

Hinweise zur Anfertigung technischer Berichte

Copyright Prof. Dr.-Ing. T. Harriehausen, Wolfenbüttel

Die Informationen in diesem Dokument sollen eine Hilfestellung bei der selbstständigen Anfertigung technischer Berichte (wie Studienarbeit, Bachelor-Arbeit, Seminararbeiten, Master-Arbeit, technische Berichte im Beruf) hinsichtlich *methodischer* sowie *formaler* Kriterien geben. Sie basieren auf meinen persönlichen, über 30-jährigen praktischen Erfahrungen.

1 Hinweise zum Inhalt des Berichtes

1. **Formulieren** Sie seriös, kurz und prägnant (siehe [2] Abschnitt 5.1). Vermeiden Sie unnötige Wiederholungen, Füllworte, Floskeln, Umgangssprache, lange Sätze, nicht fundierte Vermutungen und unwesentliche Randinformationen. Schreiben Sie nur über Dinge, die Sie verstehen.
2. In technischen Berichten geht es nicht darum, wie in einem Praktikumsbericht *zeitlich* strukturiert aufzuschreiben, wann was getan wurde, sondern ein Problem und seine Lösung *inhaltlich* strukturiert darzustellen.
3. Nicht allgemein bekannte **Fachbegriffe** und **Abkürzungen** sind bei ihrem ersten Auftreten zu erläutern.
4. **Fußnoten** werden in technischen Berichten nur selten verwendet.
5. **Indizes** sind *unbedingt* tief zu stellen: wenn Sie z. B. „IR“ statt „I_R“ schreiben, so ist das kein kleiner formaler, sondern ein schwerer inhaltlicher Fehler!
6. **Komplexe Größen** sind durch einen Unterstrich zu kennzeichnen, **Vektoren** durch einen Vektorpfeil. Ohne diese Kennzeichnung wird der Betrag der Größe dargestellt, z. B. ist zu unterscheiden zwischen \underline{U} und $|\underline{U}| = U$ bzw. \vec{E} und $|\vec{E}| = E$.
7. **Herleitungen** und **Schlussfolgerungen** sollen *knapp, aber nachvollziehbar sein*.
8. **Quantitative Ergebnisse** sollen nur mit so vielen *signifikanten Stellen* angegeben werden, wie es angesichts der Genauigkeit der gegebenen Größen und der Messverfahren angemessen ist.

2 Hinweise zum Umgang mit Messungen und Messwerten

1. Messwerte müssen **reproduzierbar** sein. Daraus folgt, dass die verwendeten Schaltungen mit den darin verwendeten Messgeräten dokumentiert werden müssen, was üblicherweise in Form eines *Schaltbildes* mit *Bezeichnung der verwendeten Messgeräte* sowie durch Angabe der Einstellung dieser Messgeräte (verwendete *Messbereiche* etc.) geschieht.
2. **Messergebnisse** sind auf jeden Fall zu *diskutieren* hinsichtlich der Abweichung zwischen den berechneten bzw. erwarteten und den gemessenen Werten. Dazu reicht es auf keinen Fall aus, die Werte kommentarlos nebeneinander zu stellen. Vielmehr sollten die *Abweichungen berechnet werden* (in der Regel in Form des *relativen Fehlers*) und bei großen Abweichungen diskutiert werden, wodurch diese verursacht worden sein können.
3. Offensichtlich falsche *einzelne* Messwerte („Ausreißer“) werden in grafischen Auswertungen als solche gekennzeichnet und dürfen bei der Konstruktion von Ausgleichskurven unberücksichtigt bleiben – nicht aber völlig verschwiegen werden.

3 Hinweise zur Struktur des Berichtes

1. Berichte haben ein **Titelblatt**, auf dem mindestens folgende Angaben stehen: Ggf. Art des Berichtes, aussagekräftiger Titel, Namen der Autoren, Organisation, der die Autor angehören, Datum, an dem die Arbeit fertig gestellt wurde sowie bei Dokumenten, die weiterentwickelt werden, die Auflage oder Versionsbezeichnung.
2. Berichte mit mehr als etwa 10 Seiten enthalten vor dem Hauptteil ein **Inhaltsverzeichnis**, in dem die Überschriften aller Abschnitte mit zugehörigen Seitenzahlen aufgelistet sind.
3. Ein Bericht kann zusätzlich zum Inhaltsverzeichnis ein Verzeichnis aller Abbildungen, ein Verzeichnis aller Tabellen und ein Verzeichnis aller verwendeten Abkürzungen enthalten.
4. Bevor Sie anfangen, den ersten Satz zu schreiben, überlegen Sie sich die inhaltliche **Gliederung** des Berichtes. Im Hauptteil des Berichtes wird üblicherweise zunächst die Aufgabenstellung erläutert und danach der *Stand der Technik* bzgl. des Themas dargestellt. Anschließend werden *verschiedene Lösungsansätze* vorgestellt und danach bewertet. Der ausgewählte Lösungsansatz wird detailliert ausgearbeitet. Schließlich wird vorgestellt, inwieweit das Ergebnis der Arbeit die gestellte Aufgabe löst. Eine Zusammenfassung mit Ausblick schließt den Hauptteil der Arbeit ab. Zur Struktur technischer Berichte siehe [2] Abschnitt 4 sowie [3] Abschnitt 3.
5. Der Hauptteil des Berichtes ist mittels **Abschnittsnummern** *hierarchisch* zu gliedern. Die Abschnitte der obersten Stufe nennt man **Kapitel** (1, 2, 3, 4, ...), die in der Regel jeweils mehrere **Abschnitte** (z. B. 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, ...) enthalten. Ein Abschnitt kann mehrere Unterabschnitte enthalten (z. B. 2.2.1, 2.2.2, 2.2.3, ...) usw. Hinter der letzten Ziffer steht niemals ein Punkt! Eine tiefere Untergliederung als in vier Stufen sollte nur in Ausnahmefällen verwendet werden (vgl. [1] Abschnitt 3.1). Auf jeder Hierarchieebene muss es mindestens zwei Abschnitte geben.
6. Jedes Kapitel beginnt auf einer neuen Seite.
7. Jeder Abschnitt beginnt mit einer **Überschrift** (vgl. [1] Abschnitt 3.2.1). Überschriften sollen so *aussagekräftig* sein, dass aus Ihnen hervorgeht, worum es im zugehörigen Abschnitt geht. Überschriften sollen nicht als Frage formuliert werden und keine Abkürzungen enthalten, die zuvor im Text noch nicht erläutert wurden. Überschriften werden i. d. R. durch Fettdruck oder/und eine größere Schriftart hervorgehoben. Überschriften sollen i. d. R. nicht länger als eine Zeile sein.
8. Vor und nach Überschriften sollte etwas vertikaler Abstand gelassen werden.
9. Alle Seiten ab der ersten Seite des Hauptteils sind, beginnend mit Seite 1, fortlaufend zu **nummerieren**.

4 Hinweise zur Form des Berichtes

1. Wenn Sie den Bericht mit einem Textverarbeitungsprogramm verfassen, empfiehlt sich eine **Schriftgröße** von 12 Punkt und 1,2-facher Zeilenabstand.
2. Ihr Bericht sollte weitgehend frei von **Rechtschreibfehlern** sein. Verwenden Sie die Rechtschreibprüfung Ihres Schreibprogramms, verlassen Sie sich aber nicht auf diese. Der Autor eines Berichtes ist als Korrekturleser dieses Berichtes nicht geeignet.
3. Arbeiten Sie unbedingt mit **Silbentrennung**.
4. Die Lesbarkeit von Texten kann durch **Blocksatz** verbessert werden.
5. Ein grober Anhaltswert für die Breite des linken und rechten **Randes** ist 2,5 cm. Der innere Rand ist auf jeden Fall so groß zu wählen, dass *alle* Teile des fertigen (d. h. gehefteten bzw. gebundenen) Berichtes problemlos lesbar sind.
6. Blähen Sie den Bericht nicht durch umfangreiche Kopf- und/oder Fußzeilen auf.

7. Längere Texte werden in **Absätze** unterteilt. Zusammengehörige Informationen bilden einen Absatz. Absätze werden durch eine ganze oder eine halbe (z. B. 6 pt) Leerzeile voneinander getrennt.
8. Bei der Angabe von physikalischen Größen steht zwischen Zahlenwert und Einheit ein Leerzeichen.
9. Die Blätter des Berichtes sind in einer Form, die dem Wert der Arbeit angemessen ist, mechanisch zusammenzufassen. Eine Sammlung loser Blätter oder Blätter mit Klammerheftung sind nicht akzeptabel.

5 Hinweise zu Bildern, Tabellen und Gleichungsnummern

1. Alle **Bilder** erhalten eine *Bildnummer* sowie eine *aussagekräftige* (Worum geht es? Was ist die wesentliche Aussage, die vermittelt werden soll?) *Bildunterschrift*. Eine zusätzliche Bildbezeichnung *innerhalb* des Bildes ist daher unsinnig. Zwischen Bild und Bildunterschrift sollte etwas vertikaler Abstand gelassen werden. Bei Platzmangel kann die Bildunterschrift auch seitlich neben dem Bild platziert werden. Die Bildnummern sind üblicherweise zweiteilig: nach der Kapitelnummer folgt die laufende Nummer des Bildes innerhalb des Kapitels (beginnend mit „1“), z. B.
Bild 3.2 Blockschaltbild der Schaltung zur Messung des Klirrfaktors
2. Alle **Tabellen** erhalten eine *Tabellennummer* sowie eine *aussagekräftige* (Worum geht es? Was ist die wesentliche Aussage, die vermittelt werden soll?) *Tabellenüberschrift*. Zwischen Tabellenüberschrift und Tabelle sollte etwas vertikaler Abstand gelassen werden. Die Tabellennummern sind üblicherweise zweiteilig: nach der Kapitelnummer folgt die laufende Nummer der Tabelle innerhalb des Kapitels (beginnend mit „1“), z. B.
Tabelle 2.4 Gemessene Spannungen am Ausgang der Schaltung nach Bild 2.7
3. Auf alle Bilder und alle Tabellen soll mindestens einmal im Text *verwiesen* werden.
4. Wenn die Aussage eines Bildes oder einer Tabelle nicht offensichtlich ist, muss sie im Text erläutert werden.
5. „Bilder und Tabellen sollen möglichst in der Nähe der Textstelle stehen, an der sie erstmals erwähnt werden ...“ (aus [3] Abschnitt 4.2)
6. Die **Hintergründe** von Bildern und Tabellen sollen *weiß* sein, um die Lesbarkeit und Kopierbarkeit sicherzustellen (vgl. [3] Abschnitt 4.3).
7. Bei Bildern soll auch bei schwarz/weiß-Wiedergabe die Aussagekraft nicht eingeschränkt werden (vgl. [3] Abschnitt 4.3). Mehrere Kurven in einem Diagramm sollen also nicht nur durch ihre Farbe, sondern auch durch ihre Linienart und/oder ihre Beschriftung unterscheidbar sein.
8. Ein **Gitternetz** erleichtert die Ablesbarkeit von Werten aus Kurven erheblich.
9. Messwerte sollen in Diagrammen durch *Markierungen* angemessener Größe hervorgehoben werden.
10. Bilder und Tabellen müssen so groß sein, dass ihr wesentlicher Inhalt ohne Lupe erkennbar bzw. lesbar ist. Nutzen Sie möglichst die gesamte beschriftbare Seitenbreite.
11. Alle **Gleichungen**, auf die an anderer Stelle des Berichtes wieder Bezug genommen wird (oder auch *alle* Gleichungen), erhalten *einzelne* eine *in runde Klammern* gesetzte Gleichungsnummer *am rechten Rand der Zeile, in der sie stehen*. Die Gleichungsnummern sind üblicherweise zweiteilig: nach der Kapitelnummer folgt die laufende Nummer der Gleichung innerhalb des Kapitels (beginnend mit „1“), z. B.
$$x = y + z \tag{3.17}$$
12. Bilder, Tabellen und Gleichungen werden *unabhängig voneinander* durchnummeriert.

6 Hinweise zu Quellenangaben und zum Quellenverzeichnis

1. Jede wissenschaftliche Arbeit und jeder anspruchsvolle technische Bericht nimmt Bezug auf Inhalte in anderen Werken. Dies können z. B. Bücher, Aufsätze in Zeitschriften, Datenblätter, Normen, Vorlesungsmitschriften, Arbeitsblätter von Professoren etc. in gedruckter oder elektronischer Form sein. **Bei Inhalten, die nicht von Ihnen selbst stammen, sind unbedingt die Quellen anzugeben!** Es ist absolut nicht negativ, wenn Sie seriöse Quellen wörtlich oder sinngemäß zitieren. Auf eine Quelle wird im Text z. B. so verwiesen:
Nach [13] S. 17 ist ein VDR ein nichtlinearer Zweipol.
oder
Hierzu heißt es in [13] S. 17: „VDRs sind nichtlineare Zweipole.“
2. Gegebenenfalls ist auch bei Bildern und Tabellen, die nicht von Ihnen selbst stammen, in der Bildunterschrift bzw. der Tabellenüberschrift eine Quellenangabe erforderlich, z. B. Bild 7.4 Strom-Spannungs-Kennlinie einer Diode, aus [14] S. 25
3. Hinter dem Hauptteil des Berichtes werden alle im Text angeführten Quellen in Form eines (nicht mit einer Kapitelnummer versehenen) **Quellenverzeichnisses**, das oft nach den Nachnamen der Autoren alphabetisch geordnet ist, aufgeführt. Auf *alle* im Quellenverzeichnis enthaltenen Quellen *muss* im Hauptteil des Berichtes mindestens einmal verwiesen werden! Die Angabe von Quellen in Fußnoten ist nur bei geisteswissenschaftlichen Werken üblich. Die Angaben im Quellenverzeichnis müssen so ausführlich sein, dass sich mit ihnen die Quellen eindeutig identifizieren und – soweit wie möglich – schnell beschaffen lassen. Hinweise zur Form von Quellenverzeichnissen sind in [4] enthalten.

7 Hinweise zum Anhang

1. Ein Bericht kann hinter dem Literaturverzeichnis einen oder mehrere *Anhänge* enthalten, in denen sich *ergänzende* Informationen befinden, die für den Bericht aber *von untergeordneter Bedeutung* sind oder ihren Umfang zu stark aufblähen würden (z. B. längere Herleitungen oder umfangreicher Programmcode). Wenn der Anhang entfernt wird, muss ein Bericht bezüglich seines wesentlichen Inhaltes und seiner Aussagen noch vollständig sein. Daher gehören wichtige Informationen auf keinen Fall in den Anhang.
2. *Der Beginn des Anhangs wird mit der Überschrift „Anhang“ kenntlich gemacht.*
3. Die Abschnitte des Anhangs werden separat vom Hauptteil nummeriert, z. B. A1, A2, ...
4. *Alle* Seiten des Anhangs sind fortlaufend (separat oder zusammen mit dem Hauptteil des Berichtes) zu nummerieren.

Quellenverzeichnis

- [1] Norm DIN 1421:1983. *Gliederung und Benummerung in Texten*
- [2] Norm DIN 1422-1:1983. *Veröffentlichungen aus Wissenschaft, Technik, Wirtschaft und Verwaltung : Gestaltung von Manuskripten und Typoskripten*
- [3] Norm DIN 1422-4:1986. *Veröffentlichungen aus Wissenschaft, Technik, Wirtschaft und Verwaltung : Gestaltung von Forschungsberichten*
- [4] Norm DIN 1505-2:1984. *Titelangaben von Dokumenten : Zitierregeln*
- [5] Norm DIN 1338:1996. *Formelschreibweise und Formelsatz*