

Anleitung zum Schreiben von technischen Berichten

Fabian Hirter, Teko Bern

Januar 2024

Inhaltsverzeichnis

1	Änderungen	3
2	Aufbau eines technischen Berichts	4
2.1	Titelseite	4
2.2	Abstract	4
2.3	Inhaltsverzeichnis	5
2.4	Glossar	5
2.5	Einleitung	5
2.5.1	Ausgangslage und Problemstellung	6
2.5.2	Zielsetzung	6
2.6	Hauptteil	6
2.6.1	Variantenentscheide	7
2.6.2	Ergebnisse	7
2.7	Diskussion	7
2.8	Empfehlungen und Ausblick	7
2.9	Eigenständigkeitserklärung	7
2.10	Vertraulichkeitserklärungen	8
2.11	Quellen und Hilfsmittel	8
2.11.1	KI basierende Tools	8
2.11.2	Quellenangabe	8
2.12	Anhang	9
3	Sonstiges	10
3.1	Theoretische Grundlagen	10
3.2	Nummerierung und Struktur	10
3.3	Grammatik und Rechtschreibung	10
3.4	Stil und Layout	10
3.5	Abbildungen und Tabellen	11
3.6	Zu vermeiden sind	12
3.7	Generelle Richtlinien	12
4	Quellen	13
5	Beispiele	14

1 Änderungen

- 27.02.2024: Einleitung überarbeitet
- 06.05.2024: Kapitel “KI basierte Tools” hinzugefügt
- 12.10.2024: Quelle “Aus KI zitieren” korrigiert
- 05.11.2024: Kapitel “Abstract” überarbeitet
- 27.11.2024: “Material und Methoden” und “Ergebnisse” zusammengeführt

2 Aufbau eines technischen Berichts

2.1 Titelseite

Titelblatt mit folgenden Angaben:

- Titel der Arbeit
- Name der Schule
- Verfasser/Verfasserin: Name; Adresse, Studiengang und -beginn
- „Eingereicht bei:“ + Name des Dozenten/der Dozentin oder der Fachbegleitung
- Abgabedatum
- Wenn vertraulich: Vermerk „vertraulich“ auf der Titelseite (vertrauliche Arbeiten sind bewilligungspflichtig).
- Auf der Titelseite gibt es keine Seitenzahl.

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.

2.2 Abstract

Wird auch Management Summary genannt.

Ein Abstract oder eine Zusammenfassung sollte einen kurzen Überblick über den gesamten Bericht geben.

Es soll schnell und exakt zu erkennen sein, ob das Dokument für die Fragestellung relevant ist und der Leser das Originaldokument noch lesen muss. [...] Das Abstract soll die wesentlichen Informationen liefern, auch ohne dass das Originaldokument gelesen werden muss. [...] Sie können teilweise der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden, falls dies beim Originaldokument nicht möglich ist.

— (<https://de.wikipedia.org/wiki/Abstract#Verwendung>, abgerufen am 05.11.2024)

Es sollte folgende Punkte enthalten:

- Die Ausgangslage, Intentionen, Ziele, thematische Abgrenzung, (Hypo-)Thesen des Dokuments sind kurz zu benennen.

- Gleiches gilt für die Ergebnisse und Schlussfolgerungen, wobei Vermutungen und Fakten klar getrennt sein müssen.

— (<https://de.wikipedia.org/wiki/Abstract#Inhaltsbearbeitung>, abgerufen am 05.11.2024)

Das Abstract sollte folgende Merkmale aufweisen:

- Objektivität: Es soll sich jeder persönlichen Wertung enthalten.
- Kürze: Es soll so kurz wie möglich sein.
- Verständlichkeit: Es weist eine klare, nachvollziehbare Sprache und Struktur auf.
- Vollständigkeit: Alle wesentlichen Sachverhalte sollen enthalten sein.
- Genauigkeit: Es soll genau die Inhalte und die Meinung der Originalarbeit wiedergeben.
- Redundanzfreiheit: Wiederholungen sind zu vermeiden.
- Fehlerfreiheit: Formfehler und inhaltliche Fehler sind zu vermeiden.

— (<https://de.wikipedia.org/wiki/AbstractAllgemeineMerkmale>, abgerufen am 05.11.2024)

Eine gute Länge für ein Abstract sind 300 Worte, in manchen wissenschaftlichen Zeitschriften ist diese Zahl genau vorgegeben.

Das Abstract ist immer am Anfang der Arbeit aufzuführen, direkt nach der Titelseite und noch vor dem Inhaltsverzeichnis.

2.3 Inhaltsverzeichnis

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

2.4 Glossar

Es kann davon ausgegangen werden, dass die Expert:innen vom Fach sind, trotzdem ist es wichtig, dass die wichtigsten Begriffe und Abkürzungen erklärt werden. Dies gilt insbesondere für firmenspezifische Begriffe und Abkürzungen.

2.5 Einleitung

Ziel der Einleitung ist es, die Problemstellung der Arbeit im Kontext zu verorten. Es werden die nötigen Hintergrundinformationen aufgeführt, die dem besseren Verständnis der Arbeit dienen.

Folgende Punkte können in die Einleitung aufgenommen werden:

- Ausgangslage und Problemstellung
- Zielsetzung
- Kurzer beruflicher Lebenslauf
- Zeitplanung

2.5.1 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 und Arbeiten 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. Dies geschieht zumeist auf dem Hintergrund der bereits veröffentlichten Erkenntnisse oder bisherigen Arbeiten.

Folgende Fragen sollten geklärt werden:

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

2.5.2 Zielsetzung

Dieses Kapitel 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).

2.6 Hauptteil

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie die formulierten Ziele erreicht wurden.

Es wird beschrieben welche Werkzeuge, Bauteile und Methoden eingesetzt wurden, um die Ziele zu erreichen 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.

Oft ist es hilfreich, den Hauptteil in mehrere Iterationen zu strukturieren, welche in sich eine Problemstellung, Variantenentscheid und Ergebnisse beinhalten.

2.6.1 Variantenentscheide

Oft umfasst eine Arbeit zahlreiche Variantenentscheide und jeweils eine Auswahl einer bevorzugten Variante. Die Varianten sollen mit Fakten beschrieben und ausgewählt werden, es sollen keine eigenen Interpretationen hinzugefügt werden.

Die in der Einleitung formulierten Ziele dienen hier als Massstab.

2.6.2 Ergebnisse

Hier werden die Resultate der ausgeführten Arbeiten aufgeführt, welche für die Diskussion und Schlussfolgerungen nötig sind. Alles andere kommt in den Anhang.

Die Implikationen der Resultate werden hier nicht diskutiert. Es geht in diesem Teil um die reine Darstellung und Beschreibung der Resultate, nicht aber um deren Interpretation!

Die Resultate können in Tabellen oder Grafiken dargestellt sein.

2.7 Diskussion

Aufgabe dieses Kapitels ist es, Antworten auf die einleitend gestellten Fragen zu diskutieren und Beziehungen zwischen den eigenen und fremden Ergebnissen herzustellen. Die in der Einleitung formulierten Fragen und Ziele sollen hier beantwortet werden.

Die Ergebnisse werden in einen breiteren Kontext gestellt, es kann mit anderen Arbeiten verglichen werden.

Weniger objektive Interpretationen dürfen auch aufgeführt werden, eigene Meinungen, Thesen und Selbstreflexion sind erwünscht.

Die Schlussfolgerungen müssen aus dem Bericht selber hervorgehen, d.h. alle Punkte, die in der Diskussion aufgeführt werden, müssen in den vorgängigen Kapiteln behandelt worden sein.

2.8 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.

2.9 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 sowie 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.“

2.10 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.

2.11 Quellen und Hilfsmittel

Gedankengut - seien das Ideen, Meinungen oder ganze Textstellen - das aus anderen Quellen übernommen wird, muss deutlich gekennzeichnet werden.

2.11.1 KI basierende Tools

KI basierende Tools können nicht als Quellen angegeben werden, da die inhaltliche Richtigkeit nicht gewährleistet ist. Von KI generierte Textstellen müssen jedoch als solche gekennzeichnet werden unter Angabe des verwendeten Tools.

- «Zitieren Sie immer das generative KI-Tool, wenn Sie die Inhalte (Text, Bilder, Daten oder andere), die mit diesem Tool erstellt wurden, direkt anwenden, paraphrasieren oder in Ihre eigene Arbeit einbauen.»
- «Erwähnen Sie alle Verwendungen des Tools (wie die Bearbeitung Ihres Textes oder die Übersetzung von Textstellen) in einer Notiz, direkt im Text oder an einer anderen geeigneten Stelle.»
- «Achten Sie darauf, die zitierten Sekundärquellen zu überprüfen». [...]

Digitale Tools, bei denen die spezifisch generative Funktion fehlt, wie Rechtschreib- oder Grammatikkorrektoren, Online-Wörterbücher, Bibliothekskataloge usw., müssen nicht zitiert werden.

— (Leitfaden «Aus KI zitieren», 2024)

Beispiele und weitere Informationen sind dem Dokument (Leitfaden «Aus KI zitieren», 2023) zu entnehmen.

2.11.2 Quellenangabe

Die Quellen (Bücher, Zeitschriften oder Zeitungsartikel, Websites, etc.), auf die abgestützt wird, werden im Text in einer Kurzform angegeben und im Literaturverzeichnis mit vollständigen Angaben

aufgeführt. Die Kurzform beinhaltet in der Regel Autor:in und Jahr, z.B. '(Kurose, Ross, 2022)'.

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

This is a quotation. This is a quotation. This is a quotation. This is a quotation. This is a quotation. This is a quotation. This is a quotation. This is a quotation. This is a quotation.

— (Kurose, Ross, 2022)

Im Literaturverzeichnis werden Autoren, das Jahr, Titel, Ausgabe, Name des Herausgebers angegeben. Onlinequellen müssen mit vollständiger URL und Abrufdatum aufgeführt werden.

- J.F.Kurose, K.W.Ross (2022): Computer Networks, A Top-Down Approach, Eight Edition, Pearson Education
- <https://www.distributed-systems.net/index.php/teaching-distributed-systems/>, abgerufen am 05.01.2023

2.12 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.

3 Sonstiges

3.1 Theoretische Grundlagen

Im Bericht sollten die theoretischen Grundlagen zusammengefasst werden, die für das Verständnis des Berichtes wichtig sind. Entweder wird in einem separaten Unterkapitel im Kapitel "Einführung" darauf eingegangen, oder es wird in jedem (Unter-)Kapitel die fürs Verständnis des Kapitels nötige Theorie aufgeführt. Letzteres ist meistens optimaler.

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.

3.2 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 (Seiten und Titel) 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.

Die Seiten bis zum Kapitel Einleitung können mit römischen Zahlen (I, II, III) nummeriert werden.

3.3 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.

3.4 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 hat.

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

3.5 Abbildungen und Tabellen

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.

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).

Farbige Abbildungen sollten auch in Schwarz-Weiss lesbar sein.

Tabellen und Abbildungen werden nach dem Literaturverzeichnis in separaten Verzeichnissen aufgeführt.

3.6 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.

3.7 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.

4 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 05.01.2023
- https://ethz.ch/content/dam/ethz/associates/ethlibrary-dam/documents/Aktuell/Kurse/Wissenschaftliche_Arbeiten_und_Artikel_verfassen.pdf, abgerufen am 05.01.2023
- Leitfaden «Aus KI zitieren», 2024: https://www.unibas.ch/dam/jcr:e46db904-bf0f-475a-98bc-94ef4d16ad2e/Leitfaden-KI-zitieren_v2.2.pdf, abgerufen am 12.10.2024

5 Beispiele

- Ranking programming languages by energy efficiency