen des Dokumentes verändern.*** Das ist wirklich eine gute Taktik, da dann das Dokument anders aussieht und Flüchtigkeitsfehler, die sonst gern überlesen werden, weil sie schon so oft überlesen wurden, können besser entdeckt werden. Dieser „neue Blick“ hilft auch inhaltliche Fehler zu finden.
- ***Möglichst große Teile am Stück durcharbeiten.*** Dies ist insbesondere im Hinblick auf Kohärenz wichtig, weil nur so der Text als Ganzes einigermaßen überblickt werden kann. Wenn dieser Überblick fehlt, ist es schwierig, die Kohärenz zu überprüfen.

- **Kritik anderer einholen und berücksichtigen.** Vielen Schreibenden fällt es am Anfang schwer, Kritik nicht nur einzuholen, sondern auch zu berücksichtigen. Nur wenn die Bereitschaft zu letzterem besteht, ergibt ersteres Sinn.

## 7 Wissenschaftliche Vorträge

Bei allen Vorträgen, nicht nur bei wissenschaftlichen, ist es wichtig – unabhängig von Thema und Umfeld – vier Grundregeln zu berücksichtigen.

- **Den Zweck des Vortrags klar festlegen.** Man sollte sich darüber klar werden, was die tatsächliche Aufgabe ist und welchem Ziel der Vortrag dient. Was genau soll vermittelt werden? In der Vorbereitung aber auch während des Vortrages und in der Diskussion ist es wichtig, dieses Ziel immer im Hinterkopf zu haben und nicht aus den Augen zu verlieren. Auch nicht, wenn die eigene Position in der Diskussion angegriffen wird. Selbst wenn Schwächen eingestanden werden müssen, sollten immer wieder die Stärken betont werden.
- **Das Publikum mitnehmen.** Es ist wichtig, eine Geschichte zu erzählen, die das Publikum überzeugt. Es geht nicht nur darum, irgendwelche Ergebnisse und Ideen darzulegen, die während der Beschäftigung mit einem Thema entstanden sind. Es geht darum, das Publikum zu überzeugen.
- **Gut vorbereitet sein.** Gute Vorbereitung ist das A und O für einen überzeugenden Vortrag. Letztlich spendet das Publikum seine wertvolle Zeit und es will angemessen entlohnt werden. Wenn die Vortragende selbst nicht überzeugt ist von dem was sie vorstellt, wenn sie schlecht vorbereitet ist, oder wenn es ihr nichts bedeutet, dass die Zuhörenden tatsächlich etwas verstehen und für sich mitnehmen, wird das Publikum dies sehr wahrscheinlich bemerken.
- **An das Publikum anpassen.** Alle Vorbereitung ist wertlos, wenn die Erwartungen des Publikums bzw. der Fachkolleginnen nicht erfüllt werden. Nicht nur der Inhalt, sondern auch Stil und Art der Präsentation der Ergebnisse sollten an das Publikum angepasst sein. Daher ist eine Publikumsanalyse unumgänglich: Zu wem werde ich sprechen? Was sind die Erwartungen, Bedürfnisse, Vorkenntnisse und Erfahrungen dieses Publikums? Es ist ein großer Unterschied, ob vor dem engsten Kollegenkreis im lokalen Kolloquium die neuesten Arbeitsergebnisse präsentiert oder ob auf einer internationalen Konferenz vorgetragen wird.

Zusätzlich zu diesen Grundregeln gilt, dass, obwohl letztlich der Inhalt zählt, eine lieblose Darstellung die erfolgreiche Übermittlung des Inhalts be- bzw. verhindern kann. Außerdem sollte ein angemessenes und ausgewogenes Breite-Tiefe-Verhältnis angestrebt werden.

**Inhalt vs. Gestaltung.** Interessante Inhalte können nicht gut erfasst werden, wenn die Gestaltung und der Stil schlecht sind. Eine feine Gestaltung und guter Stil ohne Inhalt sind bedeutungslos. Deshalb sind Inhalt und Gestaltung nicht gegensätzlich. Beides muss stimmen, damit ein Vortrag gut bis sehr gut ist. Wenn der Inhalt nichts sagend und trivial ist, dann spielt es auch keine Rolle, ob die Folien toll gestaltet, der Vortrag gut strukturiert und die Rede wortgewandt und überzeugend ist.

Unter Wissenschaftlerinnen und Ingenieurinnen – insbesondere jenen alter Schule – gibt es einen tief-sitzendes Misstrauen gegenüber bemerkbarer Gestaltung. Es ist sicher wahr, dass schöne Gestaltung ohne Inhalt nur unterhaltenden Charakter hat. Man sollte das Publikum lieber mit den Inhalten begeistern, nicht mit der Gestaltung. Nichtsdestotrotz ist gute Gestaltung wichtig. Glücklicherweise ist in den letzten Jahren eine Zunahme der Gestaltungsqualität sowie der Qualität der Vorträge insgesamt zu verzeichnen. Mit der weiten Verbreitung der geläufigen Präsentationsprogramme gab es zunächst eine Phase, in welcher die vielen Möglichkeiten dieser Programme wahllos und ohne wirklichen Zweck und gestalterische Erwägungen eingesetzt wurden (Einfliegen, Blinkereien, viel zu kleine und ungünstige Schriftarten, sonstiger Unsinn). Die Wissenschaftlerinnen scheinen sich nun an die

Werkzeuge gewöhnt zu haben und setzen die Möglichkeiten heute zumeist mit mehr Bedacht ein. Das ist zu begrüßen.

**Breite vs Tiefe.** Unter der Voraussetzung einer bestimmten Zeitvorgabe stehen inhaltliche Breite und Tiefe der Präsentation eines bestimmten Themas in einem veränderlichen Verhältnis zueinander: Je breiter die Beschäftigung mit einem Thema, desto weniger kann in die Tiefe gegangen werden. Das Verhältnis von inhaltlicher Tiefe zu Breite kann mit Rechtecken gleicher Fläche dargestellt werden. Die Fläche wird von der zur Verfügung stehenden Vorbereitungszeit sowie den Interessen, Bedürfnissen und Erwartungen des Publikums bestimmt. Wenn die Inhalte also in großer Breite präsentiert werden sollen, ist es nicht gleichzeitig möglich stark in die Tiefe zu gehen und wenn tief in Details eingestiegen wird, dann muss das Thema ganz schmal gefasst sein. Ganz am Anfang steht daher die Frage, welche Ergebnisse der eigenen Arbeit tatsächlich und mit wie viel Detail präsentiert werden sollen. Das hängt vom Rahmen des Vortrags ab und davon, in welchem Zusammenhang vor welchem Publikum präsentiert wird. Je weiter der Rahmen, desto schwieriger ist es, einen Vortrag explizit auf das Publikum zuzuschneiden.

## 7.1 Vor- und Nachteile der wissenschaftlichen Kommunikation mit Vorträgen

**Vorteile.** Zumeist werden in den Natur- und Ingenieurwissenschaften und angrenzenden Bereichen Verfahren und Methoden oder aber spezifische Ergebnisse von Forschungsprojekten vorgestellt. Wenn es nicht wirklich Ergebnisse gibt und nur ein Forschungsansatz präsentiert wird, lohnt es sich, darüber nachzudenken, ob dies wirklich von Mehrwert für das Publikum ist. Ein solches Vorgehen ist meist gerechtfertigt, wenn in kleineren Kreisen auch über die Methoden diskutiert und so im Vorfeld die Forschung abgesichert werden soll. Vorteile des Vortragens sind:

- **Effektive Vermittlung.** Heute werden Vorträge in vielen Wissenschaftsbereichen mit Unterstützung durch Präsentationssoftware gehalten. Dies ermöglicht es mit Hilfe von Abbildungen, Fotos und Text effektiv Ergebnisse zu präsentieren und Ideen auf den Punkt zu bringen.
- **Sich selbst präsentieren.** Zusätzlich zum gegebenen Thema präsentiert sich auch eine Person und ihren geleisteten Anteil an der Forschungsarbeit. Diejenige die vorträgt wird meist später mit der Arbeit assoziiert, auch wenn sie nicht den Löwenanteil der Arbeit gemacht hat.
- **Interaktion mit dem Publikum.** Die Interaktion mit dem Publikum ist wahrscheinlich der wichtigste Vorteil von Vorträgen und bedeutet, das Wissen sehr effektiv transferiert werden kann. Durch Nachfragen – seien sie direkt im Anschluss oder später in der Kaffeepause gestellt – können Interessierte zusätzliche Informationen erhalten und tiefer in eine Thematik einsteigen. Zur Interaktion mit dem Publikum gehört aber auch, dass Vortragende das Publikum beobachten und ggf. während des Vortrags auf die Reaktionen der Zuhörenden reagieren und z. B. etwas das fragende Blicke ausgelöst hat, noch etwas detaillierter erklären.
- **Betonung durch die Vortragsweise.** In einer wissenschaftlichen Arbeit können die zentralen Punkte über Wiederholung und die richtige Anordnung verdeutlicht werden. In einem Vortrag gibt es noch eine zusätzliche Möglichkeit: die Vortragsweise (*delivery*). Zum Beispiel kann vor einem wichtigen Fakt oder Ergebnis eine kurze Pause eingelegt werden, um die Bedeutung zu betonen. Vortragende können an bestimmten Positionen lauter oder an anderen leiser sprechen oder zusätzliche Bekräftigung über Gesten realisieren. Diese offensichtlichen Möglichkeiten beim Vortrag selbst sind aber nicht alles. Die Struktur und der Ablauf des Vortrags, wann welche Abbildung gezeigt wird und wie die Argumentationskette aufgebaut ist, entscheidet mit über den Erfolg eines Vortrages.
- **Die eigenen Ideen schärfen.** Während der Vorbereitung zu einem Vortrag, wenn das Wissen und die Informationen aufbereitet werden, um sie anderen möglichst gut zu vermitteln, passiert es häufig, dass selbst neue Einsichten gewonnen und/oder Zusammenhänge erkannt oder bess-

er verstanden werden. Das Gleiche gilt für Fragen, die nach einem Vortrag gestellt werden. Auch diese können helfen, die eigene Arbeit besser zu verstehen oder Knackpunkte zu erkennen, an denen es noch hakt.

**Nachteile.** Es gibt auch Nachteile des Vortrags gegenüber der geschriebenen wissenschaftlichen Kommunikation. Die gute Nachricht ist jedoch, dass mögliche Nachteile durch gute Vorbereitung und Berücksichtigung aufgefangen werden können.

- **Nur eine Chance.** Während eines Vortrags gibt es nur diese eine Chance die Informationen und Erkenntnisse korrekt dem Publikum zu vermitteln. Wenn eine ZuhörerIn im Publikum vielleicht kurz den Faden verliert oder die Gedanken abschweifen lässt, verliert sie vielleicht den Faden und kann im Folgenden nicht mehr folgen. Es ist also wichtig, zu versuchen, die ZuhörerInnen so zu fesseln, dass dies selten vorkommt.
- **Verloren sein.** Wenn die Vortragende ein unbekanntes Wort benutzt, wie beispielsweise „Prokrastination“ und dieses nicht ausreichend erläutert, kann es passieren, dass Teile des Publikums nicht mehr mitkommen, weil sie an diesem Wort „hängen bleiben“ und über dessen Bedeutung sinnieren und darüber den Faden verlieren.
- **Ausgesetzt sein.** Das Publikum ist der Geschwindigkeit der Vortragenden gnadenlos ausgesetzt. Wenn sie zu langsam ist, ist das Publikum gelangweilt, wenn sie zu schnell ist, kommen die ZuhörerInnen nicht hinter her.
- **Abhängigkeit von der Vortragsweise.** Der Erfolg eines Vortrags hängt zum großen Teil vom Können der Vortragenden ab und von ihrer Vortragsweise. Ist die Vortragende sehr nervös, nicht gut vorbereitet oder nicht motiviert, dann wird der Erfolg des Vortrags – gemessen am erfolgten Wissenstransfer oder der erfolgten Überzeugung – gering sein. Die Vortragsweise hat großen Einfluss darauf wie gut ein Vortrag ankommt. Hier spielt sicher auch die jeweilige Persönlichkeit eine Rolle. Mit guter Vorbereitung lässt sich aber vieles erreichen.

## 7.2 Struktur wissenschaftlicher Vorträge

Wie beim wissenschaftlichen Schreiben, gibt es klare Vorgaben für wissenschaftliche Vorträge, die sich aus dem ultimativen Ziel des Vortragens ableiten: Den Zuhörenden sollen neue Erkenntnisse vermittelt oder sie sollen von einer bestimmten Idee überzeugt werden. Daher ist die oben vorgestellte Standardstruktur für wissenschaftliche Arbeiten (EMEuD) auch hier anzuwenden. Vorträge sollten nicht überladen werden. Ein kurzer Vortrag auf einer Konferenz konzentriert sich im besten Fall auf die Vermittlung einer wichtigen und „neuen“ Botschaft. Dieses zentrale Ergebnis wird am besten in graphischer Form, als Diagramm oder Ähnliches präsentiert. Um nachvollziehbar zu dieser zentralen Aussage zu kommen, gibt es nicht so viele verschiedene Wege. Daher ist es am Besten, keine Experimente zu machen sondern sich an die Standardstruktur und gemäßigte Abwandlungen davon zu halten. Je nach Publikum und Zeitvorgaben können die Methoden weggelassen und die Ergebnisse direkt bei deren Vorstellung diskutiert werden. In diesem Fall werden die Methoden oft beim Zeigen der Ergebnisse kurz erläutert. Gleiches gilt für die Erörterung der gefundenen Ergebnisse in Bezug auf ihre Bedeutung im Vergleich mit vorhandenem Wissen. Bei den meisten wissenschaftlichen Vorträgen ist es, wegen der oft sehr restriktiven Zeitvorgaben, nicht notwendig, eine Gliederung voranzustellen oder diese wortreich zu erläutern. Wenn der Vortrag logisch aufgebaut und kohärent ist, ist dies auch gar nicht nötig. Bei längeren Vorträgen kann es sinnvoll sein, die Gliederung zu zeigen, insbesondere wenn mehrere getrennte Aspekte (ähnlich Kapiteln) abgehandelt werden. In diesem Fall ist jedoch eine möglichst geringe Zahl an Themen und damit Gliederungspunkten anzustreben.

Eine begründende Einleitung, die das Ganze in den Stand der Wissenschaft einhängt und daraus die Fragestellung sowie deren Relevanz ableitet, ist jedoch unabdingbar. Die Einleitung muss die Aufmerksamkeit des Publikums erregen und es auf die zu vermittelnde Botschaft vorzubereiten. Der

zentrale Teil eines Vortrags gilt der Vorstellung der gefundenen Ergebnisse. Hier sollten höchsten drei wichtige Punkte gebracht werden. Wie viele es tatsächlich sind und wie sie aufbereitet werden, muss an das Publikum angepasst werden. Im Normalfall endet ein Vortrag mit einer Schlussfolgerung, in der einerseits die wichtigsten Punkte wiederholt werden und andererseits die Botschaft klar formuliert wird. Dabei sollte man nicht vor Wiederholung zurück schrecken, sondern diese als wirksames Stilmittel einsetzen. Außerdem können Aufgaben für die Zukunft aufgestellt werden.

**Titel.** Einen guten Titel zu entwickeln ist nicht einfach, aber wichtig. In vielen Fällen ist der Titel das Einzige, was Konferenzbesucher vorher im Konferenzprogramm sehen und nach dem sie entscheiden, ob sie sich den Vortrag anhören oder nicht. Daher bestimmt der Titel mit über die Zusammensetzung des Publikums. Es gibt hier zwei generelle Möglichkeiten. Entweder man orientiert auf einen konservativen, vom Inhalt bestimmten Titel oder auf einen provokativen, sensationsheischenden Titel. Welche Art von Titel besser verfährt, hängt in hohem Maße vom Publikum und dem Wissenschaftsfeld ab. Es ist erstaunlich, dass häufig die sensationsheischenden Titel die Kolleginnen besser ansprechen. Am allerwichtigsten ist jedoch, es nicht zu übertreiben. Das gilt zum einen für die Provokation. Zum anderen und noch viel mehr gilt es jedoch für die Widerspiegelung des tatsächlichen Inhalts. Es kommt ganz schlecht an, Erwartungen zu schüren, die vom Vortrag und seinem Inhalt nicht erfüllt werden können.

Hier zwei Beispiele für konservative, inhaltsorientierte Titel des gleichen Vortrags:

- *Inventory, differentiation, and proportional diversity - a consistent terminology for diversity*
- *A new, meaningful terminology for biodiversity*

Und zwei Beispiele für reißerische Titel zum gleichen Vortrag:

- *Goodbye to beta – Whittaker’s diversity concept causes much confusion and has to be replaced*
- *Talking meaning not scale – a diversity terminology for the rest of us*

## 7.2 Hinweise zur Foliengestaltung

Grundsätzlich kann ein Vortrag auf sehr verschiedene Weisen gestaltet werden und zum Beispiel auch ohne weitere Hilfsmittel außer den Notizen der Rednerin auskommen. Jedoch werden wissenschaftliche Vorträge heute zumeist mit Unterstützung durch Präsentationssoftware gehalten. Insbesondere bei kleineren Versammlungen und Kolloquien ist es durchaus interessant auch weitere Techniken einzubinden, wie z. B. Flipcharts und Tafelanschrieb. Beides ist gut geeignet, um zusätzlich zu wechselnden Folien Informationen dauerhaft sichtbar zu machen. In diesem Kapitel soll es allerdings nur um die Gestaltung von Folien gehen – also um Vorträge, die mithilfe von Präsentationssoftware vorbereitet und zumeist auch gehalten werden.

**Titelfolie.** Die Titelfolie sollte bestimmte Informationen enthalten: Titel, Name und institutionelle Zugehörigkeit der Vortragenden. Zusätzlich ist es sinnvoll, ein Schlüsselfoto oder eine Abbildung zu verwenden, um das Publikum auf das Thema einzustimmen. Oft wird die Bedeutung eines gut passenden Fotos oder einer Abbildung gering geschätzt. Eine solche bietet aber eine gute Möglichkeit einen Einstieg zu formulieren und länger über den bevorstehenden Vortrag und die Hintergründe zu sprechen. Zusätzlich werden das Datum des Vortrags, eventuelle Logos und Informationen zur fördernden Einrichtung oft auf die Titelfolie platziert.

**KISS – keep it simple, stupid.** Für das Akronym KISS gibt es neben dieser (übersetzt: Halt es einfach, Dummkopf) noch eine Unmenge weiterer Erklärungen, die aber alle das Gleiche besagen: Strebe nach Einfachheit. Dazu gehört neben Klarheit auch die Vermeidung von unnötiger Dekoration und der Verzicht auf Extravaganzen. Zu Beginn der PowerPoint™ Ära konnten überall die schlimmsten Dinge besichtigt werden: Verschiedene Folienvorlagen innerhalb eines Vortrags, Einfliegende Pfeile, blinkende Schriften, etc. Diese Dinge lenken meist viel zu sehr vom Inhalt ab und sind sehr häufig

einfach überflüssig. Besser ist es, eine möglichst einfache, klare Foliengestaltung zu verwenden und diese konsistent über den gesamten Vortrag beizubehalten. Der Inhalt soll im Mittelpunkt stehen, die Randinformationen wie zum Beispiel ein oder mehrere Logos der Einrichtung, der Veranstaltung, der Name der Vortragenden etc. müssen deshalb zurückhalten und möglichst klein (aber immer noch erkennbar) sein<sup>6</sup>. Gegebenenfalls können geringfügige Aspekte sich ändern und so zum Beispiel verdeutlichen, an welcher Stelle man sich im Vortrag gerade befindet. Hintergrundbilder oder Wasserzeichen sollten vermieden werden. Weiße bzw. sehr helle Hintergründe stellen die Informationen heraus, wobei ein rein weißer Hintergrund leicht blendend wirken kann und manche deshalb Elfenbein oder helles Hellgrau bevorzugt wird. Eine Zeit lang wurden dunkle, ja gar schwarze Hintergründe in Kombination mit hellen Schriften propagiert, wegen des üblicherweise besseren Kontrasts. Jedoch sind solche Folien meist extrem anstrengend zu lesen und mit den heutigen Beamern ist diese Art der Gestaltung obsolet.

**Konsistenz.** Die Folien sollten konsistent gestaltet werden, damit der Vortrag wie „aus einem Guss“ und nicht zusammen gestückelt wirkt. In den besten Vorträgen folgen alle Abbildungen in Übereinstimmung mit dezenten visuellen Stilmitteln dem gleichen Farbschema.

**Informationdichte.** Pro Folie sollte genau eine spezifische Botschaft übermittelt werden. Es ist sinnvoll einen Vortrag mit dieser Prämisse im Kopf vorzubereiten. Der Vorteil ist, dass das Publikum dann deutlich besser folgen kann. Unterstützt wird dies dadurch, dass die Überschrift der Folie die Botschaft tatsächlich in lesbarem Text, also als Satz, wiedergibt. Eine solche Überschrift hat laut Alley (2003) den Vorteil, dass ein Satz bereits eine spezifische Perspektive zu einem Thema bietet während eine Überschrift aus einem Wort oder einer Wortgruppe lediglich in der Lage ist, das Thema wiederzugeben. Satzüberschriften erleichtern es den Zuhörern zudem, sich wieder in das Thema zu finden, falls sie kurz abgelenkt waren. Desgleichen unterstützt es die Vortragende, und hält sie auf Linie. Ja, es zwingt sie geradezu, das Hauptanliegen der Folie nicht aus den Augen zu verlieren. Diese Art der Foliengestaltung ist auch im Sinne der Aufmerksamkeitsstruktur (siehe nächster Absatz) förderlich.

**Aufmerksamkeitsstruktur.** Der lesbare und betrachtbare Inhalt einer Folie muss im Gleichgewicht zu dem zu dieser Folie Gesagten stehen. Generell sollte auf einer Folie weniger Text zu lesen sein als Informationen durch die Sprecherin vermittelt werden. Die Überschrift zeigt die zentrale Botschaft. Diese ist das Mindeste, was Zuhörerinnen mitnehmen sollten. Text auf der Folie bzw. eine Abbildung untersetzt die Botschaft und bietet etwas mehr Details. Der zu der Folie gesprochene Inhalt wiederum bringt diese Informationen – im Idealfall nicht einfach vorlesend – und ergänzt sie mit zusätzlichen Details, Vergleichen, Anekdoten, etc., die wahrscheinlich nicht vom Publikum erinnert werden, den Vortrag aber besser konsumierbar machen. Innerhalb des Einhaltens dieser Aufmerksamkeitsstruktur kann der Umfang des letzten Teils variiert werden, um den Vortrag spannend und anschaulich zu gestalten und um Schwerpunkte zu setzen. Zum Beispiel kann man die Schlussfolgerungen als Anstriche mit kurzen Aussagen auf die Folie bringen und diese dann einfach einen nach dem anderen Einblenden und dabei vorlesen. Die Bedeutung wird durch das Fehlen zusätzlicher, gesprochener Informationen hervorgehoben.

**Ausgewogenheit.** Folien dürfen weder überladen werden noch dürfen sie zu wenig Informationen enthalten – das gilt für Text, Tabellen und Abbildungen gleichermaßen. Wenn Folien überladen sind, kann das Publikum die Inhalte nicht erfassen. Sind hingegen zu wenig Information auf der Folie, wird die Folie wahrscheinlich zu kurz gezeigt und das Publikum verliert den Faden.

**Text.** Text sollte in Präsentationen grundsätzlich sparsam verwendet werden. Sätzen werden besser nicht ausformuliert, sondern als Stichpunkte präsentiert. Die Schriftgröße muss ausprobiert werden, um eine gut lesbare Schriftgröße zu erhalten. Alle Textblockgrößen, die auf Folien verwendet werden, sollten aus großer Entfernung lesbar sein. Die tatsächlich mindestens lesbare Textgröße hängt auch

<sup>6</sup> Im Lichte dessen ist klar, dass das Corporate Design der Uni Rostock für Vorträge verfehlt ist.

von der Technik ab, z. B. vom Abstand zwischen Beamer und Projektionsfläche sowie von der Auflösung des Monitors auf dem gearbeitet wird. Unglücklicherweise ist zumeist nicht im Voraus bekannt, wie die technischen Voraussetzungen sein werden. Es ergibt deshalb keinen Sinn Textgrößen in pt vorzugeben. Besser ist es, die Menge Text im Verhältnis zur Folie festzulegen. Alley (2003) empfiehlt dazu in Listen nicht mehr als 4 Anstriche zu verwenden. Dies finde ich persönlich etwas fundamentalistisch. Als Faustregel gilt, nicht mehr als 8 Zeilen Text auf eine Folie zu bringen, allerhöchsten aber 8 Anstriche, von denen einige zwei- und die anderen einzeilig sein sollten, wenn die Folie nur Text enthält. Kommt zusätzlich eine Abbildung oder ähnliches hinzu, verringert sich die Menge an Text entsprechend. Die Schriftgröße, bei der 8 Anstriche wie oben beschrieben die Folienfläche gut ausfüllen, ist auf allen Folien zu verwenden. Unnötige Details sollten in jedem Fall vermieden werden, weil sie von den wichtigen Informationen, die vermittelt werden sollen, ablenken. Fließtext hat auf Folien nichts zu suchen. Ausnahmen sind (kurze!) wörtliche Zitate (siehe unten). Zudem können die Schlussfolgerungen innerhalb der wenigen Anstriche als Sätze formuliert sein.

**Schriftart.** Für Folien empfehlen sich serifenlose Schriftarten, da es nicht um Fließtext sondern um Stichwörter oder kurze Sätze geht. Text sollte sparsam bis gar nicht gefärbt oder ausgezeichnet (**fett**, *kursiv*, unterstrichen oder ähnliches) werden. Allerdings kann es manchmal nützlich sein, Text zu färben, z. B. wenn die gleichen Farben in den Abbildungen verwendet werden und so die Zuordnung erleichtert wird. Aber auch hier gilt, dass auf ausreichend Kontrast geachtet werden muss. Außerdem sind möglichst wenig verschiedene Farben zu verwenden. Die beste Textauszeichnung für Folien ist der Fettdruck, da kursiver und unterstrichener Text oft nicht gut lesbar sind. Es ist aber unbedingt davon abzusehen den gesamten Text auf einer Folie im Fettdruck zu halten. Vielmehr wird am besten eine klare, gut lesbare, serifenlose Schriftart verwendet und darauf geachtet, dass diese im Fettdruck nicht unhöflich erscheinen. Unhöflich ist es, ganze Textpassagen oder gar den gesamten Text in Versalien (Großbuchstaben) zu setzen. Dies ist im gesprochenen Wort einem Anschreien gleichzusetzen. Zudem ist es meist SEHR SCHWER ZU LESEN. Wenn doch einmal Text in Versalien gesetzt wird, dann sollten entsprechende Textstellen GESPERRT, das heißt mit größeren Abständen als normalerweise üblich, versehen werden.

**Wörtliche Zitate.** Wörtliche Zitate werden besser sehr sparsam verwendet, können aber hilfreich sein, um Schwerpunkte zu setzen bzw. Aufmerksamkeit zu erregen. Daher sind sie auch am angemessensten in der Einleitung zu verwenden. Es ist jedoch darauf zu achten, auch dieses Mittel sparsam einzusetzen. Typischerweise werden also – wenn denn mit wörtlichen Zitaten gearbeitet wird – meist ein, höchstens zwei, sehr gut passende, kurze und knackige Zitate verwendet.

**Zitieren von Quellen in Vorträgen.** Es gibt keine einheitlichen Richtlinien zur Angabe von Quellen in Vorträgen. Im Sinne der Nachvollziehbarkeit der getroffenen Aussagen sollte aber auch hier zitiert werden. Literaturzitate können wie im Text gesetzt werden und auf ein Literaturverzeichnis am Ende oder im Tagungsband verweisen. Besser, weil korrekter, ist es, die Quelle in eindeutig zuzuordnender Kurzform auf der Folie anzugeben, z. B. „Juraskinski et al. 2012 Ecography“ (Vollzitat siehe 5.1 Stil).

**Illustrationen.** So oft wie nur möglich sollte nach geeigneten Illustrationen für die gemachten Aussagen gesucht und diese eingebunden werden. Menschen können Dinge, die sie auf verschiedene Weisen erfahren haben, wesentlich besser erinnern, zum Beispiel, wenn eine Aussage mit einer Abbildung oder einem Diagramm verdeutlicht wird. Im Mittel erinnern Menschen 10% dessen was sie gehört haben und 20% dessen was sie gelesen haben. Mit gut gestalteten Präsentationen, in welchen Informationen in Textform, mit Abbildung und dazu gesprochenen Worten transportiert werden, kann die Erinnerungsrate auf 50% ansteigen (Alley 1993). Auch an Stellen an denen es zunächst nicht vermutet wird, können Illustrationen sinnvoll sein, z. B. in einer Gliederung. Die Gliederungspunkte werden dann besser erinnert. Dies gilt allerdings nur, wenn die Abbildungen passend gewählt sind und wenn nur wenige Gliederungspunkte aufgeführt werden.

**Abbildungen.** „Ein Bild sagt mehr als tausend Worte“, wenn es wirklich zu den Zuhörerinnen „spricht“. Bilder und Photos sollten nicht im Übermaß eingesetzt werden, sondern nur wenn sie wirklich illustrieren. Eine Graphik, die zur Illustration wissenschaftlicher Sachverhalte verwendet wird, muss deswegen vor allem illustrativ sein, d.h. sie muss Inhalte vermitteln. Und das möglichst gut. Gut heißt in diesem Zusammenhang, dass die Abbildung anschaulich und fokussiert ist. Eine Abbildung muss die zutreffende Aussage unterstützend darstellen, aber auch nichts anderes. Wenn es angemessen und möglich ist, ergibt es Sinn, die Schlussfolgerungen mit Graphiken oder Abbildungen zu illustrieren, weil dies auch zum „Hängenbleiben“ beiträgt. Wasserzeichen im Hintergrund sind möglich aber im Allgemeinen ist eher davon abzuraten, da sie leicht von den Inhalten ablenken.

**Diagramme.** Diagramme werden am Besten nicht einfach aus dem Artikel bzw. der Arbeit oder dem Manuskript kopiert, sondern an den Vortrag angepasst. Wenn schon genau die Abbildung aus einer Publikation verwendet wird, dann ist darauf zu achten, dass sie als Vektorgrafik eingebunden wird und keinen eigenen Hintergrund hat. „Freundliche Graphiken“ zeichnen sich nach Tufte (2001) dadurch aus, dass...

- ...Wörter ausgeschrieben werden (keine kryptischen Abkürzungen).
- ...Wörter von links nach rechts, also in der üblichen Leserichtung, geschrieben werden und nicht von oben nach unten oder desgleichen (Ausnahmen möglich bei der Beschriftung der y-Achse oder bei der x-Achse (Abszisse), wenn lange Bezeichnungen notwendig sind).
- ...kleine Hinweise die Daten erläutern (z. B. Pfeile, Linien oder kurzer Text).
- ...bei der Darstellung der Daten keine Schattierungen oder Musterungen, sondern klare Farben und Symbole verwendet bzw. Daten direkt beschriftet werden.
- ...bei der Farbgebung auf gute Kontraste geachtet wird (v.a. keine rot/grün Kontraste)
- ...die Beschriftung nicht nur in Großbuchstaben erfolgt (ANBRÜLLEFFEKT!),
- ...die Abbildungen nicht überfrachtet werden. Besser ist es, komplexe Abbildungen langsam aufzubauen. Hierbei können gut die Möglichkeiten der Präsentations-Software genutzt werden. Allerdings sollte nichts fliegen oder blinken. Am Besten ist es, visuelle Effekte auf das Nötigste zu beschränken und darauf hinzuwirken, dass sie tatsächlich den Zugang zum Erzählten verbessern helfen. Zum Beispiel können komplexe Abbildungen nach und nach aufgebaut werden, damit sie besser verständlich sind.
- ...Farben, wenn, dann konsequent genutzt werden. Dabei ist auf Menschen mit Dyschromatopsie (Rot-Grün-Blindheit; etwa 10% der Bevölkerung!) zu achten. Darüber hinaus ist zu berücksichtigen, dass schlechte Technik und widrige Bedingungen (alte, lichtschwache Beamer sind eher die Regel als die Ausnahme, einfallendes helles Tageslicht ebenfalls) Kontraste sehr stark verringern können. Je stärker die Kontraste auf der Folie, desto besser also.

**Daten-Tinte-Verhältnis** (*data-ink ratio* nach Tufte (2001)). Ein möglichst großer Teil der Drucker-schwärze bzw. Tinte in einem Diagramm sollte Daten zeigen. Datentinte repräsentiert den nicht löschbaren Teil des Diagramms, wenn davon Teile fehlen, dann ändert sich die Aussage und die Daten sind nicht mehr korrekt dargestellt. Das Daten-Tinte-Verhältnis ist das Verhältnis zwischen Datentinte und der insgesamt für ein Diagramm verwendeten Tinte. Dieses Verhältnis sollte so weit wie möglich sein. Das bedeutet, dass die Tintenmenge die nicht originär der Darstellung von Daten dient, möglichst zu minimieren ist. Deshalb sind 3D-Grafiken meist nicht zielführend, weil der 3D-Effekt keine Informationen beiträgt. Selbst Datentinte wird oft im Übermaß verwendet. Ein typisches Beispiel sind Balkendiagramme. Diese Grundsätze können auch für tintenlose Präsentationen übernommen werden.

**Visuelle Stilmittel**, wie z. B. Fotos können Präsentationen schöner und vielfältiger machen. Zuhörerinnen ermüden schnell. Fotos und andere visuelle Stilmittel können hier eine kurze Pause verschaffen und so die Aufmerksamkeit wieder erhöhen. Ein weiterer Vorteil ist, dass schöne, mit Bedacht ausgewählte und vielleicht sogar entsprechend bearbeitete visuelle Darstellungen zeigen, dass sich die Vortragende wirklich Mühe mit der Vorbereitung gegeben hat. Diese Mühe wird zumeist erkannt und nimmt das Publikum für die Vortragende ein.

**Farbraum.** Innerhalb einer Präsentation sollten möglichst wenige verschiedene, dafür aber möglichst komplementäre Farben verwendet werden. Die meisten modernen Präsentationsprogramme enthalten Vorlagen inklusive abgestimmter Farbpaletten. Jedoch fällt das der geübten Zuschauerin natürlich ins Auge und spricht nicht unbedingt für eine große Mühe, die sich die Vortragende mit der Vorbereitung gemacht hat. Alternativ kann bspw. auf die Farben der Institution zurückgegriffen werden. Wichtig ist über allem der Kontrast. Dunkler Text auf hellem Hintergrund ist im Allgemeinen gut zu sehen. Werden farbige Hintergründe verwendet, sind psychologische Farbeffekte zu berücksichtigen. Während grüne und blaue Töne beruhigen, regen Orange- oder Rottöne auf. Das Publikum nimmt diese Nuancen tatsächlich wahr, selbst wenn es selbst nicht darüber reflektiert. Auf einem farbigen Hintergrund sind noch dazu die meisten Schriftfarben einschließlich schwarz nicht gut zu erkennen. Daher bevorzuge ich dunklen (schwarzen) Text auf sehr hellem Hintergrund. Man sollte – auch wenn das eigentlich hübsch ist – keine roten und grünen Töne gemeinsam verwenden, weil Menschen mit Dyschromatopsie (Rot–Grün–Blindheit) den Unterschied nicht erfassen können. Bis zu 10% der Bevölkerung werden also ausgeschlossen.

### 7.3 Hinweise zum Vortragen

Gemeint ist hier die tatsächliche Tätigkeit des Vortragens. Die beste Vorbereitung und ein logischer Aufbau sind nutzlos, wenn der Vortrag nicht gut beim Publikum ankommt. Das hängt natürlich auch von der Persönlichkeit der Vortragenden ab. Allerdings kann jede sich, unabhängig von den persönlichen Voraussetzungen, mit Übung und der Berücksichtigung nachfolgender Hinweise, verbessern.

**Üben.** Murphys Gesetz besagt „Was schief gehen kann, geht auch schief“. Nichtsdestotrotz ist es am Besten, ruhig zu bleiben wenn etwas nicht klappt und z. B. der Beamer explodiert. Den meisten Problemen, die auftreten können, kann gelassen entgegen gesehen werden, wenn der Vortrag gut geübt wurde. Idealerweise wird der Vortrag vor Kolleginnen der eigenen Einrichtung zur Übung gehalten, deren Kritik angenommen und deren Anmerkungen umgesetzt. Am wichtigsten ist es, die Einhaltung der Zeit zu überprüfen und ggf. Korrekturen an den Abläufen oder den Inhalten vorzunehmen.

**Rechtzeitig ankommen.** Rechtzeitig den entsprechenden Raum aufzusuchen bzw. die Datei mit der Präsentation abzugeben, ist ein guter Ansatz, um technische Probleme zu vermeiden. Die Verwendung von weit verbreiteten Standard-Schriftarten vermeidet Ärger mit auf dem Vorführrechner nicht vorhandenen Spezial-Schriftarten. Für Mac-Nutzer ist es sinnvoll, die Vorträge als pdf zu speichern, welche auf nahezu jedem Rechner über einen einfachen pdf-Viewer gezeigt werden kann. Dies bringt mit sich, dass keine „abgefahrenen“ Animationen möglich sind, die ohnehin verfechtbar sind.

**Die Kontrolle übernehmen.** Es ist zielführend, die Kontrolle zu übernehmen und die Aufmerksamkeit des Publikums zu lenken. Dabei sollte nicht gegen, sondern mit dem Publikum agiert werden. Lampenfieber ist nicht nur ein Problem von Anfängern. Selbst erfahrene Wissenschaftler sind aufgeregt und haben weiche Knie. Ein gewisser Grad an Anspannung ist m.E. sogar notwendig, um einen guten bis sehr guten Vortrag zu halten. Das ist ähnlich wie in einer Prüfungssituation oder bei Sportwettkämpfen. Die Anspannung führt dazu, dass man im entscheidenden Moment die notwendigen Kräfte abrufen kann.

**Körperkontrolle.** Eine gute Körperhaltung unterstützt den Konzentrationsprozess. Dabei sollte weder verkrampft agiert, noch zu sehr herum gewackelt, hin und her gelaufen oder wild gestikuliert werden. Gesten können das Gesagte wirksam unterstützen, wenn sie mit Bedacht eingesetzt werden. Der

Scheibenwischerblick, den man vor einigen Jahren propagiert hat – also den Blick von einer Seite des Publikums zur anderen Seite schweifen zu lassen, damit jeder sich angesprochen fühlt – sollte vermieden werden, weil dies einstudiert und unpersönlich wirkt. Stattdessen ist es besser, sich Zuhörerinnen (mehrere) herauszusuchen und diese anzuschauen, das heißt, den Kontakt mit Blicken herzustellen. Die Angeschauten können im Laufe des Vortrags wechseln oder auch wiederholt werden. Wichtig ist nur, dass man tatsächlich Blickkontakt herstellt. Keine Angst, auch die nicht angeschauten Personen im Publikum fühlen sich angesprochen.

**Klar und deutlich sprechen.** Eine klare und deutliche Aussprache ist eine Selbstverständlichkeit. Ebenso sollte man sich bemühen, in angemessenem Tempo zu sprechen und dies leicht zu variieren. Dabei ist es gut, sich klar zu machen, dass es nicht darauf ankommt, viel zu sagen. Im Gegenteil, es geht darum wie viel die Zuhörerinnen hören bzw. erfassen. Am Besten wird das eigene Denken von der Abfolge der Überschriften und Anstriche bestimmt. Diesem Ablauf folgt auch die Stimme. Insbesondere, beim Übergang zu einem weiteren inhaltlichen Punkt, wird die Stimme etwas angehoben.

**Stille nutzen.** Es ist ein interessanter Aspekt, dass gezielt eingesetzte Ruhepausen zu den effektivsten Werkzeugen der Rhetorik gehören. Es lohnt sich, zu versuchen, solche Kunstpausen gezielt einzusetzen ohne es damit zu übertreiben.

**Niemals vorlesen.** Vorlesen ist ein absolutes Tabu. Jeder Vortrag verliert, wenn die Inhalte der Folien einfach vorgelesen werden. Notizen sind eine gute Möglichkeit, um nicht abzuschweifen, aber niemals sollte Fließtext als Back-Up vorbereitet werden, weil dann das Verfallen ins Vorlesen nahezu unweigerlich geschieht. Hilfreich ist diesbezüglich die Präsentationsansicht der Präsentationssoftware, welche neben den Notizen auch noch die nächste Folie oder Animation und die vergangene Zeit und die aktuelle Uhrzeit zeigt. Diese Vorgehensweise wird auch auf Konferenzen immer häufiger verfolgt.

**Vortragstil.** Der Vortragstil (*delivery*) betrifft die Interaktion der Vortragenden mit dem Publikum und dem Raum. Stimmführung, Gesten, Augenkontakt, Körperhaltung und Bewegungsabläufe, all dies sind Aspekte des Vortragstils. Dieser entscheidet mit darüber wie aufmerksam das Publikum dem Vortrag folgt. Der Vortragstil wird natürlich sehr stark von der Persönlichkeit der Vortragenden bestimmt. Deswegen ist es nicht zielführend einen bestimmten Vortragstil zu propagieren. Jede muss ihren eigenen Stil finden. Dabei ist es gut zu versuchen, von Vorbildern zu lernen. Wichtig ist, dass die Vortragende sich mit dem eigenen Stil wohl fühlt. Nachdem eine gewisse Grundfertigkeit und damit Sicherheit erworben ist, ergibt es Sinn, sich selbst zu beobachten, um sich weiter zu verbessern. Außerdem wird der Stil an das Publikum angepasst. Ein Vortrag vor einem 200-köpfigen Fachpublikum auf einer internationalen Konferenz ist etwas anderes als ein Vortrag im Kolloquium der eigenen Arbeitsgruppe.

**Körpersprache beachten.** Möglichst offen zum Publikum sprechen und immer wieder Blickkontakt zum Publikum aufnehmen. Das hilft auch bei Verständnisproblemen, wie z. B. zu leisem Sprechen, oder technischen Problemen, etwa, wenn nur ein Teil der Folien auf der Leinwand zu sehen ist. Die Vortragende bemerkt so auch leichter, wenn einzelne Punkte schlecht verstanden wurden und kann darauf noch mal genauer eingehen. Hände in den Hosentaschen wirken nicht besonders souverän, aber sind immer noch besser als wenn ständig im Haar, am Ohr oder an der Nase gefummelt wird. Um dies zu vermeiden nehmen viele Vortragende einen Kugelschreiber oder ähnliches zur Hand.

**Übergänge deutlich machen.** Folienübergänge sind zwar grundsätzlich unsichtbar, letztlich aber das „Schmiermittel“ jedes Vortrags. Wenn es von einer Folie zur nächsten „hakt“, dann fehlt meist auch die inhaltliche Stringenz. Dies ist beim Probenvortrag ein wichtiger Hinweis darauf, dass dieser Bereich nochmals überprüft und verbessert werden sollte. Offensichtlich ist an dieser Stelle die innere Logik noch nicht ganz klar. Die Übergänge von einem Abschnitt zum nächsten sollten deutlich gemacht werden. Neben dem Folienwechsel kann dies beispielsweise über Phrasen wie „Daraus schließen wir das, ...“ oder „Jetzt kommen wir zur Bedeutung dieser Ergebnisse für zukünftige Projekte...“ erfolgen. Jedoch ist es gut, sich nicht zu stark von den Folien leiten zu lassen! D.h. in der Überleitung (siehe

oben) wird aktiv angekündigt, was auf der nächsten Folie kommt und warum (roter Faden). Dann, wird nicht einfach zur nächsten Folie geklickt und gesagt: „Wie man hier sieht...“. Statt dessen können Elemente des Vortragsstils, z. B. Pausen oder bestimmte Gesten, genutzt werden, um Übergänge deutlich zu machen. Wohl platzierte Pausen erlauben es dem Publikum, Informationen einzusortieren und für sich selbst zu bewerten. Weitere Möglichkeiten bestehen darin, die Stimme zu heben oder mit dem Finger zu zeigen oder ähnliches. Es sollte nur nicht hampelig wirken.

**Ausdruck anpassen.** Die Formulierungen sollten die Balance zwischen wissenschaftlich und inhaltlich korrektem Ausdruck und unterhaltsamer Formulierung halten. Beides steht nicht grundsätzlich im Widerspruch. Es ist aber eine hohe Kunst, beides gleichzeitig zu erreichen. Wenn nicht beides zugleich gelingt, sollte der Schwerpunkt immer auf die korrekten Formulierungen gesetzt und nicht versuchen werden, unterhaltsam zu wirken. Das massenhafte Auftreten von Füllsätzen wie z. B. „ich sag jetzt mal“ oder „äh“ oder dergleichen ist zu vermeiden. Die beste Strategie dafür ist es, einen Vortrag oft zu proben und bei jeder Folie genau zu wissen, was zu dieser in welcher Reihenfolge zu sagen ist, und welcher Gedanke die Überleitung zur nächsten Folie bildet.

**Terminologie konsistent verwenden.** Für bestimmte „technische Ausdrücke“, zum Beispiel die Bezeichnung einer bestimmten Behandlungsvariante, sollte auch während eines Vortrags immer dieselbe Phrase benutzt und nicht variiert werden (s.o.). Dies erleichtert es dem Publikum, dem Vortrag inhaltlich zu folgen, wenn nicht unterschiedliche Prosaausdrücke für denselben Sachverhalt verwendet werden.

**Auf die Länge achten.** Um die Zeitvorgabe einzuhalten, hilft nur üben, üben und nochmals üben. Dies ist besonders wichtig bei Tagungen, auf denen die einzelnen Vorträge oft kurz hintereinander folgen und die Zuhörerinnen nur zwischen den einzelnen parallelen Sitzungen wechseln können. In diesem Fall ist es unabdingbar, dass die Redezeit eingehalten wird. Deshalb werden Vortragende dabei bei Redezeitüberschreitung oft, und zu Recht, gnadenlos unterbrochen. Es macht im Übrigen auch einen inhaltlich perfekten Vortrag kaputt, wenn die Schlussfolgerungen nicht mehr gebracht werden können. Deswegen ist es gut, mit der Stoppuhr zu üben, und möglichst viele Erfahrungen zu sammeln. Viele Menschen sprechen z. B. unter der Anspannung eines öffentlichen Vortrags etwas schneller. Allerdings sollte dies nicht in der Übungsphase schon einkalkuliert werden. Im „schlimmsten Fall“ bedeutet dies, dass mehr Zeit für die Diskussion bleibt und das sollte im Sinne der Wissenschaft sein. Als grobe Orientierung kann die Faustregel „pro Vortragsminute eine Präsentationsfolie“ verwendet werden.

**Auf die Diskussion vorbereitet sein.** Wenn der Vortrag gut gelaufen ist, ist die Sache zumeist noch nicht beendet. Es ist gut, sich darauf vorzubereiten, dass im Anschluss noch eine Diskussion erfolgt. Dabei ist es wichtig, die Konzentration voll aufrecht zu erhalten oder am besten noch ein paar Nervenden mehr zu aktivieren, aufmerksam zuzuhören und geduldig zu warten, bis die Frage ausgesprochen ist. Ggf. ist es sinnvoll, sich eine kurze Notiz zu machen, damit die Frage oder Teile davon nicht vergessen werden. Wenn die Frage unklar ist – was erstaunlich häufig vorkommt – dann ist es besser, nachzufragen, als irgendetwas zu antworten. Im Idealfall werden Fragen direkt und ohne Umschweife beantwortet. Sollte eine Frage wirklich gar nicht beantwortet werden können, ist es am Besten, dies ehrlich zuzugeben. In diesem Fall – und auch sonst – ist es oft angemessen, zum Ausdruck zu bringen, dass dies ein interessanter Punkt sei. Für die Diskussion kann es hilfreich sein die Folie mit den Schlussfolgerungen wieder einzublenden bzw. zu wissen wie schnell und ohne durch alle Folien zu klicken (das sieht man leider sehr häufig) eine bestimmte Folie ausgewählt werden kann. Auch dies ist in der Präsentationsansicht einfach möglich.

Die Berücksichtigung der oben stehenden Hinweise kann zu gelungenen, überzeugenden Vorträgen beitragen. Es bleibt festzustellen, dass Übung im Allgemeinen zu einer schnellen und profunden Verbesserung beim Vortragen führt.

## 8 Literaturverzeichnis

- Eco U (2002) *Wie man eine wissenschaftliche Abschlussarbeit schreibt*. 9. Aufl. C.F. Müller, Heidelberg
- Bier C (2005) *typokurz – Einige wichtige typografische Regeln*. Version 1.7. <http://zvisionwelt.files.wordpress.com/2012/01/typokurz.pdf>
- Grätsch R (2004): [www.arbeitschreiben.de](http://www.arbeitschreiben.de) – der Leitfaden für das Schreiben einer wissenschaftlichen Arbeit für Schüler, Studenten und andere Interessierte, <http://www.arbeitschreiben.de>. 2014-02-24
- Lertzman K (1995) *Notes on Writing Papers and Theses*. Bulletin of the American Ecological Society of America. 76:8690
- Peterßen WH (1994) *Wissenschaftliche(s) Arbeiten. Eine Einführung für Schüler und Studenten*. 4te Auflage. Ehrenwirth, München
- Tufte ER (2001) *The Visual Display of Quantitative Information*. 2nd Edition Graphics Press, Cheshire, Connecticut
- Cleveland (1994) *The Elements of Graphing Data*. Revised edition. AT&T Bell Laboratories
- Alley (1996) *The craft of scientific writing*. 3rd, corrected edition. Springer
- Alley (2003) *The Craft of Scientific Presentations. Critical Steps to Succeed and Critical Errors to Avoid*. Springer
- Matthews JR, Matthews RW (2008) *Successful Scientific Writing. A step-by-step guide for the biological and medical sciences*. 3rd edition. Cambridge University Press
- Ebel HF, Bliefert C, Russey WE (2004) *The Art of Scientific Writing: From Student Reports to Professional Publications in Chemistry and Related Fields*. 2nd, Completely Revised Edition. Wiley
- Günther A, Huth V, Jurasinski G, Glatzel S (2013) Scale-dependent temporal variation during the determination of the methane balance of a temperate fen. *Greenhouse Gas Measurement & Management* DOI: 10.1080/20430779.2013.850395
- Jurasinski G, Retzer V (2009) Inventory, differentiation and proportional diversity - a consistent terminology for quantifying biodiversity. *Oecologia* 159:15–26
- Jurasinski G, Kreyling J (2007) Upward shift of alpine plants increases floristic similarity of mountain summits. *Journal of Vegetation Science* 18:711–718
- Popper K (1935) *Logik der Forschung*. Julius Springer, Vienna, Austria
- R Core Team (2013). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <http://www.R-project.org/>.