



# Berichte schreiben

## Inhalt

<b>1</b>	<b>RICHTLINIE TECHNISCHER BERICHT .....</b>	<b>2</b>
1.1	EINFÜHRUNG BERICHTE SCHREIBEN .....	2
1.1.1	Verschiedene Formen der Berichte .....	2
1.1.2	Das unterschiedliche Zielpublikum .....	3
1.1.3	Voraussetzungen und weiteres Vorgehen.....	3
1.2	DAS LABORHEFT .....	3
1.3	DER BERICHT.....	4
1.3.1	Gliederung eines Berichtes .....	5
1.3.2	Der einführende Teil .....	5
1.3.3	Der Hauptteil .....	6
1.3.4	Der Schlussteil .....	6
1.3.5	Der Anhang.....	7
1.4	ERWEITERNDE ERLÄUTERUNGEN .....	7
1.4.1	Stil und Gestaltung .....	7
1.4.2	Literaturverzeichnis, Quellenangaben .....	7
1.4.3	Beispiele zu Abstract und Zusammenfassung .....	9
1.4.4	Check Liste .....	10
1.5	DAS HANDBUCH .....	10

# 1 RICHTLINIE TECHNISCHER BERICHT <sup>1</sup>

In einer arbeitsteiligen Wirtschaft ist der Ingenieur immer wieder gefordert, technische und wissenschaftliche Berichte zu schreiben.

Der Bericht dient dazu, die Ergebnisse der eigenen Arbeit vor einem weiten Publikum auszubreiten.

Oft hängen weitere Beschäftigung und Beförderung von dieser Selbstdarstellung ab. Es versteht sich daraus von selbst, dass für das Schreiben von Berichten genügend Zeit und Sorgfalt aufzuwenden ist.

## 1.1 EINFÜHRUNG BERICHTE SCHREIBEN

### 1.1.1 Verschiedene Formen der Berichte

Der schreibende Ingenieur wird sich vor allem mit Messprotokollen und Messberichten, den eigentlichen technischen Berichten (Projekt- und Diplomarbeiten), Systembeschreibungen, Bedienungsanleitungen und anderen Publikationen zu beschäftigen haben.

Weitere Formen können sein: Protokolle, Referate, Seminararbeiten, Aufsätze, Rezensionen, Beiträge zu Sammelwerken.

Der vorliegende Aufsatz befasst sich mit dem technischen Bericht.

	Messprotokolle Messberichte	<b>Technischer Bericht</b> Kurzbericht	Publikationen
Richten sich hierarchisch an	Unmittelbar vorgesetzte Stellen	Vorgesetzte Stellen. Geschäfts- und Konzernleitungen.	Fachzeitschriften, Zeitungen, Bücher
Richten sich inhaltlich an	Fachpersonen	Fachpersonen und technisch interessierte Laien	technisch interessierte Laien
Zweck	Archivierung	Grundlage zu einer Entscheidungsfindung	Marketing
Sprache	technisch - wissenschaftlich	technisch - wissenschaftlich	für Laien; technisch korrekt
Struktur	einfach, vollständig und korrekt	wird beschrieben	angemessen

<sup>1</sup>

Die hier vorgestellte Vorgehensweise gilt allgemein. Mit wenigen Änderungen lässt sich die Richtlinie auch im gesellschaftswissenschaftlichen Bereich anwenden.

### 1.1.2 Das unterschiedliche Zielpublikum

Auf das unterschiedliche Zielpublikum ist mit der gewählten Sprache und einer geeigneten Struktur Rücksicht zu nehmen. Besonders hohe Anforderungen stellt der Technische Bericht.

Das Übermitteln von Informationen weist zwei Phasen auf. Zunächst wird die Information vom Autor zu Papier gebracht. Später nehmen andere Menschen die Information vom Papier auf.

Beide Phasen können Mängel aufweisen. **Im Zentrum steht immer der Leser.** Der fachlich kompetente Autor macht sich ein Bild von seinem Leser und spricht diesen technisch und sprachlich optimal an.

Werden die Früchte der geleisteten Arbeit nicht oder ungenügend wahrgenommen, **ist nie der Leser das Problem, sondern der Schreiber.**

Einfache und klare Sätze in der Gegenwartsform lassen technische Inhalte lebendig erscheinen.

### 1.1.3 Voraussetzungen und weiteres Vorgehen

Das Vorbereiten und Abfassen eines Berichtes benötigt immer mehr Zeit, als gemeinhin angenommen wird. Es ist geeignet, 10% bis 25% der gesamten Projektzeit für das Schreiben des Berichtes vorzusehen.

**Das Schreiben** eines Berichtes oder eines Kurzberichtes **beginnt mit der Arbeit** (Diplomarbeit, Projektarbeit, Praktikumsversuch). Ein sauberes Konzept und erste Vorstellungen über die Struktur des Berichtes helfen, alle wichtigen Unterlagen zu sammeln und zu ordnen. Wesentliche Teile eines Berichtes lassen sich bereits im Verlauf der Arbeiten erstellen. **Einen unabdingbaren Beitrag leistet dabei das Laborheft.**

Auf das Laborheft und den Bericht wird in den folgenden Kapiteln näher eingegangen.

## 1.2 DAS LABORHEFT

Das Laborheft stellt das „Technische Tagebuch“ während der Arbeit (Diplomarbeit, Projektarbeit, Praktikumsversuch) dar. Das Laborheft gilt als tägliches Arbeitsmittel und enthält alle Notizen und direkten Eintragungen, die mit der laufenden Arbeit anfallen.

Das Laborheft enthält keine Reinschriften durch Abschreiben von Sudelblättern und dergleichen, sondern unmittelbar eigenhändig geschriebenen Text. Zudem ist das Laborheft ein gebundenes Heft (kein Schnellhefter, keine losen Blätter).

Die Qualität des Laborheftes misst sich an zwei Kriterien:

- Einem Arbeitskollegen oder Kommilitonen muss es gelingen, die bereits geleistete Arbeit ohne Fremdhilfe vollständig nachzuvollziehen (Versuchsaufbauten mit den gleichen Geräten und gleichen Resultaten) und
- es muss Ihnen gelingen den Bericht aufgrund der Angaben im Laborheft zu verfassen.

Soweit während der Arbeiten lose Blätter anfallen (Kopien von Datenblättern, Listings, Fotos, Diagramme, Kopien aus Büchern), werden diese in das Laborheft geklebt. Lose Blätter, die später dem Bericht beigegeben werden, können in einem **Projektordner** abgelegt sein. Bei grösseren Arbeiten (Projekt- und Diplomarbeiten) ist es sinnvoll, parallel zum Laborheft einen Projektordner zu führen (Schnellhefter mit Register).

- Das Laborheft zeichnet die Ereignisse chronologisch auf. Die Eintragungen sind mit dem Datum und u.U. der Zeit versehen.
- Der **Projektordner** ist mit einem Register nach Themen strukturiert. Die Struktur richtet sich nach der Problemstellung. Der Projektordner ergänzt das Laborheft und erleichtert es, einen guten technischen Bericht zu schreiben.

Arbeiten, die auf dem Personal Computer erledigt werden, sind zu sichern (Disketten, Streamer, CD-R). Sicherungsdisketten sind Bestandteil des Laborheftes und dort in einem eingeklebten Couvert aufzufinden. In einem Netzwerk gelten die Arbeiten als gesichert, wenn sie nicht lokal abgelegt sind. Hinweise auf diese Ablagen finden sich im Laborheft und im Projektordner.

### 1.3 DER BERICHT

**Der Bericht ist eine sorgfältig überarbeitete Reinschrift.** Er stellt die geleistete Arbeit umfassend dar. Der Bericht weist eine interne und eine externe Stossrichtung auf.

Innerhalb einer Unternehmung, eines Konzerns dient der Bericht der Entscheidungsfindung. So gesehen können Ihre Anstellung, Ihre Beförderung von Ihrem Bericht abhängen.

Weiter kann der Bericht als Grundlage für eine Veröffentlichung in einer einschlägigen Zeitschrift dienen.

**Der Bericht soll in Form, Darstellung und technischem Gehalt ein den genannten Bestimmungen entsprechendes hohes Niveau aufweisen.**

### 1.3.1 Gliederung eines Berichtes <sup>2</sup>

Ein Bericht besteht einerseits aus Teilen, die zwingend und teilweise in einer bestimmten Form vorhanden sein müssen und andererseits aus Teilen, deren Gestaltung vom Thema abhängt.

Ein Bericht besteht aus drei Teilen, nämlich dem **einleitenden Teil**, dem **Hauptteil** und einem **Schlussteil**. Die drei Teile werden nacheinander besprochen. Je nach Umfang kann dem Bericht ein Anhang mitgegeben werden.

### 1.3.2 Der einleitende Teil

Der einleitende Teil besteht aus Titelblatt, Zusammenfassung für die Geschäftsleitung, Inhaltsverzeichnis, technische Zusammenfassung und Einleitung zum Thema.

- Das Titelblatt ist eine eigene, erste Seite. Es enthält  
Titel (und eventuell Untertitel) <sup>3</sup>  
Blockhafte Zusammenfassung von ein bis drei Sätzen (Abstract) <sup>4</sup>  
Autor (Autoren), Datum  
Schule, Institut, Unternehmung
- Die Zusammenfassung für die Geschäftsleitung beschreibt über eine bis drei Seiten die geleistete Arbeit.  
Geschildert werden die Problemstellung, die Überlegungen, die Resultate und die Empfehlungen in einer Sprache, die auch ein Ökonom versteht.  
Auf Fachbegriffe wird verzichtet; trotzdem bleibt der Inhalt technisch korrekt.
- Das Inhaltsverzeichnis deckt die gute Struktur des Berichtes auf. Üblicherweise wird die Dezimalklassifikation verwendet.  
Im allgemeinen dürften weniger als neun Kapitel und Unterteilungen von drei bis vier Stufen ausreichen. Jede Unterteilung enthält mindestens zwei Unterkapitel.
- Symbolverzeichnis, Quellenangaben und Literaturverzeichnis lassen sich hier oder im Schlussteil unterbringen.
- Die Einleitung zum Thema enthält  
Einführung zum Thema.  
Darstellung des Auftrages, der Aufgabe. Pflichtenheft.  
Ausgangslage und Voraussetzungen.  
Das Vorgehen (Konzept) mit  
    Problemanalyse, theoretischen Betrachtungen und Lösungskonzept:  
    Darstellung verschiedener Lösungsvarianten  
    Gegenüberstellung, Beurteilung, Machbarkeit

---

<sup>2</sup> Die vorgegebene Gliederung in drei Teile liegt immer vor. Innerhalb der einzelnen Teile sind die ergänzenden Vorschriften des Institutes, der Unternehmung zu beachten.

<sup>3</sup> Der Titel ist ein aussagekräftiger Blickfang. Genügt der Titel zur Umschreibung des Inhaltes nicht, kann ein Untertitel zugefügt werden.

<sup>4</sup> Das Abstract soll das Interesse des Lesers am Thema wecken.

Wahl, Begründung  
Zeitliche Planung  
Beschreibung der verwendeten Aufbauten und Apparaturen. Angaben über die verwendeten Softwarewerkzeuge. Die geleistete Arbeit muss für Dritte nachvollziehbar sein.

### 1.3.3 Der Hauptteil

Der Hauptteil beschreibt die eigentliche Arbeit. Gliederung und Inhalt ergeben sich von Fall zu Fall aus dem zu bearbeiteten Problem. Motto: „Beherrsche die Sache, dann folgen die Worte“.

Die Gliederung soll problemorientiert erfolgen und nicht Arbeitsgänge chronologisch aufzählen. Theoretische, messtechnische und praktische Arbeiten unterscheiden sich wesentlich in der Gliederung des Hauptteiles.

Allgemeine Hinweise:

- Darstellungen aller Art (Kurven, Fotos, Plots, Tabellen, Diagramme) sind treffend zu kommentieren. Denken Sie bitte an Achsbeschriftungen, Legende, Angabe der Variablen, Massstab, Parameter.
- Bei nichttheoretischen Arbeiten lassen sich umfangreiche Herleitungen auch im Anhang unterbringen.
- Tabellen, Diagramme und Grafen sollen den Hauptteil bereichern und nicht überladen. Umfangreiche Bildersammlungen sollen dem Anhang anvertraut werden.
- Messschaltungen sollen angegeben und vollständig beschrieben sein.

### 1.3.4 Der Schlussteil

Der Schlussteil besteht aus Interpretation, Diskussion und Schlussbetrachtung.

Interpretation und Diskussion:

- Vergleich gemessener Resultate mit der Theorie. Vergleich mit anderen Arbeiten.
- Fehlerbetrachtung, Regressionsanalyse, Statistik.
- Diskussion von Fehlern und Abweichungen. Behauptungen müssen begründet sein.
- Kritische Beurteilung der geleisteten Arbeit bezüglich Aufgabe, Versuchsanordnungen, Messmethoden, Vorgehen, Pflichtenheft.

Schlussbetrachtung

- Zusammenfassung der gefundenen Resultate und Interpretationen.
- Schlussfolgerungen
  - Was ist erledigt, welche Punkte bleiben offen.
  - Vorschläge und Empfehlungen für das weitere Vorgehen.
- Ort, Datum und Unterschrift.

Die Zusammenfassung richtet sich an technisch geschulte Menschen (unmittelbar Vorgesetzte, Arbeitskolleginnen, Arbeitskollegen).

Geschildert werden die Resultate, Interpretationen und die Empfehlungen in einer knappen, sachlich - technischen Sprache,

### 1.3.5 Der Anhang

Je nach Umfang des Anhanges lohnt es sich, dem Anhang ein Inhaltsverzeichnis voranzustellen. Der Anhang enthält

- Herleitungen und Berechnungen, die nicht unmittelbar zur Arbeit gehören.
- Messreihen, Programmlistings, Diagramm-Reihen.
- Betriebsanleitung, Inbetriebnahme, Installation, soweit nicht im Hauptteil.
- Wichtige Datenblätter (nicht von gängigen Elementen).
- Bestückungspläne, Stücklisten, Schemas, soweit nicht im Hauptteil.

Zwischen Anhang und Hauptteil müssen Beziehungen (gegenseitige Verweise) vorhanden sein, sonst macht ein Anhang keinen Sinn und kann weggelassen werden.

## 1.4 ERWEITERNDE ERLÄUTERUNGEN

### 1.4.1 Stil und Gestaltung

**Der Bericht ist kein Tagebuch**, das Erlebnisse während der Versuchsdurchführung festhält oder Mängel an Messgeräten und dergleichen auflistet.

Der Bericht präsentiert sachlich mathematisch und messtechnisch einwandfrei begründete Resultate.

Nicht in einen Bericht gehören:

- Sätze, die ohne Informationsverlust gestrichen werden können
- Sensationsmeldungen, Superlative, Banalitäten, unsachliche Kritik
- Erlebnisberichte
- Subjektive Beurteilungen (ausser sie gehören zur Problemstellung)
- Blätter, die nicht eingeordnet werden können

Einfache und klare Sätze in der Gegenwartsform lassen technische Inhalte lebendig erscheinen.

### 1.4.2 Literaturverzeichnis, Quellenangaben

Für Literaturverzeichnisse wird folgende Darstellungsart benutzt:

#### 1.4.2.1 Bibliographie - Angaben für Bücher:<sup>5</sup>

---

<sup>5</sup> Die Angaben lassen sich auch erweitern. Verlagsort und Verlagsname können auch in umgekehrter Reihenfolge erscheinen.

Verfassersname, *Komma*, Vorname(n), *Doppelpunkt*, Buchtitel, *Punkt*, Verlagsort, *Doppelpunkt*, Verlagsname, *Komma*, Auflage, *Komma*, Jahr, *Komma*, Seitenhinweise, *Punkt*. ISB-Nummer <sup>6</sup> *Punkt*.

Bei mehreren Autorennamen:

Verfassersname, *Komma*, Vorname(n), *Strichpunkt*, Verfassersname, *Komma*, Vorname(n) *Doppelpunkt*, Buchtitel, *Punkt*, Verlagsort, *Doppelpunkt*, Verlagsname, *Komma*, Auflage, *Komma*, Jahr, *Komma*, Seitenhinweise, *Punkt*. ISB-Nummer *Punkt*.

Beispiel:

- [3] Zinke, O.; Brunswig, H.: Lehrbuch der Hochfrequenztechnik, Erster Band. Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo: Springer, 3. neubearbeitete und erweiterte Auflage, 1986, S. 46-51. ISBN 3-540-15858-8 (englisch 0-387-15858-8).

#### 1.4.2.2 Bibliographie - Angaben für Zeitschriften:

Verfassersname, *Komma*, Vorname(n), *Doppelpunkt*, Aufsatztitel, *Punkt*, Name der Zeitschrift, Bandnummer (*fett*), Jahreszahl *in runden Klammern*, Heftnummer, *Komma*, S. *mit erster und letzter Seite des Aufsatzes*, *Punkt*. (ev. ISSN-Nummer <sup>7</sup> *Punkt*).

Bei mehreren Autorennamen wie oben.

Beispiel:

- [2] Kirtley ,J.: Imaging magnetic fields. Spectrum **33** (1996) H.12, S.40-48.

#### 1.4.2.3 Verweise auf die Literatur im Bericht

Normalerweise wird der Verweis auf die Literatur im Bericht mit einer fortlaufenden Nummer in eckigen Klammern angebracht.: [1], [5], [6, S.237].

Weitere Möglichkeiten: <sup>8</sup>

- um eine sinnvolle Gruppierung anzudeuten: [C2], [C3], [E5]
- direktere Bezeichnung der Literaturstelle: [zin46], [kirt40], [waid4]

<sup>6</sup> Internationale Standard Buch Nummer (seit 1973). Die Nummer vereinfacht die Buchbestellung. (International Standard Book Number).

<sup>7</sup> Internationale Nummer für Periodika. Sie findet sich in den ersten oder letzten Seiten der Zeitschrift, ist aber oft noch nicht vorhanden.

<sup>8</sup> Die Möglichkeiten kommen eher bei umfangreichen Arbeiten zum Tragen. Der direkten Bezeichnung der Literatur kann die Seitenzahl mitgegeben werden.



### 1.4.3 Beispiele zu Abstract und Zusammenfassung

Zusammenfassung auf dem Titelblatt (Abstract):

*Untersucht wird ein aktives Durchlassfilter bezüglich seiner charakteristischen Werte im Hörbereich.  
Das Zweitor wird formal und messtechnisch betrachtet.*

Zusammenfassung für die Geschäftsleitung:

*Ein aktives Zweitor mit Durchlasseigenschaft im Hörbereich, nämlich bei 1,15 Kilohertz, ist bezüglich seiner charakteristischen Werte formal behandelt und ausgemessen.  
Die mit einem Operationsverstärker verwirklichte, elektronische Schaltung weist mit  $Q=20$  eine hohe Güte auf und verstärkt das gewünschte Signal zwanzig Mal. Die gegengekoppelte Schaltung wird aus zwei Quellen mit je 12 Volt gespeisen.  
Das aktive Durchlassfilter erfüllt die geforderten Randbedingungen. Die Schaltung liegt in einem Versuchsaufbau vor. Für eine Produktion in grösseren Stückzahlen wird eine Weiterentwicklung in «Surface-Mounted»-Technik empfohlen.*

Beispiel zur Schlussbetrachtung:

*Untersucht ist ein aktives Durchlassfilter, das auf einer Gegenkopplungsschaltung mit dem Operationsverstärker  $\mu A$  741 beruht.  
Ausgemessen ist eine Mittenfrequenz von  $f_0 = 1,15$  kHz bei einer Güte von  $Q = 20$  und einer Verstärkung von  $v = 26$  dB. Das Filter weist eine Eingangsimpedanz von  $Z_{IN} \geq 5$  k $\Omega$  und eine Ausgangsimpedanz von  $Z_{OUT} \leq 100$   $\Omega$  auf. Bei einer Speisung von  $\pm 12$  V darf die Eingangsspannung  $u_e = 500$  mV<sub>pp</sub> nicht überschreiten.  
Die gemessenen Werte entsprechen weitgehend den formal gefundenen Werten. Die mathematische Herleitung ergibt eine Güte von  $Q = 23$  bei einer Verstärkung von  $v = 30$  dB.  
Eine ähnlich grosse Abweichung ergibt sich aus einer Simulation mit dem Programm P-Spice.  
Die mathematische Herleitung und die Simulation zeigen, dass die innere Verstärkung ausreicht, um die geforderten charakteristischen Werte zu erfüllen.  
Die Unterschiede zu den gemessenen Werten erklären sich aus den in der Versuchsschaltung verwendeten realen Elementen mit einer Toleranz von  $\pm 5\%$  bei den Widerständen und  $\pm 20\%$  bei den Kondensatoren.  
Im Hinblick auf eine Serienfertigung muss in der Weiterentwicklung auf die Bauteiltoleranz geachtet werden. Zudem kann eine «worst-case»-Berechnung geeignet erscheinen.*

**Berichte schreiben ist auch für erfahrene Ingenieure keine einfache Aufgabe. Ein Bericht kann nie perfekt sein. Ein klarer Bericht, leicht lesbar und gut dargestellt, ist die beste Entschädigung für die geleistete Arbeit.**

#### 1.4.4 Check Liste

Die Liste gibt an, welche Teile zwingend zu einem Bericht gehören.

- Das Titelblatt mit Titel (und eventuell Untertitel)  
Blockhafte Zusammenfassung von ein bis drei Sätzen (Abstract)  
Autor (Autoren), Datum, Schule, (Institut, Unternehmung)
- Die Zusammenfassung für die Geschäftsleitung
- Das Inhaltsverzeichnis
- Hier oder im Schlussteil: Symbolverzeichnis, Quellenangaben und Literaturverzeichnis
- Die Einleitung zum Thema mit  
Einführung zum Thema, Darstellung des Auftrages, Ausgangslage, Voraussetzungen, Vorgehen (Konzept), Zeitliche Planung, Beschreibung der verwendeten Aufbauten und der Softwarewerkzeuge
- Der Hauptteil beschreibt die eigentliche Arbeit. Gliederung und Inhalt ergeben sich von Fall zu Fall aus dem zu bearbeiteten Problem. Motto: „Beherrsche die Sache, dann folgen die Worte“.
- Interpretation und Diskussion:  
Vergleich gemessener Resultate mit der Theorie. Vergleich mit anderen Arbeiten. Fehlerbetrachtung, Regressionsanalyse, Statistik.  
Diskussion von Fehlern und Abweichungen. Behauptungen müssen begründet sein.  
Kritische Beurteilung der geleisteten Arbeit bezüglich  
Aufgabe, Versuchsanordnungen, Messmethoden, Vorgehen, Pflichtenheft.
- Schlussbetrachtung:  
Zusammenfassung der gefundenen Resultate und Interpretationen.  
Schlussfolgerungen
- Ort, Datum und Unterschrift.

#### 1.5 DAS HANDBUCH

Systembeschreibungen, Bedienungsanleitungen, Betriebsanleitungen, Handbücher, Programmbeschreibungen und so weiter.