

mbmath.sty – Ein mathematisches L^AT_EX-Package

Manfred Brill

28. Januar 2013

1 Makros

Grundsätzlich wird für das Setzen mathematischer Ausdrücke AMS-L^AT_EX eingesetzt. AMS-L^AT_EX enthält eine Menge von zusätzlichen Symbolen und Umgebungen, beispielsweise die `align` Umgebung als Alternative zu `eqnarray`. Matrizen werden mit der Umgebung `pmatrix` gesetzt, Determinanten mit der Umgebung `vmatrix`.

Beispiele:

□ `\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}`
ergibt die Ausgabe

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$$

□ Die Determinante

$$\begin{vmatrix} a & b \\ -b & a \end{vmatrix}$$

erhält man durch

`\begin{vmatrix} a & b \\ -b & a \end{vmatrix}`.

Darüberhinaus werden eine Reihe von Symbolen und Umgebungen definiert, die im Folgenden erläutert werden.

2 Intervall-Boxen für Grafiken

Für die Verwendung in Grafiken werden verschiedene L^AT_EX-Boxen definiert, die mit `\usebox{box-name}` aufgerufen werden können. Die Längenangaben beziehen sich alle auf die Grundlänge 1 cm. Insgesamt sind definiert:

- ein abgeschlossenes Intervall: `\usebox{closedint}`,
- ein abgeschlossenes Intervall der halben Höhe: `\usebox{smallclosedint}`,
- ein rechts offenes und links geschlossenes Intervall: `\usebox{halfopenrint}`,
- ein rechts geschlossenes und links offenes Intervall: `\usebox{halfopenlint}`,
- ein offenes Intervall: `\usebox{openint}`.

Die Abbildung 1 zeigt eine Abbildung aus [2] Die Positionierung des abgeschlossenen Intervalls erfolgt in der Grafik mit

```
\put (1.5, 0) {\usebox{\closedint}}
```



Abbildung 1: Die Intervalle $[1, 5; 2, 5]$, $[3.5; 4.5)$ und $(5, 5; 6.5)$

Tabelle 1: Die zusätzlichen mathematischen Symbole

Symbol	Erklärung	L ^A T _E X
\mathbb{N}	Die natürlichen Zahlen	$\backslash\mathbb{N}$
\mathbb{Z}	Die ganzen Zahlen	$\backslash\mathbb{Z}$
\mathbb{Q}	Die rationalen Zahlen	$\backslash\mathbb{Q}$
\mathbb{R}	Die reellen Zahlen	$\backslash\mathbb{R}$
\mathbb{C}	Die komplexen Zahlen	$\backslash\mathbb{C}$
\mathbb{B}	Symbol für Boolesche Algebra	$\backslash\mathbb{B}$
\mathbb{A}	Symbol für σ -Algebren	$\backslash\mathbb{A}$
$\mathbb{P}(\)$	Potenzmenge einer Menge	$\backslash\text{Potenz}(\backslash\mathbb{N})$
$ $	Absolutbetrag einer Zahl	$\backslash\text{abs}\{x\}$
ggT	Größter gemeinsame Teiler	$\backslash\text{ggT}\{a\}\{b\}$
kgV	Kleinstes gemeinsames Vielfaches	$\backslash\text{kgV}\{a\}\{b\}$
$ $	Shefferstrich in der Logik	$\backslash\text{sheffer } a$
ld	Logarithmus zur Basis 2	$\backslash\text{ld}(x)$
arccot	Arcus Kotangens	$\backslash\text{arccot}\{x\}$
arsinh	Area Sinus Hyperbolicus	$\backslash\text{areasinh}\{x\}$
arcosh	Area Kosinus Hyperbolicus	$\backslash\text{areacosh}\{x\}$
artanh	Area Tangens Hyperbolicus	$\backslash\text{areatanh}\{x\}$
arcoth	Area Kotanges Hyperbolicus	$\backslash\text{areacoth}\{x\}$
$f : X \rightarrow Y$	Abbildung	$\backslash\text{arrow}\{f\}\{\mathbb{R}^3\}\{\mathbb{R}^3\}$
$\text{dist}(\ , \)$	Metrik	$\backslash\text{dist}\{x\}\{y\}$
\mathbf{x}	Vektor	$\backslash\text{vtr}\{x\}$
$\mathbf{0}$	Nullvektor	$\backslash\text{nullv}$
$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$	Spaltenvektor im \mathbb{R}^2	$\backslash\text{vtrs}\{1\}\{2\}$
$(x, y)^T$	Spaltenvektor im \mathbb{R}^2 , transponiert geschrieben.	$\backslash\text{vtrz}\{1\}\{2\}$
$\begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix}$	Spaltenvektor im \mathbb{R}^3	$\backslash\text{vtrst}\{1\}\{2\}\{3\}$
$(x, y, z)^T$	Spaltenvektor im \mathbb{R}^3 , transponiert geschrieben.	$\backslash\text{vtrzt}\{1\}\{2\}\{3\}$
$ $	Norm eines Vektors	$\backslash\text{norm}\{\backslash\text{vtr}\{x\}\}$
$\langle \ , \ \rangle$	Skalarprodukt	$\backslash\text{inner}\{\backslash\text{vtr}\{x\}\}\{\backslash\text{vtr}\{y\}\}$
Rang	Rang einer Matrix	$\backslash\text{rang}\{A\}$
Def	Defekt einer Matrix	$\backslash\text{defekt}\{A\}$

3 Die Package-Datei

3.1 Die Kenndaten

Zunächst identifizieren wir das Paket und dessen aktuelle Version:

```
1 \NeedsTeXFormat{LaTeX2e}\relax
2 \ProvidesPackage{mbmath}[2002/06/04, (MB)]
3 \typeout{Enhanced math macros, V1.0, (c) Manfred Brill}
4 \ProcessOptions
```

3.2 Der Initialisierungsteil

Wir laden die folgenden Pakete:

```
5 \RequirePackage{amsmath}
6 \RequirePackage{amsfonts}
7 \RequirePackage{amssymb}
8 \RequirePackage{amscd}
9 \RequirePackage{epic}
10 \RequirePackage{eepic}
```

4 Mathematiksymbole und Umgebungen mit AMS- \LaTeX

AMS- \LaTeX bietet bereits eine Menge von speziellen Makros und Umgebungen für das Setzen von mathematischen Inhalten. [1] ist eine gute Einführung zu diesem Thema. Insbesondere wird empfohlen, die `align` Umgebung zu nutzen, die der in \LaTeX enthaltenen `eqnarray` Umgebung deutlich überlegen ist.

4.1 Zahlenmengen

Es werden Symbole für natürliche, ganze, rationale, reelle und komplexe Zahlen eingeführt.

```
11 \DeclareMathSymbol{\B}{\mathalpha}{AMSb}{"42}
12 \DeclareMathSymbol{\C}{\mathalpha}{AMSb}{"43}
13 \DeclareMathSymbol{\Q}{\mathalpha}{AMSb}{"51}
14 \DeclareMathSymbol{\R}{\mathalpha}{AMSb}{"52}
15 \newcommand{\A}{\ensuremath{\mathbb{A}}}
16 \newcommand{\N}{\ensuremath{\mathbb{N}}}
17 \newcommand{\Z}{\ensuremath{\mathbb{Z}}}
```

`\Potenz` Für die Potenzmenge wird das Makro `\Potenz` eingeführt.

```
18 \newcommand{\Potenz}{\ensuremath{\mathbb{P}}}
```

Jetzt folgt eine Menge von Funktionen, das Skalarprodukt und der Absolutbetrag.

`\abs` **Absolutbetrag:**

```
19 \newcommand{\abs}[1]{\ensuremath{\lvert#1\rvert}}
```

`\norm` **Norm:**

```
20 \newcommand{\norm}[1]{\ensuremath{\lVert#1\rVert}}
```

`\dist` **Metrik:**

```
21 \newcommand{\dist}[2]{\ensuremath{\operatorname{dist}\left(\#1,\#2\right)}}
```

`\ggT` **Es gibt das Makro `\gcd` für den größten gemeinsamen Teiler. Da auch das kleinste gemeinsame Vielfache als Makro eingeführt wird wird eine deutsche Version definiert:**

```
22 \DeclareMathOperator{\ggT}{ggT}
```

`\kgV` **Das kleinste gemeinsame Vielfache zweier Zahlen:**

```
23 \DeclareMathOperator{\kgV}{kgV}
```

`\sheffer` **Der Sheffer-Strich in der Logik:**

```
24 \newcommand{\sheffer}{\ensuremath{\:|\:|\:}}
```

`\ld` **Der Logarithmus zur Basis 2:**

```
25 \DeclareMathOperator{\ld}{ld}
```

`\arccot` **Der Arcus-Kotangens:**

```
26 \DeclareMathOperator{\arccot}{arccot}
```

`\areasin` **Der Area Sinus Hyperbolicus:**

```
27 \DeclareMathOperator{\areasin}{arsinh}
```

`\areacosh` **Der Area Sinus Hyperbolicus:**

```
28 \DeclareMathOperator{\areacosh}{arcosh}
```

`\areatanh` **Der Area Sinus Hyperbolicus:**

```
29 \DeclareMathOperator{\areatanh}{artanh}
```

`\areacoth` **Der Area Sinus Hyperbolicus:**

```
30 \DeclareMathOperator{\areacoth}{arcoth}
```

`\inner` **Das Skalarprodukt wird mit spitzen Klammern geschrieben:**

```
31 \newcommand{\inner}[2]{\ensuremath{\left\langle\#1,\#2\right\rangle}}
```

`\rang` **Der Rang einer Matrix:**
`32 \newcommand{\rang}{\ensuremath \operatorname{Rang}}`

`\defekt` **Der Defekt einer Matrix:**
`33 \newcommand{\defekt}{\ensuremath \operatorname{Def}}`

`\arrow` **Eine Abkürzung für $f : M \rightarrow N$:**
`34 \newcommand{\arrow}[3]{\ensuremath \#1:\#2 \rightarrow \#3}`

`\nullv` **Abkürzung für den Nullvektor:**
`35 \newcommand{\nullv}{\ensuremath \mathbf{0}}`

`\vtr` **Vektoren werden als fettgesetzte Kleinbuchstaben geschrieben, um sie von Skalaren zu unterscheiden:**
`36 \newcommand{\vtr}[1]{\ensuremath \mathbf{\#1}}`

`\vtrs` **Abkürzung für Spaltenvektoren im \mathbb{R}^2 :**
`37 \newcommand{\vtrs}[2]{\ensuremath \begin{pmatrix} \#1 \\ \#2 \end{pmatrix}}`

`\vtrst` **Abkürzung für Spaltenvektoren im \mathbb{R}^3 :**
`39 \newcommand{\vtrst}[3]{\ensuremath \begin{pmatrix} \#1 \\ \#2 \\ \#3 \end{pmatrix}}`

`\vtrz` **Abkürzung für Spaltenvektoren im \mathbb{R}^2 , geschrieben als transponierte Zeilenvektoren:**
`41 \newcommand{\vtrz}[2]{\ensuremath \left(\#1, \#2 \right)^T}`

`\vtrzt` **Abkürzung für Spaltenvektoren im \mathbb{R}^3 , geschrieben als transponierte Zeilenvektoren:**
`42 \newcommand{\vtrzt}[3]{\ensuremath \left(\#1, \#2, \#3 \right)^T}`

4.2 Intervallboxen für Graphiken

Für die Verwendung in Grafiken werden mit Hilfe von `\newsavebox` verschiedene L^AT_EX-Boxen definiert.

`closedint` **Ein geschlossenes Intervall erhält man durch**
`43 \setlength{\unitlength}{1cm}`
`44 \newsavebox{\closedint}`
`45 \savebox{\closedint}{`
`46 \begin{picture}(0,0)`
`47 \linethickness{1mm}`

```

48 \put(0.0, 0){\line(1,0){1}}
49 \thicklines
50 \put(0.0, -0.3){\line(0,1){0.6}}
51 \put(1.0, -0.3){\line(0,1){0.6}}
52 \put(0, -0.3){\line(1,0){0.1}}
53 \put(0, 0.3){\line(1,0){0.1}}
54 \put(1, -0.3){\line(-1,0){0.1}}
55 \put(1, 0.3){\line(-1,0){0.1}}
56 \end{picture}
57 }

```

`smallclosedint` Ein geschlossenes Intervall mit der halben Größe im Vergleich zu `closedint` erhält man durch `\usebox{smallclosedint}`.

```

58 \newsavebox{\smallclosedint}
59 \savebox{\smallclosedint}{%
60 \setlength{\unitlength}{0.5cm}
61 \begin{picture}(0,0)
62 \linethickness{0.5mm}
63 \put(0.0, 0){\line(1,0){1}}
64 \thicklines
65 \put(0.0, -0.3){\line(0,1){0.6}}
66 \put(1.0, -0.3){\line(0,1){0.6}}
67 \put(0, -0.3){\line(1,0){0.1}}
68 \put(0, 0.3){\line(1,0){0.1}}
69 \put(1, -0.3){\line(-1,0){0.1}}
70 \put(1, 0.3){\line(-1,0){0.1}}
71 \end{picture}
72 }

```

`halfopenrint` Ein links geschlossenes und rechts offenes Intervall erhält man durch `\usebox{halfopenrint}`.

```

73 \setlength{\unitlength}{1cm}
74 \newsavebox{\halfopenrint}
75 \savebox{\halfopenrint}{%
76 \begin{picture}(0,0)
77 \linethickness{1mm}
78 \put(0.0, 0){\line(1,0){1}}
79 \thicklines
80 \put(0.0, -0.3){\line(0,1){0.6}}
81 \put(1.0, -0.3){\line(0,1){0.6}}
82 \put(0, -0.3){\line(1,0){0.1}}
83 \put(0, 0.3){\line(1,0){0.1}}
84 \put(1, -0.3){\line(1,0){0.1}}
85 \put(1, 0.3){\line(1,0){0.1}}

```

```
86 \end{picture}
87 }
```

halfopenlint Ein rechts geschlossenes und links offenes Intervall erhält man durch `\usebox{halfopenlint}`.

```
88 \newsavebox{\halfopenlint}
89 \savebox{\halfopenlint}{%
90 \begin{picture}(0,0)
91 \linethickness{1mm}
92 \put(0.0, 0){\line(1,0){1}}
93 \thicklines
94 \put(0.0, -0.3){\line(0,1){0.6}}
95 \put(1.0, -0.3){\line(0,1){0.6}}
96 \put(0, -0.3){\line(-1,0){0.1}}
97 \put(0, 0.3){\line(-1,0){0.1}}
98 \put(1, -0.3){\line(-1,0){0.1}}
99 \put(1, 0.3){\line(-1,0){0.1}}
100 \end{picture}
101 }
```

openint Ein offenes Intervall erhält man durch `\usebox{openint}`.

```
102 \newsavebox{\openint}
103 \savebox{\openint}{%
104 \begin{picture}(0,0)
105 \linethickness{1mm}
106 \put(0.0, 0){\line(1,0){1}}
107 \thicklines
108 \put(0.0, -0.3){\line(0,1){0.6}}
109 \put(1.0, -0.3){\line(0,1){0.6}}
110 \put(0, -0.3){\line(-1,0){0.1}}
111 \put(0, 0.3){\line(-1,0){0.1}}
112 \put(1, -0.3){\line(1,0){0.1}}
113 \put(1, 0.3){\line(1,0){0.1}}
114 \end{picture}
115 }
```

Literatur

- [1] M. Goossens, F. Mittelbach, und A. Samarin: *Der \LaTeX Begleiter*, 2000, Addison-Wesley.
- [2] M. Brill: *Mathematik für Informatiker*, 2001, Hanser.