

1 Formaler Aufbau der Arbeit

Die Arbeit sollte mit einem Textverarbeitungssystem (z. B. Microsoft Office Word oder Open-Office Writer) im Format DIN A 4 geschrieben werden. Der folgende formale Aufbau ist für Studien-, Bachelor und Masterarbeiten empfehlenswert:

1. Titelblatt,
2. Aufgabenstellung,
3. Inhaltsverzeichnis,
4. Verzeichnis der verwendeten Formelzeichen und Abkürzungen,
5. Einleitung,
6. Textteil in mehreren Kapiteln,
7. Zusammenfassung und Ausblick,
8. Literaturverzeichnis,
9. Anhang (soweit vorhanden).

Der Aufbau von Dissertationen richtet sich grundsätzlich nach dem wissenschaftlichen Inhalt der Arbeit, der ausgehend von einer Problemstellung oder einem wissenschaftlichen Defizit die Vorgehensweise bis zur Lösung sowie die Darstellung der Ergebnisse und Erkenntnisse umfasst. Der Aufbau könnte wie folgt aussehen:

1. Titelblatt,
2. evtl. Vorwort,
3. Inhaltsverzeichnis,
4. Verzeichnis der verwendeten Formelzeichen und Abkürzungen,
5. Einleitung,
6. Problem- und Aufgabenstellung,
7. Stand der Technik,
8. Textteil in mehreren Kapiteln,
9. Schlussfolgerungen und eventuell konstruktive Verbesserungsvorschläge,
10. Zusammenfassung,
11. ausführliches Literaturverzeichnis,
12. Anhang (soweit vorhanden),
13. tabellarischer Lebenslauf (nicht mehr vorgeschrieben)

Bei Studien-, Bachelor und Masterarbeiten werden die Seiten bis einschließlich zum Literaturverzeichnis mit arabischen Ziffern nummeriert. Die Zählung beginnt mit dem Titelblatt als Seite

0, wobei die Seitenzahlen erst ab der Einleitung gedruckt werden müssen. Die Seiten des Anhangs nummeriert man beispielsweise mit A1, A2 usw.

Für Dissertationen kann abweichend davon auch eine andere Form gewählt werden. In diesem Fall empfiehlt es sich, alle Seiten bis einschließlich zum Verzeichnis der Formelzeichen und Abkürzungen mit römischen Zahlen zu nummerieren. Mit der Einleitung beginnt dann die "eigentliche" Zählung mit Seite 1. Die Seiten des Anhangs - soweit vorhanden - nummeriert man nicht oder mit A1, A2 usw. Im Übrigen muss bei Dissertationen stets die jeweils gültige Promotionsordnung beachtet werden.

Eine Vorlage für Word 2013 im Format .dotx ist auf der Homepage des Instituts verfügbar sowie unter \\ifw-cifs.tik.uni-stuttgart.de\shared\guide\sa-da\04_Vorlage_Ausarbeitung_Word_2010_04.dotx

2 Erstellen von Titelblatt, Inhaltsverzeichnis, Textteil und Literaturverzeichnis

2.1 Titelblatt (Deckblatt)

Auf dem Titelblatt einer studentischen Arbeit erscheinen neben dem Titel in deutsch und in englisch, dem Autor und einem Hinweis auf die Art der Arbeit (Studien-, Bachelor oder Masterarbeit) auch der Institutsname (in diesem Fall IfW) sowie der Name des Betreuers. Darüber hinaus muss auch der Monat und das Jahr der Abgabe auf dem Titelblatt zu finden sein. Ein Muster ist unter [\\ifw-cifs.tik.uni-stuttgart.de\shared\guide\s-a-da\32_Deckblatt_neues_CD_04.docx](http://ifw-cifs.tik.uni-stuttgart.de/shared/guide/sa-da/32_Deckblatt_neues_CD_04.docx) vorhanden.

Das Titelblatt einer Dissertation enthält neben dem Titel der Arbeit, Namen und Geburtsort des Autors auch einen Hinweis auf die Fakultät, bei der die Arbeit vorgelegt wurde. Ein Muster für ein Titelblatt einer Dissertation ist bei den Hinweisen für Dissertationen unter [\\ifw-cifs.tik.uni-stuttgart.de\shared\guide\promo\Hinweise für Dissertationen_2011_10.doc](http://ifw-cifs.tik.uni-stuttgart.de/shared/guide/promo/Hinweise_für_Dissertationen_2011_10.doc) zu finden. Wenn die Arbeit genehmigt ist, werden im Titelblatt für die Druckvorlage zusätzlich der Haupt- und der Mitberichter sowie das Datum der Einreichung und das der mündlichen Prüfung vermerkt. Weitere Hinweise für die beim Anfertigen einer Dissertation einzuhaltenden Formalien können der Promotionsordnung (PromO) in ihrer derzeit gültigen Fassung entnommen werden.

2.2 Aufgabenblatt

Bei studentischen Arbeiten **kann** nach dem Titelblatt ein Blatt mit der Aufgabenstellung eingefügt sein. Dieses muss **nicht** vom Prüfer unterschrieben werden und keine Ausgabe- und Abgabedaten enthalten, weil die formale Genehmigung und der formale Beginn der Arbeit durch Unterschrift auf dem Begleitbogen für studentische Arbeiten erfolgt. Der Begleitbogen wird bei der Genehmigung der Arbeit durch den Prüfer kopiert und das Original wird unter der Verantwortung des Betreuers verwahrt und am Ende zusammen mit der Ausarbeitung abgegeben. Der Begleitbogen wird von Prof. Möhring oder Dr. Rothmund unterschrieben, weil diese beiden die Prüfer im Fach Werkzeugmaschinen sind.

2.3 Kurzfassung/Abstract

Nach dem Aufgabenblatt folgen eine Kurzfassung in Deutsch und ein Abstract in Englisch. Beides soll jeweils eine halbe bis maximal $\frac{3}{4}$ Seite umfassen. Der Kurzfassung werden drei Schlüsselwörter, dem Abstract drei Keywords angehängt. Die Keywords müssen der CIRP-Liste entnommen werden (siehe jeweils auf der Homepage der CIRP unter Autorenhinweise „Keywords“).

2.4 Erklärung /Vorwort

Bei der Abgabe von Bachelor- und Masterarbeiten muss der Studierende schriftlich versichern, dass er die Arbeit selbständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt hat. Diese Erklärung ist formal auf dem Begleitbogen für studentische Arbeiten vorgesehen. Soll ein gleichlautender Text in der Arbeit wiedergegeben werden, soll dieser keine weitere Unterschrift tragen. Wenn gewünscht, kann nach dem Abstract auch ein Vorwort eingefügt sein, das ist aber bei studentischen Arbeiten eher unüblich.

2.5 Inhaltsverzeichnis (Dezimalklassifikation DIN 1421, Teil 1)

Sowohl für studentische Arbeiten als auch für Dissertationen empfiehlt sich eine numerische Gliederung mit arabischen Ziffern. Die Kapitel werden fortlaufend nummeriert und können in beliebige Unterabschnitte unterteilt werden. In einer Abschnittsnummer wird nach Norm nur dann ein Punkt gesetzt, wenn eine weitere Zahl folgt ("2", bzw. "2.1"). Falsch ist eine Abschnittsnummer wie z. B. "3.1.". Eine Unterteilung in mehr als zwei Unterabschnitte (z. B. 2.2.3.4) sollte man jedoch aus Gründen der Übersicht möglichst vermeiden. Das Inhaltsverzeichnis kann unterschiedlich angeordnet werden. Die beiden gängigen Arten sind im Folgenden dargestellt.

Beispiel 1: _____ Beispiel 2:

Inhalt	Inhalt
1 Allgemeines	1 Allgemeines
1.1 Geschichtliches	1.1 Geschichtliches
1.2 Das deutsche Normenwerk	1.2 Das deutsche Normenwerk
1.2.1 Deutscher Normenausschuß	1.2.1 Deutscher Normenausschuß
1.2.2 Name DIN, Verbandszeichen <u>DIN</u>	1.2.2 Name DIN, Verbandszeichen <u>DIN</u>
1.2.3 Inhalt der DIN-Normen	1.2.3 Inhalt der DIN-Normen
.....
1.3 Internationale Normung	1.3 Internationale Normung
1.4 Normungstechnik	1.4 Normungstechnik
1.4.1 Zweck und Ziel	1.4.1 Zweck und Ziel
1.4.2 Gestaltung von Normen	1.4.2 Gestaltung von Normen
.....

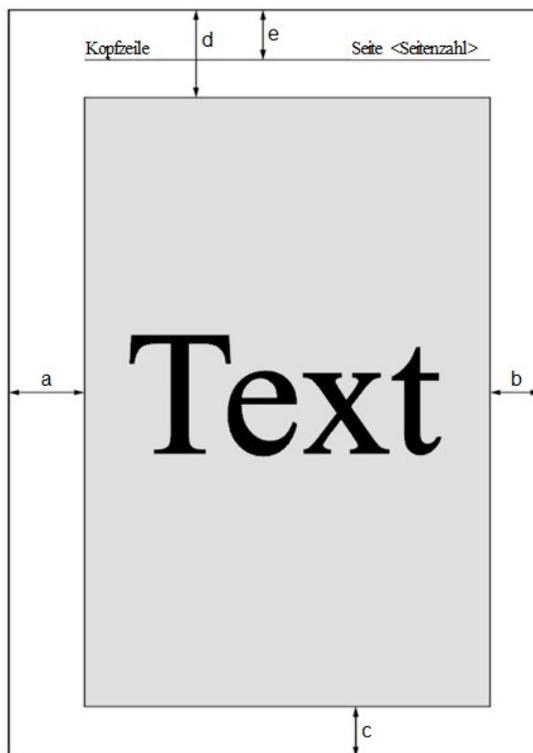
2.6 Problem- und Aufgabenstellung, Stand der Technik

Ausgehend vom Stand der Technik ergibt sich eine Aufgaben- bzw. Problemstellung. Es kann aber auch umgekehrt der Fall sein, dass man zunächst die Aufgabenstellung erläutert und be-

zunehmend auf diese Aufgabenstellung der Stand der Technik dargelegt wird. Dementsprechend kann die Reihenfolge dieser beiden Kapitel in einer Dissertation im Sinne einer logischen Strukturierung frei gewählt werden.

2.7 Textteil

Der Textteil enthält im Regelfall drei bis fünf Kapitel, die systematisch das Vorgehen zur Problemlösung darstellen. Die Struktur dieser Kapitel muss logisch aufeinander aufbauen. Diese Kapitel bilden den Kern der Arbeit und sollen die Fähigkeit zur selbständigen wissenschaftlichen Arbeit erkennen lassen. Entsprechend der Studien- und Prüfungsordnung soll im Rahmen von Studienarbeiten die Fähigkeit zum selbständigen wissenschaftlichen Arbeiten erworben werden, bei Masterarbeiten soll der/die Studierende zeigen, dass er/sie dies bereits beherrscht. Dementsprechend ist der Umfang der Unterstützung für die Studierenden unterschiedlich.



Ränder:

links: $a = 3,0 \text{ cm}$

rechts: $b = 2,0 \text{ cm}$

unten: $c = 2,0 \text{ cm}$

oben: $d = 3,5 \text{ cm}$

Kopfzeile: $e = 2,0 \text{ cm}$

Bild 1:

Seitenformat für Studien- und Diplomarbeiten

Bilder, Tabellen und wichtige Formeln werden Kapitelweise jeweils für sich durchgängig nummeriert, so dass an erster Stelle der Nummerierung immer die Kapitelnummer steht. Auf jeder Seite wird eine Kopfzeile eingefügt, die durch eine horizontale Linie vom übrigen Text abgetrennt ist. Sie enthält links die Überschrift des jeweiligen Kapitels und rechts die Seitenzahl, bei doppelseitigem Druck ist die Seitenzahl stets außen. Für die Textseiten empfiehlt sich ein Aufbau gemäß dem obigen Schema. Studien-, Bachelor und Masterarbeiten werden in der Regel einseitig gedruckt, Dissertationen doppelseitig. Bei Dissertationen (doppelseitiger Druck) befindet sich der Rand "a" immer innen, der Rand "b" immer außen.

Als Schriftart soll "Times New Roman" 12pt verwendet werden. Der Text wird 1½ zeilig und im Blocksatz formatiert. Bitte automatische Silbentrennung einstellen! Es empfiehlt sich, ein neues Kapitel auf einer neuen Seite zu beginnen. Für die zu verwendenden Schriftgrößen gelten die folgenden Vorgaben:

Kopf- und Fußzeilen: 10 Punkte

1 Überschrift Kapitel: Arial fett 16 Punkte

Abstand zum vorangehenden Text: Es empfiehlt sich, ein neues Kapitel auf einer neuen Seite zu beginnen

Zeilenabstand: genau 22pt

Abstand zum folgenden Text: 12pt

1.1 Überschrift Abschnitt: Arial fett 14 Punkte

Abstand zum vorangehenden Text: 18pt

Zeilenabstand: genau 19pt

Abstand zum folgenden Text: 12pt

1.1.1 Überschrift Unterabschnitt: Arial fett 12 Punkte

Abstand zum vorangehenden Text: 18pt

Zeilenabstand: genau 14 pt

Abstand zum folgenden Text: 12pt

Text: Textkörper: Times New Roman 12 Punkte, 1½ zeilig und im Blocksatz, Abstand nach Absatz: 6pt

Bildunterschriften: 12 Punkte, einzeilig und im "Flattersatz" (kein Blocksatz), Abstand nach Absatz: 6pt

Hervorhebungen im Text können durch Fettdruck oder Kursivschrift erfolgen. Jedoch sollte man beachten, dass zu viele verschiedene Textformatierungen den Leser eher verwirren.

Zitate von weniger als drei Zeilen Länge werden in den Text mit Anführungszeichen eingefügt oder kursiv geschrieben. Bei mehr als drei Zeilen Länge müssen sie einzeilig geschrieben und durch eine Leerzeile vom übrigen Text abgesetzt werden.

Fußnoten werden ebenso einzeilig geschrieben und drei Anschläge eingerückt. Vom restlichen Text können sie zusätzlich durch eine Linie abgesetzt werden. Der Bezug im Text wird mit einer hochgestellten Zahl gekennzeichnet. Die Fußnoten werden fortlaufend nummeriert. Als Alternative können auch Endnoten verwendet werden, sozusagen eine Sammlung von Fußnoten am Ende des Kapitels oder der Arbeit.

Aber bitte Beachten: In unserem Fachgebiet sind wörtliche Zitate unüblich!

2.8 Zeichnungen, Bilder und Diagramme

Graphische Darstellungen (technische Zeichnungen, Skizzen und Prinzipbilder, Diagramme) in einer technisch-wissenschaftlichen Arbeit sollen unbedingt selbsterklärend und normgerecht sein. Zu jeder Darstellung gehört eine aussagekräftige Bildunterschrift. Die Bildunterschrift kann aus Platzgründen auch neben der Zeichnung, der Skizze oder dem Diagramm stehen. Grafiken stehen im Textteil **nicht** in einem Rahmen (Trauerrand).

2.8.1 Technische Zeichnungen

Umfangreiche technische Zeichnungen werden sich in der Regel im Anhang finden. Alle Normen zur Zeichnungserstellung sind in vier DIN-Taschenbüchern¹ zusammengefasst. Technische Zeichnungen innerhalb einer wissenschaftlichen Arbeit müssen selbstverständlich ebenfalls normgerecht sein. An dieser Stelle sei insbesondere auf die folgenden Normen verwiesen:

DIN 5 (Darstellungen in Zeichnungen),
DIN 15 (Linien in Zeichnungen),
DIN 406 (Maßeintragung in Zeichnungen),
DIN 6776 (Beschriftung, Schriftzeichen).

Ist bei der rechnerunterstützten Erstellung von Zeichnungen keine Schriftart nach DIN 6776 verfügbar, verwendet man eine ähnliche Schriftart (z. B. Arial, Helvetica).

¹Deutsches Institut für Normung e.V. (Hrsg.): DIN-Taschenbuch 2: Zeichnungswesen 1. 4. Auflage. Berlin, Köln: Beuth-Verlag, 1992.
Deutsches Institut für Normung e.V. (Hrsg.): DIN-Taschenbuch 148: Zeichnungswesen 2. 4. Auflage. Berlin, Köln: Beuth-Verlag, 1992.
Deutsches Institut für Normung e.V. (Hrsg.): DIN-Taschenbuch 170: Zeichnungswesen 3. 4. Auflage. Berlin, Köln: Beuth-Verlag, 1992.
Deutsches Institut für Normung e.V. (Hrsg.): DIN-Taschenbuch 256: Zeichnungswesen 4. 4. Auflage. Berlin, Köln: Beuth-Verlag, 1992.

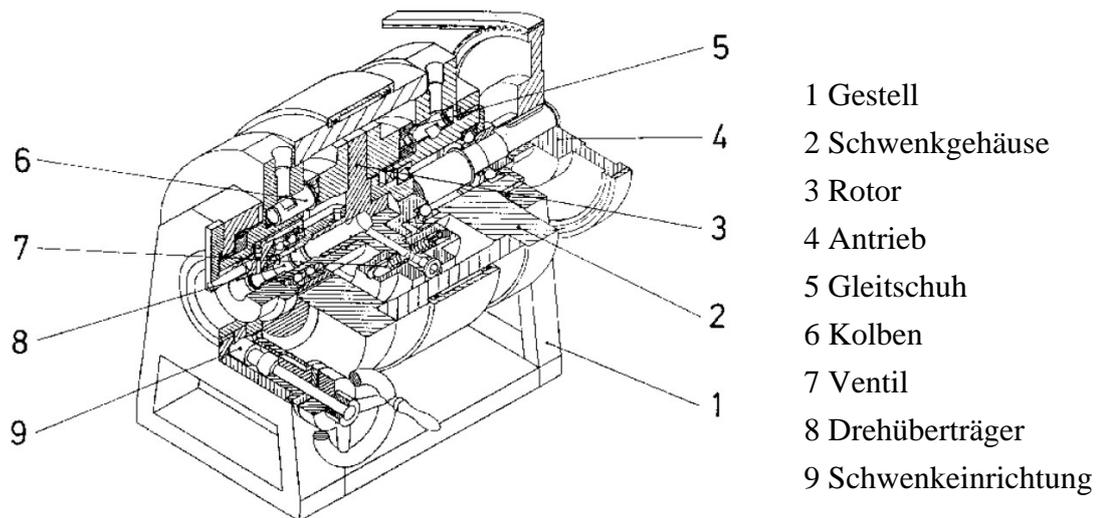
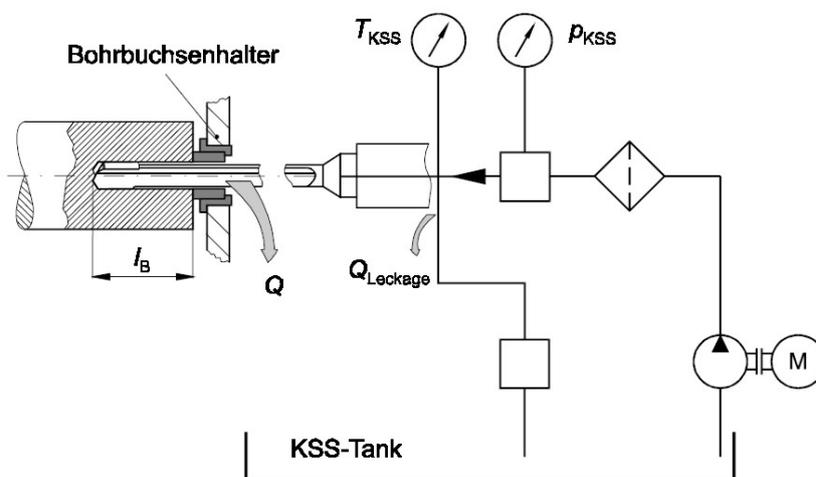


Bild 2: Beispiel für eine Zusammenbauzeichnung

2.8.2 Skizzen und Prinzipbilder

Prinzipbilder können vereinfachte technische Zeichnungen sein. Sie enthalten z. B. die wesentlichen Informationen zur Funktionsweise eines Bauteils, jedoch nicht alle Maße und Details. Das bedeutet, dass nicht jede Fase und jeder Radius gezeichnet und bemaßt werden muss. Das bedeutet aber auch, dass auch Prinzipbilder Mittellinien enthalten und die Strichstärken nach DIN 15 eingehalten werden müssen. DIN 30 (Zeichnungsvereinfachung) ist unbedingt zu beachten.

Bild 3:
Beispiel für ein
Prinzipbild: Kühl-
schmierstoffkreislauf

Auch Schaltpläne sind Prinzipbilder. Bei Hydraulik- und Pneumatikplänen sowie elektrischen Schaltplänen müssen die betreffenden Normen unbedingt beachtet werden. Prinzipbilder können auch symbolische Darstellungen (z. B. von Federn, Dämpfern etc.) enthalten. Auch bei solchen "mechanischen" Schaltplänen gilt das oben erwähnte sinngemäß (Strichstärken, Schriftarten).

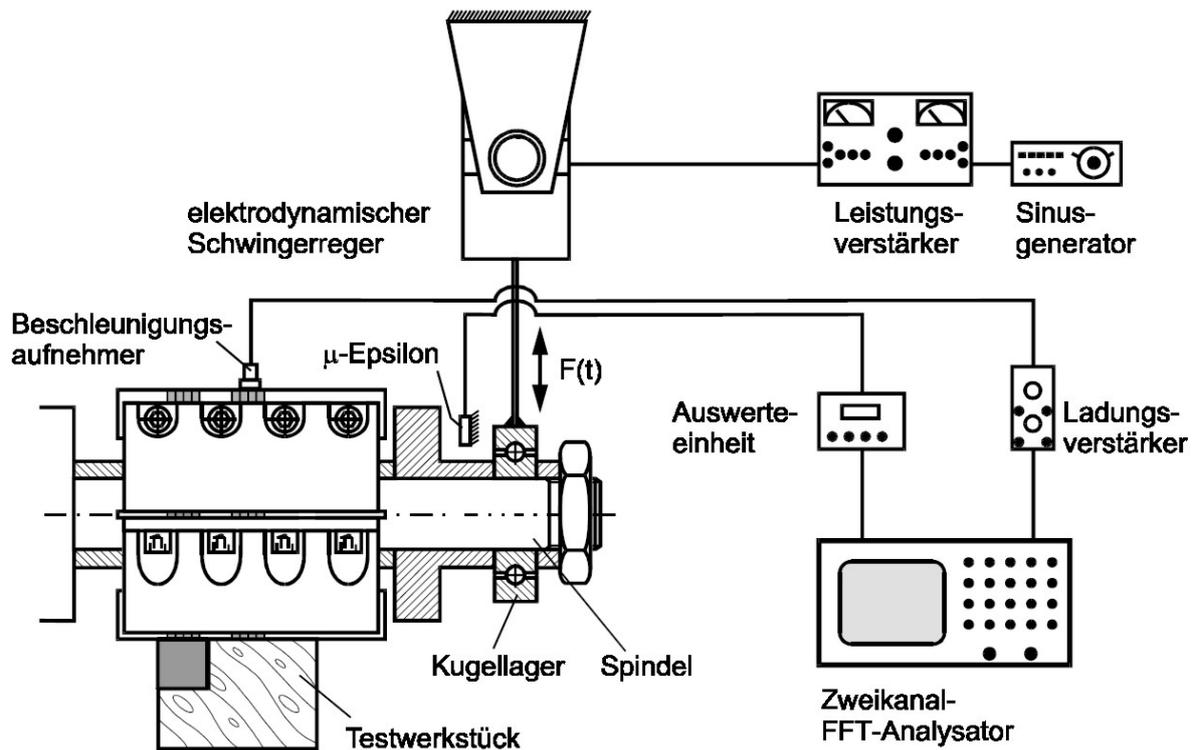


Bild 4: Beispiel für ein Prinzipbild: Versuchsaufbau

2.8.3 Diagramme

Funktionale Zusammenhänge zwischen Veränderlichen oder Mess-Schriebe lassen sich übersichtlich in Diagrammen darstellen. DIN 461 enthält Festlegungen zur einheitlichen Darstellung von Diagrammen. Beispiele sind in Bild 5 gegeben.

An dieser Stelle sei auf einige wichtige Punkte im Zusammenhang mit Diagrammen hingewiesen:

- Die Achsen müssen vollständig beschriftet werden. Die Maßzahlen befinden sich direkt neben bzw. unter den Koordinatenachsen. Anstelle der vorletzten Maßzahl wird die normgerechte Dimension der aufgetragenen Größe eingetragen. Unter den Maßzahlen stehen die aufgetragenen Größen (und evtl. das Formelzeichen in Kursivschrift).
- Pfeile in Richtung steigender Maßzahlen können neben die jeweilige Größe eingezeichnet werden. Bei normaler Anordnung der Maßzahlen (Maßzahlen nach rechts bzw. nach oben ansteigend) wird jedoch empfohlen, auf die Pfeile zu verzichten.
- Werden im Diagramm Messwerte (Messpunkte) dargestellt, so können die einzelnen Messpunkte beispielsweise durch Symbole (z. B.) gekennzeichnet werden. Sollen mehrere Messreihen in einem Diagramm dargestellt werden, so müssen die verwendeten Symbole in einer Legende erklärt werden. Bestehen die Kurven aus sehr vielen Messpunkten, so dass es unmöglich ist, die einzelnen Messpunkte darzustellen, sollte in der Bildunterschrift auf diese Tatsache hingewiesen werden.

- Werden in einem Diagramm mehrere Kurven dargestellt, so muss eine Verwechslung ausgeschlossen sein. Dies kann durch unterschiedliche Linienarten erreicht werden. Wenn keine Verwechslungsgefahr besteht, können die Kurven in derselben Linienart gezeichnet werden. In diesem Fall sollten sie direkt im Diagramm z. B. durch Angabe eines Formelzeichens gekennzeichnet werden. Man kann zur Kennzeichnung auch Ziffern bzw. Buchstaben verwenden; in diesem Fall gehört eine Legende zum Diagramm. Die Legende kann sich im oder neben dem Diagramm befinden. Nach Möglichkeit soll auf eine farbige Darstellung von Kurven verzichtet werden, da dies die Reproduktion erschwert (und den Druck z.B. der Diss. sehr verteuert).
- Erklärende Skizzen oder Legenden sollen ins Diagramm mit aufgenommen werden (vgl. untenstehendes Beispiel) und nicht in der Bildunterschrift erscheinen. Dadurch ist gewährleistet, dass das Diagramm auch ohne die Bildunterschrift selbsterklärend ist.
- Die im Diagramm verwendeten Strichstärken müssen in jedem Fall **normgerecht** sein. Da die Stärke der ausgedruckten Linien in manchen Fällen auch vom verwendeten Drucker beeinflusst wird, ist eine definitive Angabe schwierig. In der Regel soll der äußere Rand des Diagramms die Strichstärke 0,35 mm haben, die beiden Achsen 0,5 mm, die Rasterlinien 0,25 mm und die Kurven (Graphen) 0,5 mm. Entscheidend ist aber letztlich, wie der jeweilige Druck heraus kommt.

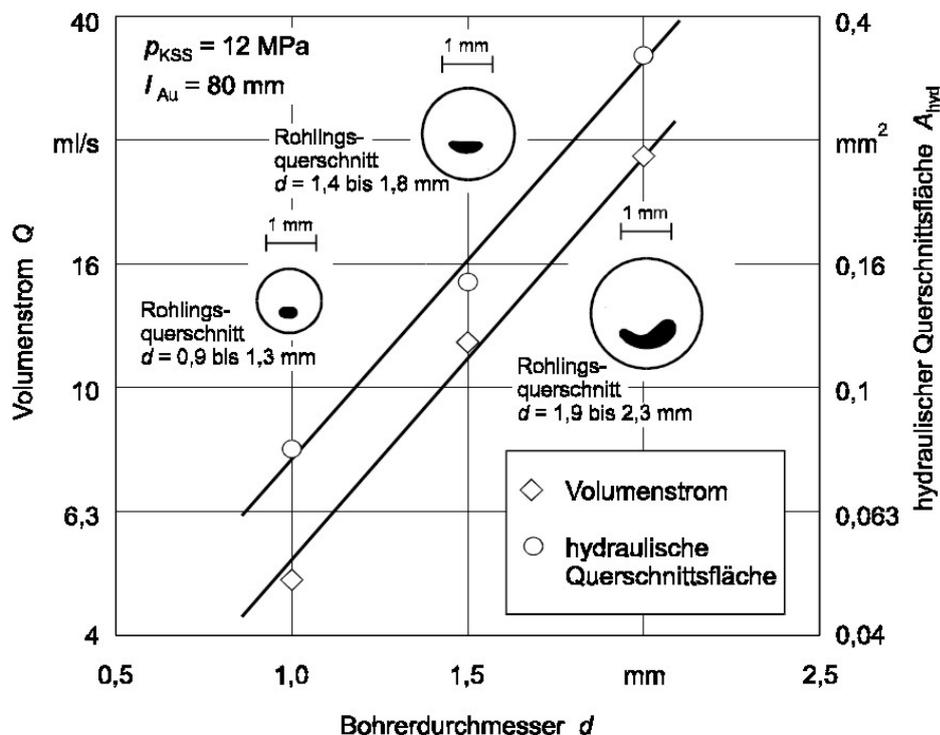


Bild 5: Beispiel für die Darstellung von Messwerten in Diagrammform

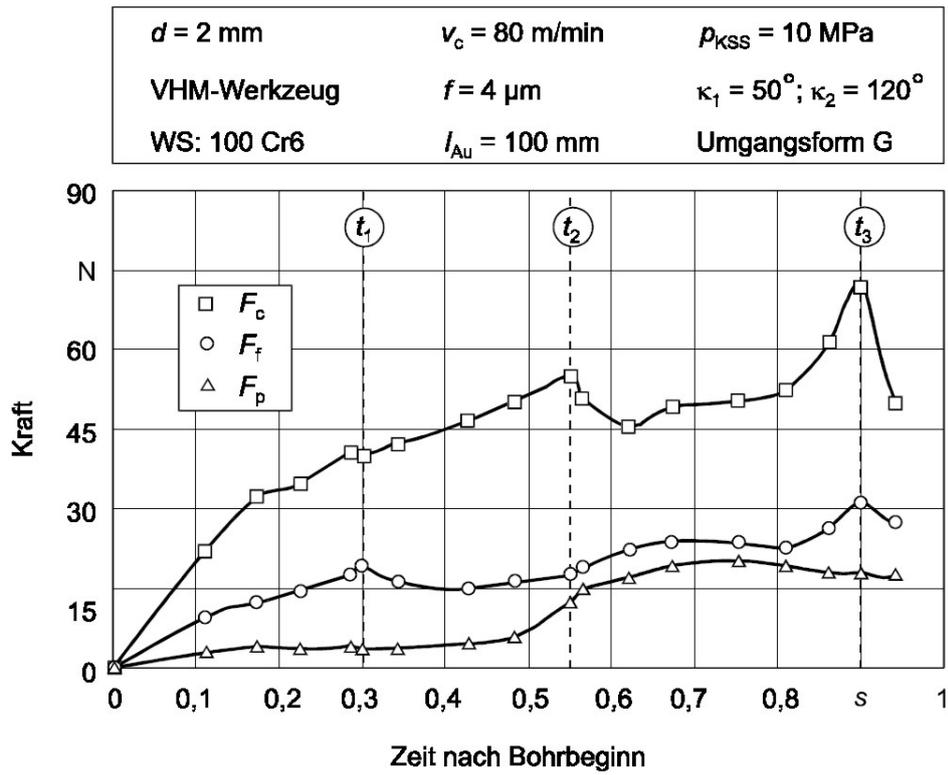


Bild 6: Beispiel für die Darstellung von Messwerten in Diagrammform

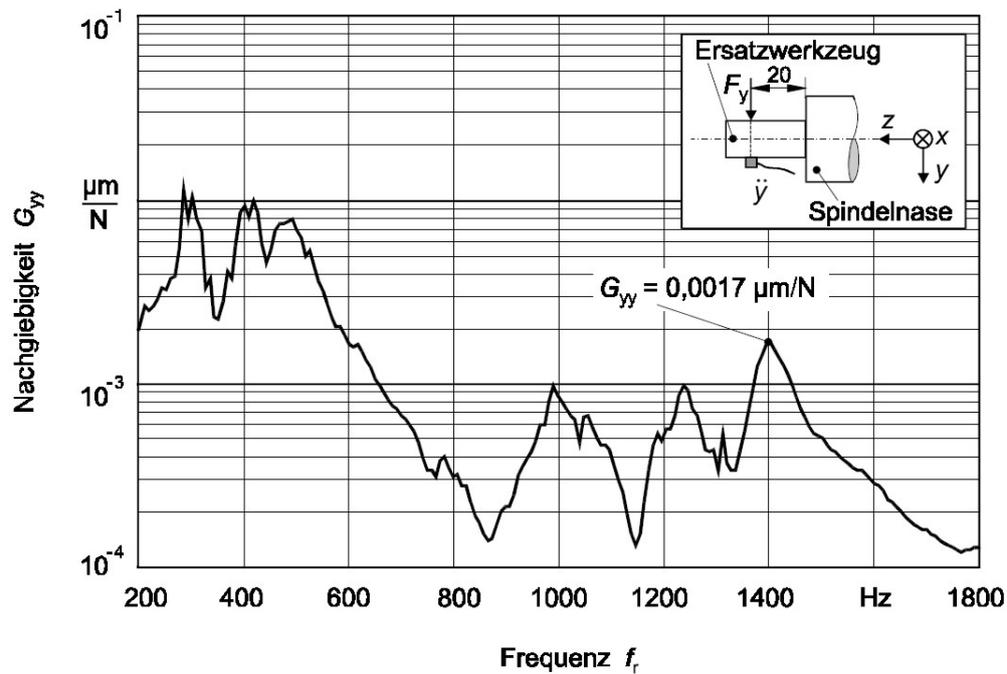


Bild 7: Beispiel für die Darstellung von Funktionen in Diagrammform

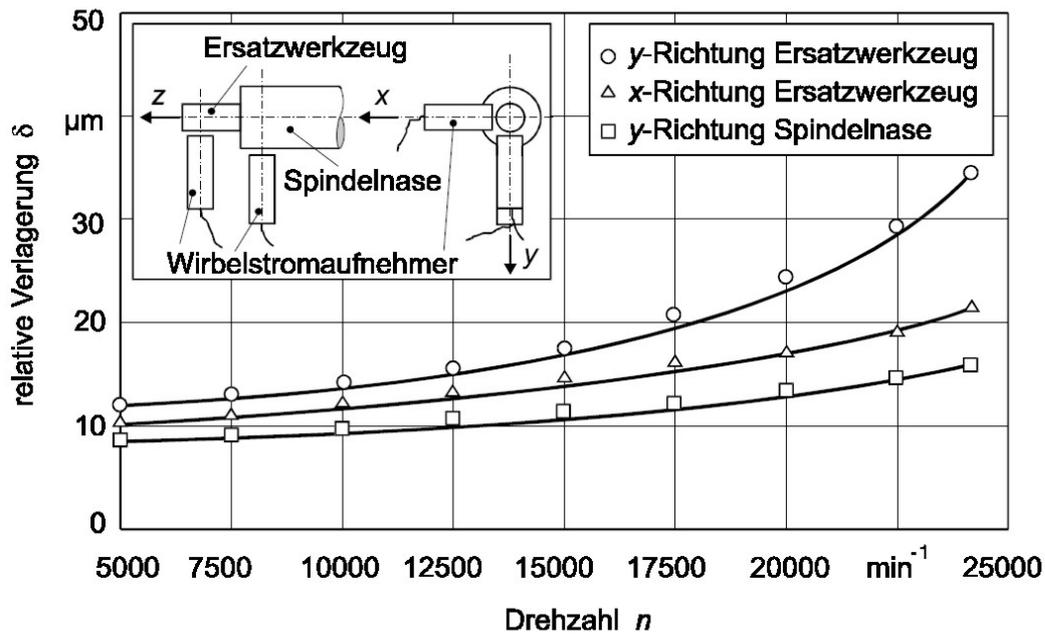


Bild 8: Beispiel für die Darstellung von Messwerten in Diagrammform

Bei Darstellungen in Diagrammen mit logarithmischen Achsen (wie z.B. in Bild 7) ist die Verwendung von Zwischenlinien sorgfältig abzuwägen. Normalerweise ist die Darstellung mit äquidistanten Gitterlinien der 10er Potenzen übersichtlicher.

2.8.4 Balkendiagramme

Balkendiagramme sind gut geeignet, Entwicklungen und Tendenzen zu veranschaulichen (besser als Tabellen). Auch zur Darstellung von Häufigkeitsverteilungen sind Balkendiagramme gut geeignet. Hinsichtlich der Gestaltung von Balkendiagrammen gelten die obigen Hinweise sinngemäß. Beispiele sind in den Bildern 9 und 10 gezeigt.

- Zahlenwerte können direkt im Diagramm an die Balken geschrieben werden. Insbesondere bei 3-D-Darstellungen ist dies empfehlenswert.
- Gitternetze erleichtern die Ablesbarkeit.

Bei positiven und negativen Zahlenwerten in einem Balkendiagramm trägt man Balken auf, die von einer Nulllinie ausgehend nach oben bzw. nach unten weisen.

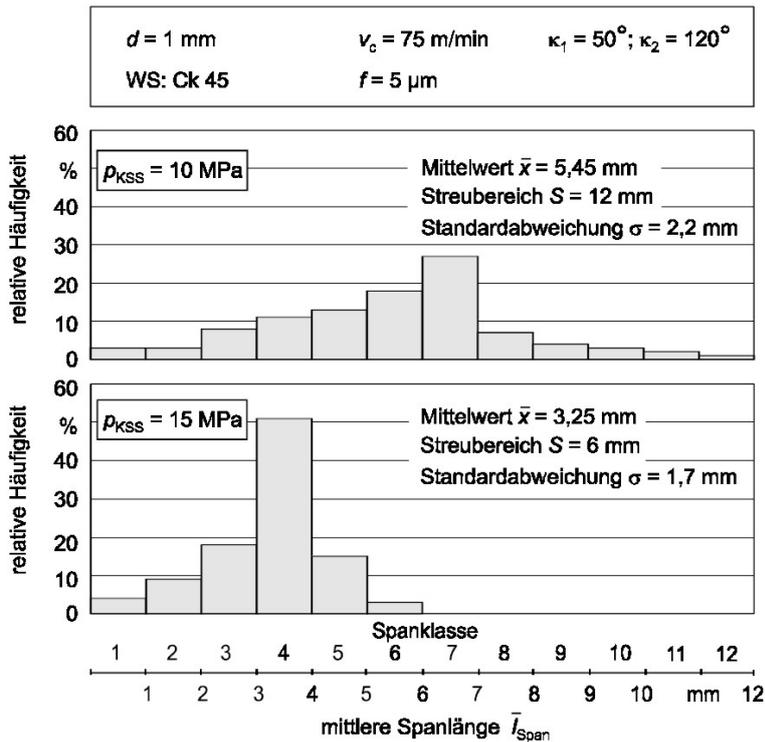


Bild 9:
Beispiel für ein Balkendiagramm

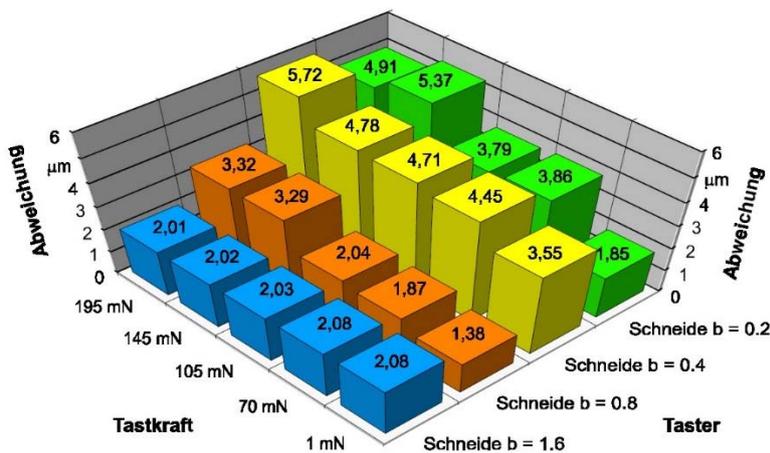


Bild 10:
Beispiel für ein Balkendiagramm

2.8.5 Kreisdiagramme

Kreisdiagramme dienen zur Veranschaulichung anteiliger Zusammensetzungen und Relationen. Bild 11 zeigt ein Beispiel.

- Es sind sowohl 3-D-Diagramme (siehe oben) als auch 2-D-Diagramme möglich.
- Auch Kreisdiagramme sollen selbsterklärend sein, d. h. aus dem Diagramm muss ersichtlich werden, was die einzelnen Kreissegmente bedeuten und wie groß ihr Anteil ist. Werden anstelle prozentualer Anteile absolute Größen (z. B. Stückzahlen) dargestellt, sollte dem Diagramm auch die Gesamtsumme der Größen (z. B. Gesamtstückzahl) zu entnehmen sein.

- Einzelne Anteile können optisch hervorgehoben werden, indem das betreffende Kreissegment ausgeschnitten und etwas außerhalb des Kreises angeordnet wird.

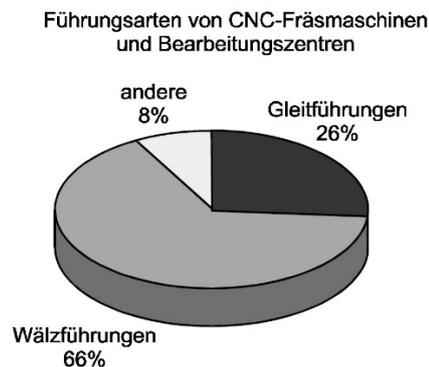


Bild 11:
Beispiel für ein
Kreisdiagramm

2.8.6 Weitere Diagramme

Neben den genannten gibt es noch eine Vielzahl weiterer Möglichkeiten zur graphischen Darstellung: Flussdiagramme, Sankeydiagramme, Wasserfalldarstellungen, Kennfelder, Hierarchiebilder. Nützliche Anhaltspunkte zur Erstellung bietet DIN 6774, Teil 5 "Ausführungsregeln - Arbeitstransparente und Vorlagen für Arbeitstransparente".

2.8.7 Fotos in einer technisch-wissenschaftlichen Arbeit

Hinsichtlich der Verwendung von Fotos gibt es heute allgemein die Möglichkeit, digitale Bilder direkt in das Dokument einzubinden. Dabei ist zu beachten, dass eine sehr hohe Auflösung die Datei vergrößert. Daher soll eine Auflösung von etwa 600 dpi nicht überschritten werden, da die im Haus vorhandenen Drucker eine höhere Auflösung in aller Regel sowieso nicht wiedergeben. Bei Dissertationen ist mit der Druckerei Rücksprache zu halten.

Bei Fotos, in denen die Größenverhältnisse nicht eindeutig erkennbar sind, muss immer ein Maßstab angegeben sein. Eine Textangabe (z. B. Maßstab: 1:200) ist unglücklich, da sich beim Kopieren, Vergrößern oder Verkleinern der Bildvorlage der tatsächliche Darstellungsmaßstab ändert. Besser ist es, einen Vergleichsmaßstab direkt ins Bild einzufügen, Bild 12.

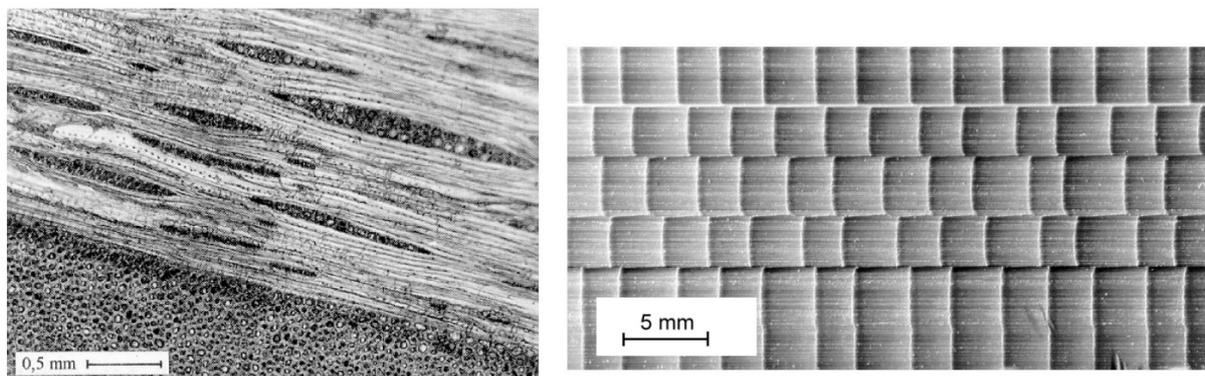


Bild 12: Darstellungsmaßstab in Fotos

2.9 Gleichungen, Formeln

Gleichungen erscheinen in einer extra Zeile und werden fortlaufend nummeriert, so dass im Text darauf Bezug genommen werden kann. Die Gleichungsnummer findet sich in Klammern am rechten Seitenrand neben der Gleichung. Werden Umformungen in mehreren Schritten dargestellt, so genügt es, lediglich die Ergebnisgleichung mit einer Nummer zu versehen. Vor und nach der Gleichung soll ein Leerraum (ca. 0,5 cm) eingefügt werden, um die Formel besser vom übrigen Text abzusetzen. Die untenstehenden Beispiele verdeutlichen die Anordnung. Für die Formatierung von Formeln gibt es verschiedene Möglichkeiten. Am weitesten verbreitet ist es, Formelzeichen kursiv zu schreiben und für mathematische Funktionen und Berechnungsvorschriften wie z. B. sin, cos, det, exp, usw. sowie für Zahlen normale Schrift zu verwenden, vgl. Gleichung (1). Es besteht aber auch die Möglichkeit, die gesamte Gleichung einheitlich in kursiver bzw. in normaler Schriftart zu schreiben, vgl. Gleichungen (2) bzw. (3).

$$A_{\max} = \frac{D}{4 \cdot \sqrt{\sin^2(\eta\pi)}} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{4f^2}{D^2}} \right) \quad (1)$$

$$b = d \cdot (4 \cdot \cos \gamma_A)^{-1} \quad (2)$$

$$F_C = b \cdot h^l - z \cdot k_{c1,1} \quad (3)$$

Alle in den Gleichungen vorkommenden Formelzeichen müssen im Verzeichnis der verwendeten Formelzeichen enthalten und erklärt sein. Die Bedeutung der Formelzeichen muss aus dem Zusammenhang eindeutig hervorgehen. Sollte es sich nicht vermeiden lassen, dass dasselbe Formelzeichen mit verschiedenen Bedeutungen verwendet wird (z. B. "f" für die Frequenz und den Zahnvorschub), so muss durch Hinweise im Text bzw. durch den Zusammenhang sichergestellt sein, dass keine Verwechslungsgefahr besteht.

Tip: Wenn Formelzeichen mit Indices im laufenden Text verwendet werden, empfiehlt sich die Verwendung eines festen Zeilenabstands. Also nicht, „mindestens 18pt“ sondern „genau 18pt“

2.10 Literaturverzeichnis

Das Literaturverzeichnis muss alle relevanten Veröffentlichungen zum Thema enthalten, insbesondere die einschlägigen Veröffentlichungen **aus dem Institut**.

Im Literaturverzeichnis werden die Literaturstellen in der Reihenfolge ihres Auftretens im Text geordnet und fortlaufend nummeriert. Im Text wird auf eine Literaturstelle durch die entsprechende Zahl in Schrägstrichen verwiesen. Literaturangaben sind grundsätzlich so zu machen, dass der Leser die entsprechenden Texte (oder Textstellen) schnell finden kann. Hier gelten die Regeln für Literaturverzeichnisse gemäß DIN 1505, Teil 2. Ein Beispiel ist jeweils mit angegeben.

Bücher:

- /lfd. Nr./ 1. Verfasser; 2. Verfasser: Titel des Buches. Auflage. Erscheinungsort: Verlag, Erscheinungsjahr
- /1/ Weck, M.: Werkzeugmaschinen, Fertigungssysteme Bd. 4. Meßtechnische Untersuchung und Beurteilung. 4. Aufl. Düsseldorf: VDI-Verlag, 1992

Aufsatz in einem Buch:

- /lfd. Nr./ 1. Verfasser; 2. Verfasser: Aufsatztitel. In: Verfasser (falls vorhanden): Titel des Buches/Herausgeber. Erscheinungsort: Verlag, Erscheinungsjahr, Seitenangaben.
- /2/ Spur, G.: Spanende Werkzeugmaschinen. In: Dubbel. Taschenbuch für den Maschinenbau/ Beitz, W.; Küttner, H.-H. (Hrsg.). 16. Aufl. Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo: Springer-Verlag, 1987, S. S68-S99.

Hochschulschriften: (Vorlesungsmanuskripte, Dissertationen)Hochschulausgaben:

- /lfd. Nr./ Verfasser: Titel . Hochschule, Vermerk über Art der Hochschulschrift, Jahr.
- /3/ Heisel, U.: Grundlagen der Werkzeugmaschinen, Teil 1. Universität Stuttgart, Vorlesungsmanuskript, 1995.

in einem Verlag erschienene Dissertationen:

- /lfd. Nr./ Verfasser: Titel der Dissertation. Erscheinungsort: Verlag, Erscheinungsjahr. Hochschule, Dissertationsvermerk, Jahr.
- /4/ Meschke, J.: Verbesserung des dynamischen Verhaltens von Werkzeugmaschinen durch Erhöhung der Systemdämpfung. Essen: Vulkan-Verlag, TU Braunschweig, Dissertation, 1995.

Tagungsschriften:

- /lfd. Nr./ Titel der Tagung: Untertitel. Zeitpunkt und Ort der Tagung/Herausgeber (Person oder Institution). Erscheinungsort: Verlag, Erscheinungsjahr.

- /5/ Fertigungstechnisches Kolloquium Stuttgart: Zukunftssicherung durch Innovation. 8./9. Nov. 1994 in Stuttgart/Hrsg. Ges. f. Fertigungstechnik in Verbindung mit den fertigungstechnischen Instituten der Universität Stuttgart. Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag, 1994.

Aufsatz in einem Tagungsband:

- /lfd. Nr./ 1. Verfasser; 2. Verfasser: Titel des Aufsatzes. In: Titel des Tagungsbandes: Untertitel, Zeitpunkt und Ort der Tagung/Herausgeber (falls vorhanden). Erscheinungsort: Verlag, Erscheinungsjahr, Seitenangabe.
- /6/ Heisel, U.; Krondorfer, H.: Surface Method for Vibration Analysis in Peripheral Milling of Solid Wood. Proc. of the 12th Int. Wood Machining Seminar, 2.-4. Okt. 1995 in Kyoto/Japan/Hrsg.: 12th IWMS Organizing Committee. Kyoto: 1995, S. 115-125.

Zeitschriftenaufsatz:

- /lfd. Nr./ Verfasser: Titel des Aufsatzes. In: Titel der Zeitschrift Jahrgang (Jahr) Heft Nr., Seitenangabe.
- /7/ Heisel, U.; Yuan, H.; Maier, V.: Modaler Aufbau des FE-Modells zur Berechnung von Spindeleinheiten. In: Konstruktion 47 (1995), Nr. 11, S. 358-362.

Bitte beachten, dass die Autoren immer erst mit ihrem Nachnamen und (durch Komma getrennt) mit dem ersten Buchstaben ihres Vornamens aufgeführt werden (z.B. „Weck, M.“ oder „Heisel, U.“) und keinesfalls die Vornamen ausgeschrieben werden und/oder vorangestellt werden (also **nicht**: „Uwe Heisel“ oder „Manfred Weck“).

3 Sonstige Hinweise für studentische Arbeiten

3.1 Organisatorisches

Die Arbeit ist in dreifacher Ausfertigung (zwei gebundene und ein ungebundenes Exemplar) **beim Betreuer** abzugeben. Für die Bindungen steht die Bindemaschine des Instituts zur Verfügung. Damit alle am IfW angefertigten Arbeiten ein einheitliches Erscheinungsbild haben, soll diese auch benutzt werden. **Eines der beiden gebundenen Exemplare** wird für die Bewertung durch die Institutsleitung und gleichzeitig die Institutsbibliothek verwendet. Dieses Exemplar soll nicht ringgebunden sein, da es sich sonst nicht mit beschriftetem Rücken ins Regal stellen lässt. Die Arbeit muss zusätzlich auf CD **im Word-Format** in die Arbeit eingeklebt werden. Ggfs. erhält der Betreuer eine weitere CD mit demselben Inhalt.

Eine Bewertung der Arbeit erfolgt nur, wenn die nachfolgend genannten Unterlagen beigelegt sind:

- vollständig ausgefüllter Begleitbogen für studentische Arbeiten
- CD mit der elektronischen Form der Ausarbeitung

3.2 Hinweise für die Ausarbeitung

Die folgenden Hinweise beziehen sich auf die Ausdrucksweise in einer wissenschaftlichen Arbeit. Sie stammen von Prof. K. Klotter/TH Darmstadt. Sie sind schon mehr als 35 Jahre alt, haben aber dennoch nicht an Aktualität verloren!

1. Aufwand

Wenn der Stoff gesammelt ist, wenn also entweder die Versuche durchgeführt und die Ergebnisse gedeutet sind, oder wenn die Gleichungen aufgestellt und gelöst sowie die Lösungen interpretiert sind, so sind damit nicht - wie die meisten Verfasser und jedenfalls alle Anfänger meinen - etwa 95% der Arbeit geleistet, und es bedarf jetzt nur noch zusätzlicher 5% fürs "Zusammenschreiben". Mit der Sammlung des Stoffes ist in der Regel genau die Hälfte der Arbeit getan: Jetzt weiß der Autor selber, "was los ist". Es bleibt noch der ebenso schwierige und genau so aufwendige Teil der Arbeit: Wie sag ich's meinem Leser.

2. Ziel, Umfang

Eine wissenschaftliche Arbeit hat andere Ziele als die historische Dokumentation der Anläufe und der vergeblichen Anstiege, der Um- und Irrwege, die der Autor machte. Sie soll auch nicht die Schweißtropfen zählen, die er produziert und verschüttet hat. Lange Erfahrung lässt sich in die Faustregel fassen: Ein Bericht nähert sich dann einer angemessenen Fassung, wenn er auf

etwa die Hälfte des Umfangs der ersten Niederschrift zurückgestutzt worden ist. Dazu sind in der Regel mehrere Arbeitsgänge notwendig.

3. Logik

Richtige Wörter machen noch keinen guten Satz. Richtige Sätze machen noch keinen verständlichen Abschnitt. Richtige Abschnitte machen noch kein lesbares Kapitel. Richtige Kapitel machen noch keinen sinnvollen Aufsatz.

4. Stil

(a) Auch grammatikalisch richtige Sätze können aus einer Schreckenskammer stammen: "Ich glaube, dass der Verfasser wusste, dass der Umstand, dass das Resultat ungenau ist, von Bedeutung ist." Oder: "Die Differentialgleichungen, deren Lösungen, die mit acht Konstanten, die aus den Randbedingungen zu bestimmen sind, versehen sind, bekannt sind, sind nun aufgestellt."

(b) Gänsehaut erregt auch die "Substantivitis". Sie tritt oft epidemisch auf. Brutstätten sind nicht nur Amtsstuben, sondern auch Studierstuben. "Die Bedeutung der Anerkennung einer Übertragung der Bewilligungen für die Beschaffung der verschiedenen Einrichtungen soll nicht verkannt werden."

(c) Auf Schritt und Tritt begegnet man Sätzen, in denen schwülstige Wendungen die Lesbarkeit beeinträchtigen. Meist lassen sie sich drastisch vereinfachen.

(α) Man kann Zeitwörter gebrauchen;

statt	Benutze
die Untersuchung wird durchgeführt	untersuchen,
die Berechnung wird ausgeführt	berechnen,
die Verfolgung findet statt	verfolgen,
der Abschluss tritt ein	abschließen,
statt	Benutze
zum Abschluss bringen	abschließen,
die Feststellung wird vorgenommen	feststellen,
die Beratung wird durchgeführt	beraten,
der Betrachtung unterziehen	betrachten,
Einfluss wird ausgeübt	beeinflussen,
steht in Zusammenhang mit	zusammenhängen.

(β) Der Genitiv kann den Relativsatz ersetzen;

statt	Sage
Erläuterungen, die den Inhalt betreffen	Erläuterungen des Inhalts,
Untersuchungen darüber, worin die Ursachen bestehen	Untersuchungen der Ursachen,
Beschreibung der Umstände, die damit in Zusammenhang stehen	Beschreibung des Zusammenhangs.

(γ) Ein Adjektiv kann den Relativsatz ersetzen;

statt	Sage
Umstände, die eine Ausführung begünstigen	günstige Umstände,
Zustände, die Nachteile bewirken	nachteilige Zustände,
Situationen, die Gefahren heraufbeschwören	gefährliche Situationen,
Methoden, die zu Bedenken Anlaß geben	bedenkliche Methoden,
Mittel, die Verzögerungen zur Folge haben	verzögernde Mittel.

(δ) Die modalen Hilfsverben "dürfen, können, sollen, müssen" sind nicht nur überflüssig, sondern falsch in Wendungen wie

- das Verbot, messen zu dürfen;
 - die Berechtigung, messen zu dürfen;
 - die Zustimmung, messen zu dürfen;
 - die Möglichkeit, messen zu können;
 - die Schwierigkeit, messen zu können;
 - das Bestreben, messen zu können;
 - der Auftrag, messen zu sollen;
 - die Anweisung, messen zu sollen;
 - die Notwendigkeit, messen zu müssen.
- In jedem Fall heißt es richtig: "zu messen".

5. Wortwahl

Es gibt einige sichere Anzeichen dafür, dass der Schreiber nachlässig im Ausdruck und deshalb wahrscheinlich auch im Denken ist.

(a) Erstes und sicherstes Kriterium. Die Wendung "ist zu":

"Der Riegel ist zu öffnen" kann heißen: Der Riegel muss / kann / soll / darf geöffnet werden. Dies sind vier bestimmte, aber ganz verschiedene Aussagen. Welche meint der Verfasser?

(b) Nahezu genau so aufschlussreich: Das Adjektiv oder Adverb "speziell".

Es kann bedeuten:

besonders, einmalig, eigentümlich, ausnahmsweise, kennzeichnend, charakteristisch, ungewöhnlich, selten, erlesen, genau, genau gesagt, das heißt, das bedeutet und noch manches andere.

Warum sagt der Verfasser nicht, was er meint?

(c) Ein weiteres Kriterium: Die Wörter der Gruppe:

Interesse, interessant, interessieren.

Sie ersetzen eine Fülle von Wörtern aus verschiedenen Bedeutungsgruppen mit unzähligen Abwandlungen und Schattierungen. Der Schreiber lässt dem Leser alle Freiheit, selbst zu wählen; das heißt aber, er vermittelt ihm keine Information. Wenn man eine Aussage umgehen will, dann spricht man zweckmäßigerweise von "interessant".