



## EIN BEITRAG ZUM MATHEMATISCHEN SATZ IN $\text{\LaTeX}$ 2 $\epsilon$

Falk Hanisch\*

17. Dezember 2014

Bevor das eigentliche Tutorial beginnt, werden sowohl eine Dokumentklasse als auch die für jedes pdf $\text{\LaTeX}$ -Dokument meiner Meinung nach sinnvollen Pakete geladen.

```
\RequirePackage[ngerman=ngerman-x-latest]{hyphsubst}
\documentclass[ngerman]{tudscrartcl}% andere Klassen sind möglich
\usepackage{selenium}\SelectInputMappings{adieresis={ä},germandbls={ß}}
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage{babel}
\usepackage{microtype}
```

Zusätzlich wird das Paket **amsmath** geladen, welches unter anderem die in diesem Tutorial verwendeten Mathematikumgebungen `equation`, `gathered` und `aligned` zur Verfügung stellt.

```
\usepackage{amsmath}
```

Ein guter Mathematikatz ist in  $\text{\LaTeX}$  durchaus Sisyphusarbeit. Wenn mikrotypographisch alles richtig gemacht werden soll, gibt es einiges zu beachten. Generell gilt, dass Variablen kursiv, Bezeichnungen und Konstanten aufrecht gesetzt werden. Um beschreibende Indizes bei Formelzeichen richtig zu setzen, ist ohne weitere Maßnahmen die exzessive Nutzung der beiden Befehle `\mathrm{...}` und `\mathit{...}` wohl oder übel notwendig. Somit wird aus:

```
\begin{equation*}
\begin{gathered}
M_{EM} = \frac{M_{Rad}}{i_g \cdot i_A} - M_{VM} \\
\text{\textrm{für }}
\begin{aligned}
0 \leq M_{VM} \leq M_{VMmax} \\
M_{EMmin} \leq M_{EM} \leq M_{EMmax}
\end{aligned}
\end{gathered}
\end{equation*}
```

$$M_{EM} = \frac{M_{Rad}}{i_g \cdot i_A} - M_{VM}$$

für

$$0 \leq M_{VM} \leq M_{VMmax}$$
$$M_{EMmin} \leq M_{EM} \leq M_{EMmax}$$

---

\*tudscr@gmail.com

mit ziemlich viel Anpassungsarbeit:

```
\begin{equation*}
\begin{gathered}
M_{\mathrm{EM}} = \frac{M_{\mathrm{Rad}}}{i_g \cdot i_A} - M_{\mathrm{VM}} \\\
\text{für } \\
\begin{aligned}
0 &\leq M_{\mathrm{VM}} \leq M_{\mathrm{VM}_{\max}} \\
M_{\mathrm{EM}_{\min}} &\leq M_{\mathrm{EM}} \leq M_{\mathrm{EM}_{\max}}
\end{aligned}
\end{gathered}
\end{equation*}
```

$$M_{\mathrm{EM}} = \frac{M_{\mathrm{Rad}}}{i_g \cdot i_A} - M_{\mathrm{VM}}$$

für

$$0 \leq M_{\mathrm{VM}} \leq M_{\mathrm{VM}_{\max}}$$

$$M_{\mathrm{EM}_{\min}} \leq M_{\mathrm{EM}} \leq M_{\mathrm{EM}_{\max}}$$

Wie man sieht, ist dabei eine ganze Menge Handarbeit vonnöten. Allerdings lässt sich das relativ gut vereinfachen lassen. Zu diesem Zwecke wird ein Befehl `\ind{...}` für das Setzen von Indizes bei Formelzeichen definiert. Danach kann man sich – wenn man das für nötig und sinnvoll erachtet – noch zusätzliche Befehle für häufig verwendete Ausdrücke schnitzen. Als Beispiel wird das schon eben genutzte Drehmoment  $M$  verwendet. Hierfür könnte man Folgendes definieren:

```
\newcommand*\ind[1]{\ensuremath{_{\mathrm{\#1}}}}
\newcommand*\M[1]{\ind{M}}
```

und damit diese Ausgabe erzeugen:

```
\begin{equation*}
\begin{gathered}
\M{EM} = \frac{\M{Rad}}{i_g \cdot i_A} - \M{VM} \\\
\text{für } \\
\begin{aligned}
0 &\leq \M{VM} \leq \M{VM_{\max}} \\
\M{EM_{\min}} &\leq \M{EM} \leq \M{EM_{\max}}
\end{aligned}
\end{gathered}
\end{equation*}
```

$$M_{\mathrm{EM}} = \frac{M_{\mathrm{Rad}}}{i_g \cdot i_A} - M_{\mathrm{VM}}$$

für

$$0 \leq M_{\mathrm{VM}} \leq M_{\mathrm{VM}_{\max}}$$

$$M_{\mathrm{EM}_{\min}} \leq M_{\mathrm{EM}} \leq M_{\mathrm{EM}_{\max}}$$

Netter Nebeneffekt ist, dass man den Befehl aufgrund der Verwendung von `\ensuremath{...}` nun auch im Fließtext verwenden kann, beispielsweise wie hier  $M_{\mathrm{VM}_{\mathrm{ind}}}$  (`\M{VM_{ind}}`) für das induzierte Moment einer Verbrennungskraftmaschine.

Möchte man es sich noch bequemer machen, strikt man sich noch eine Lösung, in der man – im Gegensatz zum  $\LaTeX$ -Standardfall – **nach** dem obligatorischen Argument noch ein optionales für einen weiteren Index angeben kann, um damit der natürlichen Schreibweise zu entsprechen.

Es wird der Befehl `\M` so definiert, das dieser entweder mit `\M{<Index>}` oder in der Variante `\M{<Index>}[<Indexindex>]` genutzt werden kann.

```
\renewcommand*\ind{[1]{\ensuremath{\_ \mathrm{#1}}}}
\makeatletter
\renewcommand*\M{[1]{\@ifnextchar[{\oM{#1}}{\nM{#1}}}}
\newcommand*\nM{}
\newcommand*\oM{}
\def\nM#1{\ensuremath{M\ind{#1}}}
\def\oM#1[#2]{\ensuremath{M\ind{#1}_{#2}}}}
\makeatother
```

Somit vereinfacht sich das zu Beginn vorgestellte Beispiel recht deutlich:

```
\begin{equation*}
\begin{gathered}
\M{EM} = \frac{\M{Rad}}{i_g \cdot i_A} - \M{VM} \quad \backslash\backslash
\text{für }
\begin{aligned}
0 \leq \M{VM} \leq \M{VM}_{\max} \quad \backslash\backslash
\M{EM}_{\min} \leq \M{EM} \leq \M{EM}_{\max}
\end{aligned}
\end{gathered}
\end{equation*}
```

$$M_{EM} = \frac{M_{Rad}}{i_g \cdot i_A} - M_{VM}$$

für

$$0 \leq M_{VM} \leq M_{VM_{\max}}$$

$$M_{EM_{\min}} \leq M_{EM} \leq M_{EM_{\max}}$$

Das Definieren von `\M{<Index>}[<Indexindex>]` mit angehängtem optionalen Argument ist ehrlich gesagt nur ein wenig Spielerei und soll zeigen, wie dies prinzipiell mit  $\LaTeX 2_{\epsilon}$ -Mitteln funktioniert. Das Paket **xparse** könnte alternativ zum hier vorgestellten Vorgehen für die Befehlsdeklaration des optionalen **nach** dem obligatorischen Argument genutzt werden. Damit würde die Befehlsdeklaration für `\M` folgendermaßen lauten:

```
\NewDocumentCommand \M { m o } {%
  \ensuremath{%
    M\ind{%
      #1
      \IfNoValueTF{#2}{\_}{_{#2}}
    }%
  }%
}
```

## COPY & PASTE

Zum Ende des Dokumentes wird das vorgestellte Tutorial als übersetzbarer Quelltext ausgegeben, um dieses via Copy & Paste verwenden und alle Punkte nachvollziehen zu können. Bitte beachten Sie, dass – abhängig vom genutzten PDF-Betrachter – beim Kopieren die dargestellten Einzüge und Absätze möglicherweise verloren gehen können. Dies kann insbesondere aufgrund fehlender Leerzeilen zu einem unvorteilhaften Ausgabeergebnis führen. Alternativ finden Sie den folgenden  $\text{\LaTeX}$ -Quelltext auch im Pfad `texmf/source/latex/tudscr/doc/examples/` als Datei **mathtype-example.tex**.

```
\RequirePackage[ngerman=ngerman-x-latest]{hyphsubst}
\documentclass[ngerman]{tudscrartcl}% andere Klassen sind möglich
\usepackage{selinput}\SelectInputMappings{adieresis={ä},germandbls={ß}}
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage{babel}
\usepackage{microtype}

\usepackage{amsmath}
\begin{document}

\begin{equation*}
\begin{gathered}
M_{\text{EM}} = \frac{M_{\text{Rad}}}{i_g} \cdot i_A - M_{\text{VM}} \quad \backslash\backslash
\text{\texttrm{für }}
\begin{aligned}
0 \leq M_{\text{VM}} &\leq M_{\text{VMmax}} \quad \backslash\backslash
M_{\text{EMmin}} \leq M_{\text{EM}} \leq M_{\text{EMmax}}
\end{aligned}
\end{gathered}
\end{equation*}

\begin{equation*}
\begin{gathered}
M_{\text{EM}} = \frac{M_{\text{Rad}}}{i_g} \cdot i_A - M_{\text{VM}} \quad \backslash\backslash
\text{\texttrm{für }}
\begin{aligned}
0 \leq M_{\text{VM}} &\leq M_{\text{VM}_{\text{max}}} \quad \backslash\backslash
M_{\text{EM}_{\text{min}}} \leq M_{\text{EM}} \leq M_{\text{EM}_{\text{max}}}
\end{aligned}
\end{gathered}
\end{equation*}

\newcommand*{\ind}[1]{\ensuremath{\_{{\rm #1}}}}
\newcommand*{\M}[1]{\ensuremath{M_{\ind{#1}}}}

\begin{equation*}
\begin{gathered}
\M{EM} = \frac{\M{Rad}}{i_g} \cdot i_A - \M{VM} \quad \backslash\backslash
\text{\texttrm{für }}
\begin{aligned}
0 \leq \M{VM} &\leq \M{VM_{\text{max}}} \quad \backslash\backslash
\end{aligned}
\end{gathered}
\end{equation*}
```

```

\math{EM}_{\min}}\leq \math{EM}\leq \math{EM}_{\max}}
\end{aligned}
\end{gathered}
\end{equation*}

\renewcommand*{\ind}[1]{\ensuremath{\mathrm{#1}}}
\makeatletter
\renewcommand*{\M}[1]{\@ifnextchar[{\oM{#1}}{\nM{#1}}}
\newcommand*{\nM}{\}
\newcommand*{\oM}{\}
\def\nM#1{\ensuremath{M\ind{#1}}}
\def\oM#1[#2]{\ensuremath{M\ind{#1}_{#2}}}}
\makeatother

\begin{equation*}
\begin{gathered}
\math{EM} = \frac{\math{Rad}}{i_g \cdot i_A} - \math{VM} \\\
\text{für }
\begin{aligned}
0\leq \math{VM}\leq \math{VM}_{\max} \\\
\math{EM}_{\min}\leq \math{EM}\leq \math{EM}_{\max}
\end{aligned}
\end{gathered}
\end{equation*}

\end{document}

```