

# Lua<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-basierter Prototyp zum Erstellen barrierefreier Dokumente

Axel Strübing  
axel.struebing@le-tex.de

12. März 2024

# Gliederung

---

1. Motivation
2. Anforderungen
3. Das ltpdfa-Paket
4. Lua<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, Dvips & Distiller
5. Ergebnis
6. Status
7. Appendix

# Warum barrierefreie Dokumente ...

---

- ▶ Zugänglichkeit zu Informationen
- ▶ Barrierefreien-Informationstechnik-Verordnung (BITV)
- ▶ European Accessibility Act (EAA) & BFSG
- ▶ PDF-UA & WCAG

# Warum barrierefreie Dokumente ...

---

- ▶ Zugänglichkeit zu Informationen
- ▶ Barrierefreien-Informationstechnik-Verordnung (BITV)
- ▶ European Accessibility Act (EAA) & BFSG
- ▶ PDF-UA & WCAG

und warum ich?

# Warum barrierefreie Dokumente ...

---

- ▶ Zugänglichkeit zu Informationen
- ▶ Barrierefreien-Informationstechnik-Verordnung (BITV)
- ▶ European Accessibility Act (EAA) & BFGS
- ▶ PDF-UA & WCAG

und warum ich?

- nutze T<sub>E</sub>X (und Linux) seit den 90er-Jahren
- bin Verfechter freier Software
- T<sub>E</sub>X = ressourcenschonend, automatisierbar, Verfügbarkeit
- Programmieren als Hobby
- für meinen Arbeitgeber ;-)

# grundlegende Anforderungen

---

## 1. Sprache, XMP-Metadaten, Strukturbaum, OutputIntent (Farbprofil) im Catalogobjekt des PDF

- Catalog

```
/MarkInfo<</Marked true>> /StructTreeRoot 176 0 R  
/OutputIntents [174 0 R] /Metadata 175 0 R /Lang(De)  
/ViewerPreferences<</DisplayDocTitle>>
```

- mittels /OutputIntent muss bei Gebrauch von Farbe ein Farbprofil eingebettet werden (z.B. sRGB IEC61966-2.1)
- als XMP(XML) müssen Metadaten u.a. die Konformität zur enthaltenden Version des PDF-Standards ausweisen

# grundlegende Anforderungen

---

## 1. Sprache, XMP-Metadaten, Strukturbaum, OutputIntent (Farbprofil) im Catalogobjekt des PDF

- Catalog

```
/MarkInfo<</Marked true>> /StructTreeRoot 176 0 R  
/OutputIntents [174 0 R] /Metadata 175 0 R /Lang(De)  
/ViewerPreferences<</DisplayDocTitle>>
```

- mittels /OutputIntent muss bei Gebrauch von Farbe ein Farbprofil eingebettet werden (z.B. sRGB IEC61966-2.1)
- als XMP(XML) müssen Metadaten u.a. die Konformität zur enthaltenden Version des PDF-Standards ausweisen
- **/StructTreeRoot** verweist auf den Wurzelknoten des Strukturbaumes, enthält /RoleMap und als Kindelemente /StructElem

# grundlegende Anforderungen

---

2. Für ein barrierefreies PDF müssen zusätzlich mindestens noch folgende semantischen Auszeichnungen gewährleistet werden
  - Einbettung von Fonts mit korrekten ToUnicode-Mappings (Textextraktion, Screen-Reader)
  - Worte durch Leerzeichen getrennt sein
  - automatische Trennstellen markiert sein



## grundlegende Anforderungen

---

### 2. Für ein barrierefreies PDF müssen zusätzlich mindestens noch folgende semantischen Auszeichnungen gewährleistet werden

- Einbettung von Fonts mit korrekten ToUnicode-Mappings (Textextraktion, Screen-Reader)
- Worte durch Leerzeichen getrennt sein
- automatische Trennstellen markiert sein
- **komplette** Markierung des Contents in der Seitenbeschreibung

```
/H <</MCID 0>> BDC  
BT  
/F26 20.66252 Tf  
1 0 0 1 158.087 504.334 Tm [(Hallo)]TJ  
ET  
EMC
```

- Kategorisierung in Artefakte, Layoutelemente, Content und den Typ

## semantische Anforderungen

---

Zuweisung von Seiteninhalt zu einer Liste von Standardtypen  
(Article, H, P ...)

Für viele Inhalte ist eine alternative Repräsentation (Alt,  
ActualText, Title, Contents etc.) gefordert!

Inhalte in einer korrekten/plausiblen Lesereihenfolge taggen.

Farben und Kontraste müssen deutlich erkennbar sein.

# semantische Anforderungen

---

## Probleme:

- ▶ Wie werden Formeln alternativ dargestellt?
- ▶ Redaktionelle, nicht automatisierbare Aufgaben.
- ▶ Methoden zur Integration externer Quellen erforderlich.

# Das Hauptproblem

---

## T<sub>E</sub>X-Input

### Aus dem Input

```
\chapter{Preface} Here comes \ldots
```

werden in T<sub>E</sub>X's „Verdauungstrakt“ zuerst expandierbare Tokens, dann nicht weiter expandierbare Tokens und letztendlich Boxen/Knotenlisten in der Outputroutine.

Dabei geht jegliche semantische Information über die originäre Bedeutung verloren (chapter, table usw.)!

### Aufgabe

Transport der semantischen Eigenschaften bis in die Outputroutine (seitenweise Auszeichnung erforderlich).

# Das Hauptproblem

Callback: `post_linebreak_filter`

```
-----  
└ GLUE subtype: baselineskip, width: 4.95pt  
└ HLIST subtype: line, width: 345pt, depth: 0.11pt, height: 7.05pt  
  └ head:  
    └ LOCAL_PAR  
      └ HLIST subtype: indent, width: 15pt  
        └ GLYPH subtype: 256, char: P, width: 6.81pt, height: 6.83pt  
          └ GLYPH subtype: 256, char: r, width: 3.92pt, height: 4.42pt  
            └ GLYPH subtype: 256, char: e, width: 4.44pt, height: 4.48pt, depth: 0.11pt  
              └ GLYPH subtype: 256, char: f, width: 3.06pt, height: 7.05pt  
                └ DISC subtype: regular, penalty: 50  
                  └ pre:  
                    └ GLYPH subtype: 256, char: -, width: 3.33pt, height: 2.45pt  
                      └ GLYPH subtype: 256, char: a, width: 5pt, height: 4.48pt, depth: 0.11pt  
                        └ GLYPH subtype: 256, char: c, width: 4.44pt, height: 4.48pt, depth: 0.11pt  
                          └ GLYPH subtype: 256, char: e, width: 4.44pt, height: 4.48pt, depth: 0.11pt  
                            └ GLUE subtype: spaceskip, width: 3.33pt, stretch: 1.66pt, shrink: 1.11pt  
                              └ GLYPH subtype: 256, char: H, width: 7.5pt, height: 6.83pt  
                                └ GLYPH subtype: 256, char: e, width: 4.44pt, height: 4.48pt, depth: 0.11pt  
                                  └ GLYPH subtype: 256, char: r, width: 3.92pt, height: 4.42pt  
                                    └ GLYPH subtype: 256, char: e, width: 4.44pt, height: 4.48pt, depth: 0.11pt  
                                      └ GLUE subtype: spaceskip, width: 3.33pt, stretch: 1.66pt, shrink: 1.11pt  
                                        └ GLYPH subtype: 256, char: c, width: 4.44pt, height: 4.48pt, depth: 0.11pt  
                                          └ GLYPH subtype: 256, char: o, width: 5pt, height: 4.48pt, depth: 0.11pt  
                                            └ GLYPH subtype: 256, char: m, width: 8.33pt, height: 4.42pt  
                                              └ GLYPH subtype: 256, char: e, width: 4.44pt, height: 4.48pt, depth: 0.11pt  
                                                └ GLYPH subtype: 256, char: s, width: 3.94pt, height: 4.48pt, depth: 0.11pt  
                                                  └ GLUE subtype: spaceskip, width: 3.33pt, stretch: 1.66pt, shrink: 1.11pt  
                                                    └ GLYPH subtype: 256, char: ..., width: 6.7pt, height: 1.06pt  
                                                      └ PENALTY subtype: linepenalty, penalty: 10000  
                                                        └ GLUE subtype: parfillskip, stretch: +1fil  
                                                          └ GLUE subtype: rightskip
```

## zum Hauptproblem

---

### Attribute als Lösungsansatz

Mit LuaTeX wurden sogenannte Attribute eingeführt.

Diese gehorchen den von TeX bekannten Regeln der Gruppierung, werden bisher wenig genutzt und haben einen großen Wertebereich von  $2^{32}$ .

Im ltpdfa-Code werden zwei neue Attribute alloziert:

**parentattr**: dient als Strukturzähler

**typeattr**: dient zur Typmarkierung

## zum Hauptproblem

---

Damit erhält jeder Knoten die Information zu seinem Elternelement (`parentattr`) sowie seinen ursprünglichen, semantischen Typ (`typeattr`).

Die zu lösenden Aufgaben sind nun:

1. `\structStart`, `\structEnd` einzufügen  
=> Anpassung von  $\TeX$ -Makros und -Styles
2. Analyse der umbrochenen Seite und Zuordnung allen Inhalts zu den bereits existierenden Strukturelementen  
=> `\ShipoutBox` aus `AtBegshi`-Paket
3. eine Menge „Housekeeping“
4. am Ende des Dokumentes generieren aller nötiger PDF-Strukturen (oder der Vehikel dafür)

# Features

---

Der Code von ltpdfa nutzt diesen Ansatz, definiert ein schlankes T<sub>E</sub>X-Paket und springt so direkt wie möglich nach Lua. Es wurden folgende Fähigkeiten umgesetzt:

- DVI oder PDF-Backend wählbar
- globale Sprachangabe, Konfiguration der XMP-Daten, Angabe des Farbprofils
- Anpassung des ToUnicode-Mappings (DVI)
- automatische Markierung von Wortzwischenräumen als Leerzeichen
- ebenso Trennstellen



# Features

---

- visual debug erkannter Leerzeichen und Trennstellen
- automatisches Schließen von Sections konfigurierbar
- verschieben, löschen und ignorieren von Strukturen
- „Autotagging“ durch Hooks in `\begin` und `\end` Makros
- Anpassungen an grundlegenden  $\LaTeX$ -Macros (`ltxbase`, `book`, `article`, `hyperref` u.a) begonnen

# Beispiel

---

```
\documentclass [12pt , a4paper , twoside] {book}
%% want dvi output
\outputmode=0
\RequirePackage{makeidx}
\RequirePackage{tabularx}
\RequirePackage{longtable}
\RequirePackage{multirow}
\RequirePackage{graphicx}
\RequirePackage[table]{xcolor}
\RequirePackage{multicol}
\RequirePackage [distps, pdflang=De, dospaces, debug, nodetree] {ltpdfa}
%headnums, showspaces, nodetree
\RequirePackage{lmodern}
\renewcommand\encodingdefault{OT1}
\toUnicode{LMMathSymbols, LMMathExtension}
```

```

└ head:
  └ GLUE width: 23pt, attr: 4=114 5=27
  └ VLIST width: 390pt, height: 653.87pt, shift: 52pt, attr: 4=114 5=27
    └ head:
      └ VLIST width: 390pt, height: 12pt, attr: 4=114 5=27
        └ head:
          └ GLUE stretch: +1fill, attr: 4=114 5=27
          └ HLIST subtype: box, width: 390pt, depth: 0.25pt, height: 8.45pt, attr: 4=114 5=27
            └ head:
              └ WHATSIT subtype: pdf_colorstack, data: 0 g 0 G, attr: 4=114 5=27
              └ HLIST subtype: box, width: 390pt, depth: 0.25pt, height: 8.45pt, attr: 4=114 5=27
                └ head:
                  └ WHATSIT subtype: pdf_literal, mode: 1, data: /Artifact <</Type/Pagination/Subtype/Header>> BDC, attr: 4=113
                  └ GLYPH subtype: 256, char: i, width: 3.26pt, height: 7.84pt, attr: 4=113 5=30
                  └ GLYPH subtype: 256, char: v, width: 6.2pt, height: 5.17pt, depth: 0.12pt, attr: 4=113 5=30
                  └ GLYPH char: , width: 3.33pt, attr: 4=113 5=30
                  └ KERN subtype: userkern, kern: -3.33pt, attr: 4=113 5=30
                  └ GLUE stretch: +1fill, attr: 4=113 5=30
                  └ GLYPH subtype: 256, char: C, width: 8.48pt, height: 8.45pt, depth: 0.25pt, attr: 4=113 5=30
                  └ GLYPH subtype: 256, char: 0, width: 9.14pt, height: 8.45pt, depth: 0.25pt, attr: 4=113 5=30
                  └ GLYPH subtype: 256, char: N, width: 8.81pt, height: 8.2pt, attr: 4=113 5=30
                  └ DISC subtype: regular, penalty: 50, attr: 4=113 5=30
                    └ pre:
                      └ GLYPH subtype: 256, char: -, width: 3.91pt, height: 2.92pt, attr: 4=113 5=30
                      └ GLYPH subtype: 256, char: T, width: 8.48pt, height: 8.14pt, attr: 4=113 5=30
                      └ GLYPH subtype: 256, char: E, width: 7.99pt, height: 8.17pt, attr: 4=113 5=30
                      └ GLYPH subtype: 256, char: N, width: 8.81pt, height: 8.2pt, attr: 4=113 5=30
                      └ GLYPH subtype: 256, char: T, width: 8.48pt, height: 8.14pt, attr: 4=113 5=30
                      └ GLYPH subtype: 256, char: S, width: 6.53pt, height: 8.45pt, depth: 0.25pt, attr: 4=113 5=30
                      └ GLYPH char: , width: 3.33pt, attr: 4=113 5=30
                      └ KERN subtype: userkern, kern: -3.33pt, attr: 4=113 5=30
                  └ WHATSIT subtype: pdf_colorstack, data: , attr: 4=114 5=27
                └ GLUE width: 19.87pt, attr: 4=114 5=27
                └ GLUE subtype: lineskip, attr: 4=114 5=27
                └ VLIST height: 592pt, attr: 4=114 5=27
                  └ head:
                    └ WHATSIT subtype: write, stream: 129, data: , attr: 4=114 5=27
                    └ GLUE subtype: topskip, width: 12pt, attr: 4=114 5=27
                    └ HLIST subtype: box, attr: 4=114 5=27
                    └ GLUE stretch: +1fill, attr: 4=114 5=27
                    └ GLUE attr: 4=114 5=27
                    └ GLUE subtype: baselineskip, width: 30pt, attr: 4=114 5=27
                    └ HLIST subtype: box, width: 390pt, attr: 4=114 5=27
                  └ head:
                    └ WHATSIT subtype: odf_colorstack, data: 0 a 0 G, attr: 4=114 5=27

```

## ltpdfa.sty

1. ltpdfa.sty definiert Optionen, lädt ltdraft.sty und benötigte Pakete, 'ltpdfa.lua'
2. 'ltpdfa.init()' lädt und initialisiert das „Backend“, alloziert die Attribute
3. Befehle aus ltdraft.sty real definieren (meist \directlua), dann sichern, \@restoreLtpdfa sowie \@disableLtpdfa zur Verfügung stellen
4. für „Autotagging“ angepasste Styles laden (\begin, \end)

„Autotagging“

oder

„Fini“

- Tracking der Umgebungen => /StructElement (**typeattr**)
  - monotone, fortlaufende Nummerierung neuer Elemente (**parentattr**)
- manuelle Auszeichnung erforderlich
  - ansonsten analoger Ablauf

## `\AtBeginShipoutBox`

- Nodeliste traversieren, je nach Knotentyp verschiedene Funktionen (49)
- Content zuordnen u.a.
- Trennstellen und Leerzeichen ermitteln und taggen
- ermitteln der Bounding Boxen (Abb., Tabellen u.a.)
- letztes Element schließen bzw. wieder öffnen

Die Backends ergänzen vor dem Shipout jeweils strukturerzeugende „Anweisungen“.

## `\AtEndDocument`

- Artefakte und leere `/StructElem` entfernen
- Verschiebungen von Elementen
- XMP-Metadaten
- `/OutputIntent`
- `/StructTreeRoot` mit `/RoleMap`, `/ParentTree` usw.

## DVI-Output

- `\special toUnicode.pro` (Unicodemapping /GlyphNames2Unicode)
- `\special dviwriter.pro` (Farbprofil, Leerzeichen)
- `\special jobname.pro` (pdfmark-Anweisungen, erzeugt Elemente)

```
[/Type/StructElem/Subtype/T0CI/_objdef{T0CI62}/At 22/StPNE pdfmark  
[/Popped/T0CI62/StPop pdfmark  
[/Popped/T0C27/StPop pdfmark  
[/Popped/chapter25/StPop pdfmark
```

- `dvips -j0 jobname.dvi => Acrobat Distiller`



# Was ist noch zu gewährleisten? Wie?

---

Die komplette Auszeichnung des Seiteninhaltes ist eine Fleißarbeit und kann gelöst werden durch:

1. durch Anpassung vom Makros, welche Inhalt auf der umbrochenen Seite erzeugen (Styles)
2. kontextspezifische, manuelle Eingriffe direkt im T<sub>E</sub>X-Dokument
3. Kontrolle mit dem Preflight von Acrobat oder PAC2024
4. wieder zu Punkt 1
5. ...u.v.m.

# Das Musterbuch

---

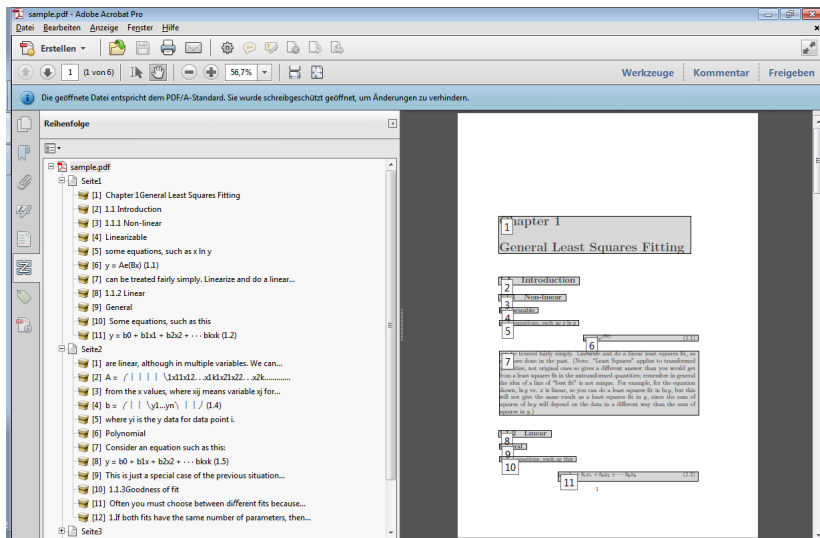
Unter Verwendung des ltpdfa-Paketes wurde beispielhaft ein bei le-tex produziertes Buch angepasst. Die technische Barrierefreiheit (-armut) konnte durch Ergänzung im Style sowie direkte Einträge im Quelldokument erreicht werden.

Die DZB (<https://dzblesen.de>) prüfte das Dokument erfolgreich.

Als mögliche Verbesserung bzw. Kritik wurden nummerierte Überschriftenebenen (/H1, /H2 ...) sowie die schiere Gesamtanzahl der enthaltenen Strukturelemente angemerkt.

Das Musterdokument kann unter <https://www.le-tex.de/de/img/a11y-sample-book.pdf> heruntergeladen werden.

# Acrobat X – Reihenfolge



The screenshot shows the Adobe Acrobat Pro interface. The top menu bar includes 'Datei', 'Bearbeiten', 'Anzeige', 'Fenster', and 'Hilfe'. The toolbar contains various icons for file operations and navigation. The status bar at the top indicates '1 (1 von 6)' and a zoom level of '56,7%'. A blue notification bar states: 'Die geöffnete Datei entspricht dem PDF/A-Standard. Sie wurde schreibgeschützt geöffnet, um Änderungen zu verhindern.'

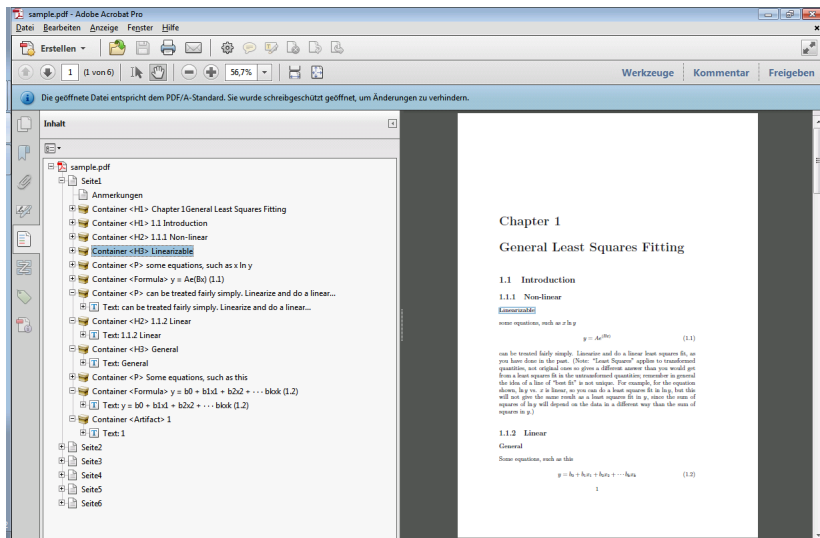
The left sidebar shows the 'Reihenfolge' (Order) panel, displaying a hierarchical table of contents for 'sample.pdf':

- sample.pdf
  - Seite1
    - [1] Chapter 1 General Least Squares Fitting
    - [2] 1.1 Introduction
    - [3] 1.1.1 Non-linear
    - [4] Linearizable
    - [5] some equations, such as  $x \ln y$
    - [6]  $y = Ae[Bx]$  (1.1)
    - [7] can be treated fairly simply. Linearize and do a linear...
    - [8] 1.1.2 Linear
    - [9] General
    - [10] Some equations, such as this
    - [11]  $y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots$  block (1.2)
  - Seite2
    - [1] are linear, although in multiple variables. We can...
    - [2]  $A = \begin{pmatrix} | & | & | & | \\ \hline \end{pmatrix} \begin{matrix} x_1 & x_2 & x_3 & x_4 \\ \hline \end{matrix}$
    - [3] from the  $x$  values, where  $x_{ij}$  means variable  $x_j$  for...
    - [4]  $b = \begin{pmatrix} | & | & | & | \\ \hline \end{pmatrix} \begin{matrix} y_1 & \dots & y_n \\ \hline \end{matrix}$  (1.4)
    - [5] where  $y_i$  is the  $y$  data for data point  $i$ .
    - [6] Polynomial
    - [7] Consider an equation such as this:
    - [8]  $y = b_0 + b_1x + b_2x^2 + \dots$  block (1.5)
    - [9] This is just a special case of the previous situation...
    - [10] 1.1.3 Goodness of fit
    - [11] Often you must choose between different fits because...
    - [12] 1.1.4 If both fits have the same number of parameters, then...

The main content area shows a preview of the PDF document. The first page is titled 'Chapter 1 General Least Squares Fitting'. The second page is titled '1.1 Introduction' and contains a table of contents for the chapter:

- 2 Introduction
- 3 Non-linear
- 4 Linearizable
- 5 some equations, such as  $x \ln y$
- 6  $y = Ae[Bx]$  (1.1)
- 7 can be treated fairly simply. Linearize and do a linear...
- 8 1.1.2 Linear
- 9 General
- 10 Some equations, such as this
- 11  $y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots$  block (1.2)

# Acrobat X – Inhalt



The screenshot shows the Adobe Acrobat Pro interface. The main window displays the content tree on the left and a preview of a document page on the right. The content tree shows a hierarchy of pages and sections, with the following structure:

- sample.pdf
  - Seite1
    - Anmerkungen
    - Container <H1> Chapter 1 General Least Squares Fitting
      - Container <H1> 1.1 Introduction
        - Container <H2> 1.1.1 Non-linear
          - Container <H3> Linearizable (highlighted)
            - Container <P> some equations, such as  $x \ln y$
            - Container <Formula>  $y = Ae^{Bx}$  (1.1)
            - Container <P> can be treated fairly simply. Linearize and do a linear...
            - Text: can be treated fairly simply. Linearize and do a linear...
            - Container <H2> 1.1.2 Linear
              - Text: 1.1.2 Linear
              - Container <H3> General
                - Text: General
                - Container <P> Some equations, such as this
                - Container <Formula>  $y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots$  blok (1.2)
                - Text:  $y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots$  blok (1.2)
                - Container <Artifact> 1
                - Text: 1

The preview window shows the following content:

## Chapter 1

### General Least Squares Fitting

#### 1.1 Introduction

##### 1.1.1 Non-linear

Linearizable

some equations, such as  $x \ln y$

$$y = Ae^{Bx} \quad (1.1)$$

can be treated fairly simply. Linearize and do a linear least squares fit, as you have done in the past. (Note: "Least Squares" applies to transformed quantities, not original ones so gives a different answer than you would get from a least squares fit in the untransformed quantities; remember in general the idea of a line of "best fit" is not unique. For example, for the equation above,  $\ln y$  vs.  $x$  is linear, so you can do a least squares fit in  $\ln y$ , but this will not give the same result as a least squares fit in  $y$ , since the sum of squares of  $\ln y$  will depend on the data in a different way than the sum of squares in  $y$ .)

##### 1.1.2 Linear

###### General

Some equations, such as this

$$y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n \quad (1.2)$$



## Acrobat X – Report

sample.pdf - Adobe Acrobat Pro  
Datei Bearbeiten Anzeige Fenster Hilfe

Erstellen 1 (1 von 6) 56,7% Werkzeuge Kommentar Freigeben

Die geöffnete Datei entspricht dem PDF/A-Standard. Sie wurde schreibgeschützt geöffnet, um Änderungen zu verhindern.

**Ein-/Ausgabehilfbericht**

Dateiname:  
sample.pdf

Prüfoptionen:  
Adobe PDF

**Berichtinhalt**

- [Zusammenfassung](#)
- [Haftungsausschluss](#)

**Zusammenfassung**

Es wurden keine Probleme in diesem Dokument gefunden.

**Haftungsausschluss**

Wenn Sie Benutzern mit Behinderungen den Zugriff auf Ihre Dokumente erleichtern möchten, können Sie mit dem Accessibility Checker die Zugänglichkeit Ihrer Dokumente prüfen und Bereiche identifizieren, die mit Adobes Auslegung der angegebenen Richtlinien nicht übereinstimmen. Der Accessibility Checker prüft jedoch nicht alle Richtlinien und Kriterien für Ausgabehilfen, einschließlich der in diesen Richtlinien referenzierten. Adobe übernimmt keine Garantie dafür, dass Ihre Dokumente bestimmten Richtlinien und Bestimmungen entsprechen.

[Zurück zum Anfang](#)

**Chapter 1**  
**General Least Squares Fitting**

**1.1 Introduction**

**1.1.1 Non-linear**

Linearizable  
some equations, such as  $z \log y$

$$y = Ae^{Bx} \quad (1.1)$$

can be treated fairly simply. Linearize and do a linear least squares fit, as you have done in the past. (Note: "Least Squares" applies to transformed quantities, not original ones so gives a different answer than you would get from a least squares fit in the untransformed quantities; remember in general the idea of a line of "best fit" is not unique. For example, for the equation above,  $\log y$  vs.  $x$  is linear, so you can do a least squares fit in  $\log y$ , but this will not give the same result as a least squares fit in  $y$ , since the sum of squares of  $\log y$  will depend on the data in a different way than the sum of squares in  $y$ .)

**1.1.2 Linear**

General  
Some equations, such as this

$$y = b_0 + b_1x + b_2x^2 + \dots + b_nx^n \quad (1.2)$$

## PAC2024 – Report

**PAC 2024 - PDF Accessibility Checker 2024**

**Dokument Office**

Titel: An example of a LaTeX-book  
 Dateiname: testpdf.pdf  
 Sprache: De  
 Seiten: 49  
 Tags: 1170  
 Größe: 1 MB

PDF/UA  WCAG  Qualität

Die von PAC geprüften PDF/UA-Anforderungen sind erfüllt.

| Prüfpunkt                    | Bestanden | Warnung | Fehler |
|------------------------------|-----------|---------|--------|
| ✓ PDF Syntax (ISO 32000-1)   | 1274      | 0       | 0      |
| ✓ Schriften                  | 19        | 0       | 0      |
| ✓ Inhalt                     | 18631     | 0       | 0      |
| ⊗ Eingeladene Dateien        | 0         | 0       | 0      |
| ✓ Natürliche Sprache         | 7664      | 0       | 0      |
| ✓ Strukturelemente           | 217       | 0       | 0      |
| ✓ Strukturbaum               | 1170      | 0       | 0      |
| ✓ Rollenzuordnungen          | 1284      | 0       | 0      |
| ✓ Alternative Beschreibungen | 2416      | 0       | 0      |
| ✓ Metadaten                  | 3         | 0       | 0      |
| ✓ Dokumenteneinstellungen    | 13        | 0       | 0      |

Detail-Bericht PDF-Prüfberichte

**Detail-Bericht - testpdf.pdf**

| Titel                           | Bestan... | Warnung | Fehler |
|---------------------------------|-----------|---------|--------|
| ✓ PDF/UA                        | 32031     | 0       | 0      |
| ✓ Bestandenforderungen          | 27588     | 0       | 0      |
| > ✓ PDF Syntax (ISO 32000-1)    | 1274      | 0       | 0      |
| > ✓ Schriften                   | 19        | 0       | 0      |
| > ✓ Inhalt                      | 18631     | 0       | 0      |
| > ⊗ Eingeladene Dateien         | 0         | 0       | 0      |
| > ✓ Natürliche Sprache          | 7664      | 0       | 0      |
| > ✓ Logische Struktur           | 5087      | 0       | 0      |
| > ✓ Strukturelemente            | 217       | 0       | 0      |
| > ✓ Strukturbaum                | 1170      | 0       | 0      |
| > ✓ Rollenzuordnungen           | 1284      | 0       | 0      |
| > ✓ Alternative Beschreibungen  | 2416      | 0       | 0      |
| > ✓ Metadaten und Einstellungen | 16        | 0       | 0      |
| > ✓ Metadaten                   | 3         | 0       | 0      |
| > ✓ Dokumenteneinstellungen     | 13        | 0       | 0      |
| > ✗ WCAG                        | 36275     | 0       | 4      |
| > ⚠ Qualität                    | 135       | 368     | 0      |

## PAC2024 – Struktur

Logische Struktur – test01.pdf

Strukturmeneue Artefakte

- document
  - titlepage
  - chapter
  - chapter
  - chapter
  - part
    - parthead
    - chapter
    - chapter
      - chapterhead
      - section
      - section
        - sectionhead
        - P
        - equation
        - P
        - quotation
        - P
        - verse
        - P
        - verse
        - P
        - P
        - figure
        - P
        - subsection
        - section
        - chapter
        - chapter
        - part
        - part

Sichtansicht Eigenschaften Referenzadressen

6 CHAPTER 2. FROM SAMPLE TEX

special commands to generate lists. These characters include the following: &#x26; % &#x26; [ and ] .

In printing, text is usually emphasized with an italic type style. A long segment of text can also be emphasized in this way. Text within such a segment can be given additional emphasis.

It is sometimes necessary to prevent DTPX from breaking a line where it might otherwise do so. This may be at a space, as between the "Mr." and "Jones" in "Mr. Jones", or within a word, especially when the word is a symbol like  $\pi$  (omega) that makes little sense when hyphenated across lines. Footnote<sup>1</sup> goes on to explain.

DTPX is good at typesetting mathematical formulas like  $x - 3x + x = 7$  or  $a_1 > a_2^2 > a^3 > a^4$  or  $(A, B) = \sum_{i=1}^n a_i$ . The system you type in a formula are spaced. Remember that a letter like  $x$  is a formula when it denotes a mathematical symbol, and it should be typed as  $x$ .

## 2.2 Displayed Text

Text is displayed by indenting it from the left margin. Quotations are even more indented. Items in lists are indented.

Text in a longer quotation is indented to the margin of the text. See how it is formatted.

Text in a longer quotation is indented to the margin of the text. See how it is formatted.

This is a longer quotation. It consists of two paragraphs of text, neither of which are particularly interesting. This is the second paragraph of the quotation. It is just as dull as the first paragraph.

Another frequently displayed construct is a list. The following is an example of an itemized list:

- This is the first item of an itemized list. Each item in the list is separated from a blank line. See how this is done and what kind of list each item is.
- This is the second item of the list. It contains another list nested inside it. The inner list is an itemized list.
- This is the first item of the itemized list that is nested within the itemized list.

<sup>1</sup>This is an example of a footnote.

Seite 16



## Status – Tagged PDF mit Lua<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X + Dvips

---

- ▶ die Anpassungen an Styles ist ggf. (mega-)mühsam
- ▶ die verwendeten Fonts spielen noch eine große Rolle
- ▶ Tabellen sind aufwändig
- ▶ korrekte Auszeichnung von Mathe nicht immer eindeutig
- ▶ die Preflight-Prüfung ist aufwändig in Hinblick auf die Automatisierung bzw. Produktion größeren Umfangs

Der Aufwand wäre momentan noch hoch, aber die Produktion relativ einfacher Dokumente vorstellbar.

# Software & Quellen

---

Die Ausführungen basieren auf:

pdf $\TeX$ / $\TeX$ -Live 2021

Adobe Acrobat Professional X/DC

PDFMark Reference

PDF Reference

PAC 2024

le-tex Musterbuch

Anregungen, Korrekturen und Fragen gern unter  
[axel.struebing@le-tex.de](mailto:axel.struebing@le-tex.de)