

# Technische Dokumentation

## **Wozu Dokumentation mit einheitlichen Methoden ?**

- Allgemeinverständliche Darstellung einfacher, aber auch komplexer Sachverhalte
- Eindeutigkeit der Darstellung
- Vereinfachung von Aktualisierung und "Pflege"

## **Grundsätzliche Anforderungen an technische Dokumente**

- Eindeutigkeit (kein Missverständnis möglich)
- Übersichtlichkeit
- Aufbau und Inhalt abhängig von der anvisierten Zielgruppe (Techn. Laien, Ingenieure, Entwickler,...)

## **Allgemeine Elemente in technischen Dokumenten (1)**

- Übersichtliche Gliederung oder Inhaltsverzeichnis ("*table of contents*")
- (Vollständige) Seitennumerierung
- (Vollständige) Numerierung **aller** Bilder ("*figures*") und Tabellen ("*tables*")
- Alle Bilder und Tabellen haben einen Kurztext (Bildunterschrift, "*caption*")

## **Allgemeine Elemente in technischen Dokumenten (2)** ***(speziell bei "größeren" Dokumenten)***

- Abbildungsverzeichnis ("*list of figures*")
- Tabellenverzeichnis ("*list of tables*")
- Literaturverzeichnis ("*bibliography*")

## **Äußere Form (1)**

Deckblatt mit

- Titel
- Verfasser ("*author*")
- Erstelldatum
- ggf. weitere Angaben (Korrekturdatum, Anmerkungen, Termine,...)

## **Äußere Form (2)**

- **Schriftart ("font")**  
Deutliche Schriftart ohne auffällige grafische Elemente, z.B. "Arial" oder "Times New Roman"
- **Schriftgröße**  
Normaltext zwischen 10pt und 12pt (dann kann der Text auch ggf. auf das nächst kleinere Format verkleinert werden).

## **Äußere Form (3)**

- **Zeilenabstand ("spacing")**  
Abhängig vom Verwendungszweck:  
Entwürfe ("draft"): 1,5-zeilig oder zweizeilig  
Endversion ("final"): einzeilig oder 1,5-zeilig
- **Seitenränder ("margins")**  
Heftseite: mind. 2,5 cm  
Außenseite: Entwürfe mind. 4 cm (f. Korrekturen)  
sonst mind. 2,5 cm

## **Muster 1: Messprotokoll**

- Versuchsbezeichnung
- Ort und Datum
- Experimentator(en)
- Darstellung des Messaufbaus (Skizze)
- Geräteliste (mind. Bezeichnung und Serien-Nr.)
- Meßwerte
- Äußere Bedingungen (Temp., Luftdruck,...)
- Besondere Beobachtungen

## **Meßprotokoll (Beispiel)**

### **Temperaturmessung**

Meßort: FH Dortmund, Sonnenstr. 96, Dachfläche Haus 4

Datum: 12.Feb. 2002

Experimentator: Gebhard

Meßaufbau: Temperaturfühler freistehend in der Dachmitte

Geräte: \* Temperaturfühler Fluke 80T-150U, Ser.-Nr. 1234

\* Multimeter Metex 3640D, Ser.-Nr. 8271

## **Messprotokoll (Beispiel)**

Messwerte:

<b>Zeit</b>	08:30	10:30	12:30	14:30
<b>Temp./</b>	7,5	9,1	10,7	10,1

Ab 12:45 Uhr leichter Regen

## **Muster 2 (Laborbericht)**

- Grundinformationen  
(Ziel, Art, Umfang der Messungen)
- Darstellung des Messablaufs
- Auswertung (einschl. evtl. Herleitungen!)
- Fehlerrechnung/Fehlerabschätzung
- Diskussion/Bewertung der Ergebnisse, Vergleich mit Literaturangaben, falls möglich

### **Muster 3 (Projekt- oder Diplomarbeit)**

- Aufgabenstellung
- Ausgangssituation
- Vorgehensweise (mit Begründung!)
- Ergebnisse (positiv und negativ!)
- Zusammenfassung/Ausblick
- Verzeichnisse
- Anhang (Schaltpläne, Listings,..., ggf. nur elektronisch)

### **Muster 4** **(Wissenschaftl. Veröffentlichung)**

Zielgruppe: Fachkundige Leser, aber ohne  
Spezialkenntnisse zum Thema

- Kurzfassung ("*abstract*")
- Haupttext
- Zusammenfassung, Ausblick ("*conclusion*")
- Verzeichnisse (Literatur, Formeln, Bilder, Tabellen)

## **Elektronische Dokumentation: Auswahlkriterien für die Software**

- Vorgaben des Abnehmers
- Eignung der Software für die Dokumentation
- Verfügbarkeit
- Kosten (Lizenzgebühren, Freeware, ...?)
- Kenntnisse des Autors

## **Elektronische Dokumentation: Mindestanforderungen an die Software**

- Plattform-übergreifende Dateiformate (mindestens bei Speicherung der Dateien)
- Konvertierungsmöglichkeiten (Import und Export von Fremdformaten)

## **“Elektronische” Dokumentation:**

Anforderungen an die Software

Unterstützung des Anwenders (Automatische Erzeugung von Verzeichnissen, Verwaltung von Referenzen, Wörterbücher)

...aber

- Alle automatischen Funktionen müssen abschaltbar sein! ("*Every feature you can't switch off is a bug*")

## **“Elektronische” Dokumentation: Programme**

### Microsoft Word

- Sehr weit verbreitet (Marktführer)
- Einfache Bedienung (der Grundfunktionen!)
- Wysiwyg (weitgehend)

## **“Elektronische” Dokumentation: Programme**

### Microsoft Word

- Lizenzpflichtig (Ausweg: z.B. OpenOffice)
- Formeleditor mangelhaft
- Funktionen zur Dokumentenverwaltung umständlich (speziell bei großen Dokumenten)
- Grafikexport in Nicht-Windows Formate sehr schwierig

## **“Elektronische” Dokumentation: Programme**

### TeX/LaTeX (Seitenbeschreibungssprache)

- Auf allen Plattformen verfügbar
- Text beliebig gestaltbar
- Nahezu perfekter Formelsatz
- Gute Funktionen zur Dokumentenverwaltung (speziell bei großen Dokumenten)
- Freeware

## “Elektronische” Dokumentation: Programme

### TeX/LaTeX

- Auf "plain ASCII" basierend (-> Viewer dringend zu empfehlen)
- Eingabe/Bedienung manchmal umständlich, daher Einarbeitung erforderlich
- Kein integrierter Grafikeditor
- Nicht OLE-fähig

## “Elektronische” Dokumentation: Dateiformate

### Text (\*.txt, "plain ASCII")

- Auf allen Hard- und Software-Plattformen problemlos lesbar (*bis auf Sonderfälle bei Microsoft...*)
- Einfach per Datenaustausch übertragbar OHNE Gefahr der Übertragung von Viren
- Keine Gestaltungsmöglichkeiten
- Keine Einbindung von Grafiken

## “Elektronische” Dokumentation: Dateiformate

### Word-Dokument (“\*.doc”)

- Sehr weit verbreitet
- Einbindung von Bildern und Objekten möglich
- Proprietäres Format, auf MS-Word beschränkt (ggf. Importfilter)
- Virenanfällig durch Makros
- Große Dateien (Nachteil bei Transfer und Speicherung)

## “Elektronische” Dokumentation: Dateiformate

### Postscript-Dokument (“\*.ps”)

- Ideal für späteren Druck
- Einbindung von Bildern und Objekten möglich
- Plattformübergreifend
- Nicht direkt lesbar (*Viewer* erforderlich)
- Große Dateien (Nachteil bei Transfer und Speicherung)

## **“Elektronische” Dokumentation: Dateiformate**

Portable Document File (“\*.pdf”) (entstanden aus Postscript)

- Ideal für späteren Druck
- Einbindung von Bildern und Objekten möglich
- Plattformübergreifend
- Stufenweise Verschlüsselung möglich
- Nicht direkt lesbar (*Viewer* erforderlich - Freeware)

## **Elektronische Dokumentation: Grafik**

Grundsätzliche Unterscheidung nach

- **Pixelgrafik** (Pixel = **P**icture **E**lement)  
Bild wird aus Punkten aufgebaut; jedem Punkt wird Farbe und Helligkeit zugeordnet.
- **Vektorgrafik**  
Bild wird aus Linien aufgebaut; jede Linie wird beschrieben durch Anfangs- und Endpunkt, Stärke, Farbe und Helligkeit

## **“Elektronische” Dokumentation: Grafik**

### Pixelgrafik (Rastergrafik)

- Bildfläche wird in Rasterpunkte unterteilt
- Jedem Rasterpunkt wird ein Farbwert zugeteilt (1 bit...24 bit)
- Einfache Formate, leicht codier- und decodierbar
- Großer Speicherplatzbedarf (Kompression erforderlich)
- Bildqualität von absoluter Größe abhängig

## **“Elektronische” Dokumentation: Grafik**

### Typische Pixelgrafik-Formate:

- TIFF (*tagged image file format*)  
1986 durch Aldus entwickelt, aktuelle Version TIFF6.0, verschiedene Kompressionsverfahren
- BMP (*bitmap*)  
Microsoft Windows Bitmap

## **“Elektronische” Dokumentation: Grafik** **GIF: CompuServe-Bitmap (Grundlage 1987)**

- meist für kleine Bilder auf HTML- Seiten im Internet verwendet
- max. 8-Bit Farbtiefe (256 Farben aus 16,7 Mio.)
- max. 64k x 64k Pixel
- hohe Datenkompression (dann lizenzpflichtig)
- Interlace, Animation, Transparenz möglich

## **“Elektronische” Dokumentation: Grafik** **JPG: (Joint Photographic Experts Group)**

- Komprimierungsfaktoren von 2 bis 255 möglich
- Kompression erfolgt durch "gleichmachen" benachbarter Pixel, deshalb Bildinformationsverluste
- Kompression bis 50% ohne größeren Qualitätsverlust, danach sichtbare Verluste
- bis 32 Bit Farbtiefe ( $4 \cdot 10^9$  Farben),  
im WWW bis 24 Bit (16.7 Mio. Farben)

## **“Elektronische” Dokumentation: Grafik** Portable Network Graphics (\*.png)

- komprimiert verlustfrei wie das GIF- Format
- unterstützt 16,7 Mio. Farben wie das JPEG-Format
- Interlace-Format möglich
- erlaubt das Abspeichern zusätzlicher Information im Bild, z.B. Autor- und Copyrighthinweise

## **“Elektronische” Dokumentation: Grafik** Vektorgrafik

Bild wird aus Linien zusammengesetzt, zu jeder Linie werden folgende Daten gespeichert:

- Anfangspunkt, Endpunkt, Linienbreite und Linienfarbe
- Kompaktes Format
- gut skalierbar
- Speicherung und Darstellung aufwändig

## **“Elektronische” Dokumentation: Grafik**

Typische Vektorgrafik-Formate (1):

- HPGL (*Hewlett-Packard Graphics Language*)  
Von HP um 1950 (!) entwickelte Sprache zur Plottersteuerung
- DXF (*data interchange format*)  
Von Autodesk entwickelt, verbreitet bei CAD-Anwendungen (z.B. AutoCAD)
- EPS (*encapsulated postscript*)  
Variation von Postscript, für professionellen Satz

## **“Elektronische” Dokumentation: Grafik**

Typische Vektorgrafik-Formate (2):

- CDR (*corel draw*)  
Corel-eigenes Format, versch. inkompatible (!) Versionen
- WMF (*windows metafile*)  
Von Microsoft entwickelt, enthält gemischt Vektor- und Pixelgrafik (“Zwischenablage”)

## **“Elektronische” Dokumentation: Grafik**

Grafik-Viewer (oft eingeschränkt auch zur  
Bildbearbeitung nutzbar):

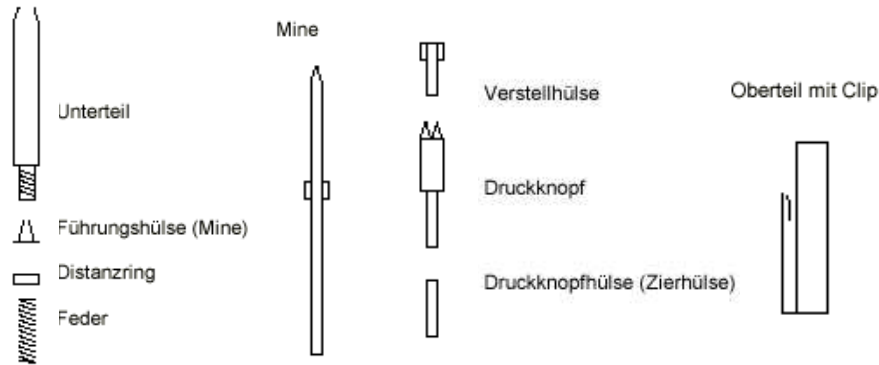
- Irfan View (*Freeware* !)
- ACDSee
- MS Photo Editor

## **“Elektronische” Dokumentation: Grafik**

Grafik-Editoren:

- Adobe Photoshop
- Corel Draw
- Paint Shop Pro
- GIMP (GNU Image Manipulation Program,  
*Freeware*)

### **Beispiel: Montageanleitung Kugelschreiber**



### **Beispiel: Montageanleitung**

- (a) Unterteil mit der großen Öffnung nach oben senkrecht halten.
- (b) Führungshülse mit der spitzen Seite in die große Öffnung des Unterteils fallen lassen.
- (c) Distanzring über das Gewinde des Unterteils schieben.
- (d) Feder mit dem geringeren Durchmesser zuerst über die Kugelschreiberminen-Spitze bis zum Anschlag führen

### **Beispiel: Montageanleitung**

- (e) Mine mit der Feder voran in die große Öffnung des Unterteils einführen.
- (f) Oberteil mit Clip mit der Innengewindeseite nach oben halten.
- (g) Druckknopfhülse mit Öffnung nach oben in das Oberteil fallen lassen.
- (h) Druckknopf mit Verzahnung nach oben in das Oberteil einführen.

### **Beispiel: Montageanleitung**

- (i) Verstellhülse mit den Nasen nach oben in das Oberteil gleiten lassen.
- (j) Unterteil mit Oberteil waagrecht gegen die Federkraft zusammenführen und im Uhrzeigersinn handfest verschrauben.

## **Formulierungen**

- Nur vollständige Sätze schreiben !!!
- Für eine Sache nur einen Begriff verwenden (also z.B. nicht „Anwender“, „Benutzer“, „User“ mischen)
- So kurz wie möglich formulieren

## **Formulierungsfehler: Unklarer Ausdruck**

- „Die Funktionalität des Programms wurde verbessert“
  - Mehr Funktionen ?
  - Größere Fehlersicherheit ?
  - Schnellerer Programmablauf?

### **Formulierungsfehler: Unklarer Bezug**

- Er sah das Mädchen mit dem Fernglas  
(Wer hatte das Fernglas? Das Mädchen oder der Beobachter)
- Australische Väter werden immer älter  
(Werden Männer ohne Kinder nicht so alt???)  
Gemeint war: Australische Männer werden immer später Väter)

### **Formulierungsfehler: Umständlicher Ausdruck (1)**

- *(aus der Bedienungsanleitung für einen Scanner)*  
Die Vorlage wird in Aufsicht (bei Druckvorlagen)  
oder in Durchsicht beleuchtet (bei Dias)
- *kurz und eindeutig:*  
Druckvorlagen werden beleuchtet,  
Dias durchleuchtet.

### **Formulierungsfehler: Umständlicher Ausdruck (2)**

- *(aus einem Begriffswörterbuch für Datenverarbeitung)*

Dokumentensuchsysteme dienen dazu, von Menschen produziertes und in Dokumenten festgehaltenes Wissen Menschen zugänglich zu machen, um einen Informationsbedarf zu befriedigen

- *kurz und eindeutig:*

Dokumentensuchsysteme dienen dazu, in Dokumenten festgehaltenes Wissen Interessenten zugänglich zu machen.

### **Formulierungsfehler: Umständlicher Ausdruck (3)**

- *(aus einem Lehrbuch über Digital-Elektronik zu „Verzögerungszeit“)*

Jedes Logikgatter benötigt eine bestimmte Zeit, bis sich Eingangsänderungen am Ausgang auswirken. Diese zeitliche Differenz wird Verzögerungszeit genannt

- *kurz und eindeutig:*

Eingangsänderungen bei Logikgattern wirken sich erst nach der Verzögerungszeit am Ausgang aus.

### **Formulierungsfehler: Unsinnige Definitionen**

- Eine gezielte Maßnahme (Maßnahmen sind immer gezielt)
- Die feste Überzeugung
- Schwere Verwüstungen (leichte V. gibt es nicht !)
- Die überwiegende Mehrheit...
- Ein unwiderlegbarer Beweis (wenn widerlegbar, kein Beweis)
- Der innere Kern (äusseren Kern gibt es nicht!)
- dynamische Vorgänge (Vorgänge sind immer dynamisch)

### **Formulierungsfehler: Übersetzungen**

- to create      erzeugen      (nicht: kreieren)
- to adopt      übernehmen      (nicht: adoptieren)
- to control      steuern, regeln      (nicht: kontrollieren)
- to address      ansprechen      (selten: adressieren)
- the copy      das Exemplar      (nicht: die Kopie)
- to set up      einrichten, installieren      (nicht: aufsetzen)
- technology      Technik      (selten: Technologie)

## Vorgehensweise bei der Dokumentation

- ***Sammlung von Informationen***
  - Alle Informationen/Unterlagen versehen mit
    - Datum
    - lfd. Nummer
    - Quellenangabe
    - Gültigkeit (da evtl. durch nachfolgende Dokumente ersetzt)
    - evtl. Kategorie
    - Stichwörtern; (elektronische) Stichwortliste führen

## Vorgehensweise bei der Dokumentation

### ***Struktur (Inhaltsverzeichnis) festlegen***

Erst mit vollständigem Inhaltsverzeichnis inhaltliche Ausformulierung beginnen!

*Dieser Schritt erfolgt i.d.R. rekursiv!*

## Vorgehensweise bei der Dokumentation

### ***Rohfassung schreiben und schrittweise verfeinern***

- Häufig Korrektur lesen; am besten auf Papierausdruck  
*(dort werden Fehler leichter erkannt als auf dem Monitor)*
- Unbedingt auf Orthografie (Rechtschreibung) und Interpunktion (Zeichensetzung) achten!
- Konsequent entweder „alte“ oder „neue“ Rechtschreibung benutzen, auf keinen Fall mischen!

## Vorgehensweise bei der Dokumentation

### ***Endprüfung des Dokuments (1)***

- Haben Kapitel und Abschnitte „sinnvolle“ Länge oder muss gekürzt oder zusammengefasst werden?
- Wurde im Text auf alle Bilder, Tabellen u.ä. Bezug genommen?
- Sind alle Fachbegriffe vor oder spätestens bei der ersten Benutzung erklärt?
- Sind alle Literaturangaben noch aktuell?

## Vorgehensweise bei der Dokumentation

### ***Endprüfung des Dokuments (2)***

- Überflüssige Füllwörter (z.B. „nun“) entfernen
- Eingeschobene Nebensätze entfernen, wenn möglich
- Überprüfung auf korrekte Silbentrennung  
(*besonders bei automatischer Silbentrennung*)
- Notfalls Passagen umformulieren, um einen sauberen Umbruch zu ermöglichen  
(z.B. keine „einsame“ Überschrift am Seitenende)