

Anleitung zum Schreiben von technischen Berichten

Fabian Hirter, Teko Bern

Januar 2023

Contents

1	Erläuterungen zu den Kapiteln	3
1.1	Titelseite	3
1.2	Abstract	3
1.3	Inhaltsverzeichnis	3
1.4	Glossar	3
1.5	Einführung	4
1.5.1	Ausgangslage und Problemstellung	4
1.5.2	Zielsetzung	4
1.5.3	Material und Methoden	4
1.6	Hauptteil	4
1.6.1	Variantenentscheid	5
1.6.2	Diskussion	5
1.7	Schlussfolgerungen	5
1.7.1	Empfehlungen und Ausblick	6
1.7.2	Reflexion	6
1.7.3	Eigenständigkeitserklärung	6
1.7.4	Vertraulichkeitserklärungen	6
1.7.5	Quellen	6
1.8	Anhang	7
2	Sonstiges	8
2.1	Theoretische Grundlagen	8
2.2	Verdankung (auch: Danksagung), Tabellenverzeichnis, Abbildungsverzeichnis . . .	8
2.3	Nummerierung und Struktur	8
2.4	Grammatik und Rechtschreibung	8
2.5	Stil und Layout	8
2.6	Abbildungen und Tabellen	9
2.7	Zu vermeiden sind	10
2.8	Generelle Richtlinien	10
3	Quellen	11

1 Erläuterungen zu den Kapiteln

1.1 Titelseite

Für die Gestaltung des Titelblattes gibt es seitens TEKÖ keine Vorgaben in Bezug auf Layout, Schrift und Bilder. Die Studierenden können beispielsweise eigene Bilder oder Firmenlogos wählen.

- Titel der Arbeit, Name der Schule, Autor, Ausbildung und Jahr, Betreuung, Datum.
- Wenn vertraulich: Vermerk „vertraulich“ auf der Titelseite (vertrauliche Arbeiten sind bewilligungspflichtig)
- Auf der Titelseite gibt es keine Seitenzahl.

1.2 Abstract

Wird auch Management Summary genannt. Ein Abstract oder eine Zusammenfassung sollte einen kurzen Überblick über den gesamten Bericht einschliesslich der Schlussfolgerungen geben. Eine gute Länge für ein Abstract sind 300 Worte, in manchen wissenschaftlichen Zeitschriften ist diese Zahl genau vorgegeben. Ein Abstract eines wissenschaftlichen Artikels oder Berichtes sollte auch für sich allein stehen und veröffentlicht werden können.

Deshalb beginnt die Nummerierung (Seiten und Titel) nicht mit dem Abstract, sondern mit der Einleitung. Die Seiten bis zum Kapitel Einleitung können mit römischen Zahlen (I, II, III) nummeriert werden.

1.3 Inhaltsverzeichnis

- Nicht zu viele Hierarchieebenen bei der Titelnummerierung (maximal 3)
- Nicht umfangreicher als eine Seite

1.4 Glossar

Es kann davon ausgegangen werden, dass die Experten die Arbeit kennen, trotzdem ist es wichtig, dass die wichtigsten Begriffe und Abkürzungen erklärt werden.

1.5 Einführung

In der Einführung geben werden die nötigen Hintergrundinformationen aufgeführt, die dem besseren Verständnis der Arbeit dienen. Ein kurzer beruflicher Lebenslauf und der schulische Kontext, in dem die Arbeit durchgeführt wird, kann auch hier aufgeführt werden.

1.5.1 Ausgangslage und Problemstellung

In der Ausgangslage wird beschrieben, wie es zur Fragestellung der Arbeit gekommen ist. Sie diskutiert, in welchem Zusammenhang die Arbeiten, über die berichtet wird, zu den bisherigen Erkenntnissen im entsprechenden Fachgebiet stehen. Deshalb enthält die Einleitung zumeist auch eine Literaturstudie mit den Referenzen auf die wichtigsten bisher veröffentlichten Arbeiten. Die Problemstellung sollte eine klare und präzise Formulierung des Problems enthalten, einschließlich einer Erklärung dafür, warum das Thema von Bedeutung ist und welche Fragen in der Arbeit beantwortet werden sollen. Die Fragen, die geklärt werden sollen, werden explizit benannt. Dies geschieht zumeist auf dem Hintergrund der bereits veröffentlichten Erkenntnisse. Die Einleitung beginnt mit „1.“ als Kapitelnummerierung und mit Seite 1 (arabische Zahlen). Folgende Fragen sollten geklärt werden:

- Was haben andere gemacht?
- Was wurde bisher nicht gemacht?
- Was habe ich gemacht?

1.5.2 Zielsetzung

Das Kapitel Zielsetzungen in einer wissenschaftlichen Arbeit beschreibt die Ziele, die mit der Arbeit erreicht werden sollen. Die Ziele sollten klar und präzise formuliert sein und die erwarteten Ergebnisse der Arbeit beschreiben. Die Zielsetzungen sollten eng mit der Problemstellung verknüpft sein und helfen, die Fragestellungen der Arbeit zu beantworten. Es kann auch Unterziele enthalten, die es ermöglichen, die Hauptziele zu erreichen. Es ist wichtig, dass die Ziele der Arbeit messbar, realistisch und erreichbar sind (SMART).

1.5.3 Material und Methoden

In diesem Abschnitt wird beschrieben, welche Apparate, Materialien und Methoden eingesetzt wurden, und welche grundlegenden Probleme zu überwinden waren. Jede Person, die den Bericht liest, sollte dadurch in der Lage sein, die ausgeführten Arbeiten zu wiederholen und die Ergebnisse zu reproduzieren. Die Zeitplanung kann auch hier aufgeführt werden.

1.6 Hauptteil

Im Hauptteil werden die verwendeten Methoden beschrieben, die durchgeführten Experimente oder Untersuchungen präsentiert und die erhaltenen Ergebnisse beschrieben, interpretiert und diskutiert. Das Ziel sollte sein, die Ergebnisse in wenigen Tabellen und Abbildungen zusammenzufassen. Wenn diese vor dem Beginn des Schreibens ausgewählt werden, ergibt sich ein Plan für diesen Abschnitt und

schliesslich eine ‘Geschichte’ mit einem roten Faden. Der Hauptteil einer wissenschaftlichen Arbeit ist der zentrale Bestandteil der Arbeit. In den meisten Fällen ist dieser wesentlich umfangreicher als der Theorieteil.

1.6.1 Variantenentscheid

Oft umfasst der Hauptteil einen Variantenentscheid und die Auswahl einer bevorzugten Variante. Die Auswahl der Variante sollte mithilfe möglichst objektiver Kriterien erfolgen, in vielen Fällen mit einer Nutzwertanalyse.

- Fakten beschreiben.
- Keine eigenen Interpretationen hinzufügen.
- Abbildungen sollten zur Vermittlung der Hauptbotschaft der Arbeit genügen und losgelöst vom Text verständlich sein. Im Text muss auf die Tabellen und Abbildungen verwiesen werden.
- Es werden die Resultate dargestellt, welche für die Diskussion und Schlussfolgerungen nötig sind. Alles andere kommt in den Anhang.

1.6.2 Diskussion

- Interpretation der Resultate, kann auch weniger objektiv sein (Meinungen und Thesen).
- Vergleich zu anderen Studien (Widersprüche, Übereinstimmungen).
- Hypothese klar deklarieren, stringent argumentieren und mit den Daten begründen (keine Behauptungen).

1.7 Schlussfolgerungen

- Enthalten Ergebnisse und Antworten auf die Fragen in der Einleitung.
- Diese Ergebnisse werden in einen breiteren Kontext gestellt.
- Es dürfen keine neuen Punkte enthalten sein, die nicht im Hauptteil enthalten sind.

Es ist wichtig zu beachten, dass die Schlussfolgerungen nicht nur den ‘Schluss’ des Berichtes darstellen. Die Schlussfolgerungen sollten aus dem Bericht selber hervorgehen, d.h. alle Punkte, die in der Schlussfolgerung aufgeführt werden, müssen in den vorgängigen Kapiteln behandelt worden sein. Schlussfolgerungen sind keine Zusammenfassung.

1.7.1 Empfehlungen und Ausblick

In diesem Kapitel werden konkrete Empfehlungen gegeben. Falls es in einem Bericht beispielsweise um die Grundlage einer geschäftlichen Entscheidung geht, wird ein entsprechender Vorschlag ausgesprochen und das weitere Vorgehen dargelegt. Es werden die Grenzen der Arbeit und eventuelle Unsicherheiten, kritische Anmerkungen zur Methodik, ungelöste Fragen oder Unvollständigkeiten der Ergebnisse angesprochen. Dieses Kapitel dient weiterführenden Arbeiten als Grundlage und Einstieg.

1.7.2 Reflexion

Zum Schlussteil gehört eine Selbstreflexion, in der die Ergebnisse auch kritisch hinterfragt werden können.

1.7.3 Eigenständigkeitserklärung

Zu einer wissenschaftlichen Arbeit gehört am Ende eine Eigenständigkeitserklärung. Beispiel Eigenständigkeitserklärung:

“Ich versichere hiermit, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig ohne fremde Hilfe verfasst und keine anderen als die im Literaturverzeichnis angegebenen Quellen benutzt habe. Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten oder noch nicht veröffentlichten Quellen entnommen sind, sind als solche kenntlich gemacht.“

1.7.4 Vertraulichkeitserklärungen

Vertrauliche Arbeiten müssen durch die Schulleitung bewilligt werden und sind auf der Titelseite mit dem Vermerk „vertraulich“ zu versehen. Die Schulleitung unterzeichnet keine Vertraulichkeitserklärung jeglicher Art.

1.7.5 Quellen

Die eingefügten Referenzen auf Quellen sollen erlauben, die gemachten Aussagen - und vor allem auch die Schlussfolgerungen - nachvollziehen zu können. Sämtliche im Bericht gemachten Aussagen müssen durch Quellen belegt sein.

Die Referenzen sollten ausreichend detailliert und vollständig sein, so dass die zitierten Dokumente leicht aufgefunden werden können.

Für zitierte Bücher werden i.d.R. Autoren, das Jahr, Titel, ggf. Ausgabe, Name des Herausgebers und Publikationsort angegeben. Für wissenschaftliche Zeitschriftenartikel wird i.d.R. angegeben: Autoren, Jahr, Titel, Zeitschriftentitel, Band und Seitenzahl. Liegen diese Angaben nicht vollständig vor, ist dies keine ‘saubere’ Referenz.

Häufige Zitierformen sind:

- die Nennung von Autor und Jahr im Text, z.B. ‘(Bloggs, 1995)’, und die Angabe der Details am Ende des Textes oder in einer Fussnote
- die Nummerierung der Referenzen und die Angabe aller Details in der Bibliographie am Ende des Textes.

Wenn Formulierungen von anderen Autoren wörtlich übernommen werden, muss dies durch ein Zitat gekennzeichnet werden.

1.8 Anhang

- Soll Ergänzungen zur Reproduzierbarkeit enthalten. Der Bericht muss ohne Anhang verständlich sein.
- Kapitel im Anhang werden als A.1 etc. oder A, B, C etc. bezeichnet

2 Sonstiges

2.1 Theoretische Grundlagen

Im Bericht sollten die theoretischen Grundlagen zusammengefasst werden, die für das Verständnis des Berichtes wichtig sind. Die kann in einem separaten Unterkapitel im Kapitel "Einführung" sein, dies ist jedoch oft suboptimal. Besser ist, wenn in jedem (Unter-)Kapitel die fürs Verständnis des Kapitels nötige Theorie aufgeführt wird. Es ist nicht die Idee, an dieser Stelle Lehrbücher abzuschreiben. Es ist wichtig, dass die Theorie in Beziehung zu den Fragestellungen und Zielen der Arbeit steht, und dass sie die Basis für die Methode und die Analyse der Ergebnisse bildet. Alle Aussagen müssen mit Quellenangaben belegt werden.

2.2 Verdankung (auch: Danksagung), Tabellenverzeichnis, Abbildungsverzeichnis

Für Diplomarbeiten nicht nötig.

2.3 Nummerierung und Struktur

Üblicherweise wird jede Überschrift von einem Abschnitt des eigentlichen Berichtes nummeriert. In der Regel beginnt die Nummerierung mit der Zahl 1 für die Einleitung und setzt sich bis zu den Referenzen fort. Für Anhänge wird eine separate Nummerierung verwendet, in der Regel Grossbuchstaben. Abstract und Referenzen werden zumeist nicht nummeriert, weil sie als vom Text im Grunde unabhängige Elemente angesehen werden.

2.4 Grammatik und Rechtschreibung

Grammatik und Rechtschreibung müssen einwandfrei sein, weil Fehler beim Leser oder der Leserin Vorbehalte gegenüber dem Inhalt des Textes auslösen können. Eine Prüfung von Grammatik und Rechtschreibung durch Aussenstehende empfiehlt sich grundsätzlich. Im Minimum sollte man selber einen Ausdruck des Berichtes sorgfältig hinsichtlich allfälliger Fehler prüfen. Grammatik und Rechtschreibung sind bewertungsrelevant.

2.5 Stil und Layout

Technische Berichte werden in der Regel in einer eher formalen Sprache geschrieben. Entsprechend häufig wird die passive Sprachform verwendet. Wir die eigene Meinung zum Ausdruck gebracht, so

sollte dies ausdrücklich gesagt werden: “daraus ziehe ich die Schlussfolgerung“ und nicht “daraus folgert man“.

Die TEKO gibt lediglich eine Empfehlung in Bezug auf das Layout ab. Dies aus dem Grund, dass unter Umständen eine Firma ihre eigenen Vorstellungen bezüglich Schriften und Darstellung der Arbeiten wünscht.

Eine ansprechende Präsentation des Berichtes scheint weniger wichtig als der Inhalt. Allerdings kann der (erste) optische Eindruck entscheidend dafür sein, wie sorgfältig sich der Leser oder die Leserin mit dem Inhalt auseinandersetzt. Die wichtige Botschaft eines Textes kann durch eine schlechte Präsentation stark beeinträchtigt werden.

Ein Text muss konsistent gestaltet sein:

- Für Überschriften und Legenden wird immer die gleiche Schriftart und – größe verwendet.
- Im Text ist der Zeilenabstand immer gleich.
- Abbildungen werden zentriert.

Oft ist es hilfreich, eine andere Person um Prüfung des Dokumentes zu bitten.

Für die Gestaltung der Arbeit werden folgende Gestaltungsparameter empfohlen:

Deckblatt	Haupttitel je nach Schriftart 16pt bis max. 20 pt
Kapitelüberschriften	12pt bis max. 14pt / fett (nicht unterstrichen)
Schrittgröße	Text 11pt
Zeilenabstand	1.5
Seitenränder	2 – 3 cm
Silbentrennung	einfügen
Legenden bei Abbildungen und Tabellen	In der gleichen Schrift und Schriftgröße 10.
Text in Tabellen	10pt und einfacher Zeilenabstand
Seitenzählung	Ab Einleitung bis und mit Anhang
Unterkapitel	Nicht über 3-stellige Nummerierung (1.1.1) hinausgehen.
Kopf- und Fußzeilen	Können auch benutzt werden, nicht aber für die Zitierung, sondern höchstens zur Verdeutlichung eines Umstands oder eines besonderen Themas

2.6 Abbildungen und Tabellen

Eine klare Deklaration ist wichtig. Alle Abbildungen und Tabellen werden nummeriert (‘Tabelle 1’) und mit einer Legende versehen. Alle Tabellen und Abbildungen im Lauftext werden mit einem Titel und der Quellenangabe in Klammern versehen. Tabellen werden oben beschriftet, Abbildungen werden unten beschriftet. Wird eine Tabelle oder eine Abbildung selbst erstellt, wird dies auch so vermerkt. Lehnt sich diese Eigenleistung an eine Quelle an, wird auch dieser Umstand erwähnt.

Beispiele:

- Tab. 1: Übersicht Fächer Elektronik (Müller, 2019)

- Abb. 1: Kompetenzfelder (Schürch, 2018)
- Abb. 2: Kompetenzinhalte nach Fächern geordnet (eigene Darstellung).
- Abb. 3: Alle Kompetenzinhalte (eigene Darstellung, in Anlehnung an Rheinberg, 1997, S. 58).

Im Text muss immer korrekt auf die entsprechende Abbildung oder Tabelle verwiesen werden. Farbige Abbildungen sollten auch in Schwarz-Weiss gedruckt werden. So kann überprüft werden, ob sie lesbar sind. Tabellen und Abbildungen werden nach dem Literaturverzeichnis in separaten Verzeichnissen aufgeführt.

2.7 Zu vermeiden sind ...

Klischees und Phrasen sind zu vermeiden, weil sie keine Bedeutung hinzufügen und oft durch ein einzelnes Wort ersetzt werden können. Ein Bericht darf kein Lamento über (unbedeutende) Schwierigkeiten enthalten, die es zu überwinden galt. Auch die Aussage, dass mehr Zeit zu einem besseren Bericht verholfen hätte, ist überflüssig.

2.8 Generelle Richtlinien

Ein technischer Bericht muss konkrete, präzise Angaben machen. Aussagen über Dimensionen wie Grösse, Gewicht, Zeitdauer sind immer mit konkreten Zahlen zu belegen und in Kontext zu setzen. Zu Beginn steht die Entscheidung, wem was mitgeteilt werden soll. Besonders wichtig ist es zu entscheiden, welche Aussagen mittels Abbildungen und Tabellen vermittelt und wie diese gestaltet werden sollen. Ein Bericht muss nicht in der Reihenfolge geschrieben werden, in der er gelesen wird. Der wichtigste Grundsatz: ein kürzerer Bericht ist besser – wenn er die gleiche Aussage enthält. Einen guten Bericht zu schreiben, ist eine Kunst, und Unerfahrene benötigen deutlich mehr Zeit als zu Beginn veranschlagt.

3 Quellen

<https://ethz.ch/content/dam/ethz/special-interest/baug/ifu/water-management-dam/documents/education/bachelor-thesis/Unterlagen/Tipps%20zum%20Schreiben%20von%20Berichten.pdf>, abgerufen am 5.01.2023

https://ethz.ch/content/dam/ethz/associates/ethlibrary-dam/documents/Aktuell/Kurse/Wissenschaftliche_Arbeiten_und_Artikel_verfassen.pdf, abgerufen am 5.01.2023