

# *Schulmathematik*

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Befehle und Dokumentenklassen  
für die Schulmathematik und -physik

Version 1.0

16. Februar 2020

*Paketautor*

Keno Wehr

[wehr@abgol.de](mailto:wehr@abgol.de)

The *schulmathematik* bundle is intended for German-speaking teachers of mathematics and physics. The manual is only available in German.

Das Bündelpaket *Schulmathematik* stellt zwei L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Pakete und sechs Dokumentenklassen für deutschsprachige Mathematik- und Physiklehrer zur Verfügung. Sie dienen der Erstellung von Arbeitsblättern, Bildschirmpräsentationen, Klausuren, Kompetenzlisten, Abiturgutachten und mündlichen Abiturprüfungsaufgaben.

## Inhaltsverzeichnis

<b>1 Pakete</b>	<b>2</b>
1.1 Mathematikbefehle mit dem Paket <b>schulma</b> . . . . .	2
1.2 Physikbefehle mit dem Paket <b>schulma-physik</b> . . . . .	6
<b>2 Dokumentenklassen</b>	<b>10</b>
2.1 Arbeitsblätter mit der Klasse <b>schulma-ab</b> . . . . .	10
2.2 Präsentationen mit der Klasse <b>schulma-praes</b> . . . . .	16
2.3 Klausuren mit der Klasse <b>schulma-klausur</b> . . . . .	18
2.4 Kompetenzlisten mit der Klasse <b>schulma-komp</b> . . . . .	22
2.5 Abiturgutachten mit der Klasse <b>schulma-gutachten</b> . . . . .	22
2.6 Mündliche Abiturprüfungen mit der Klasse <b>schulma-mdlprf</b> . . . . .	24

# 1 Pakete

## 1.1 Mathematikbefehle mit dem Paket `schulma`

Das Paket `schulma` wird von den Dokumentenklassen `schulma-ab`, `schulma-klausur`, `schulma-praes` und `schulma-mdlprf` geladen. Bei Verwendung einer anderen Dokumentenklasse kann es manuell mit `\usepackage{schulma}` geladen werden.

### Geladene Pakete und Bibliotheken

#### `mathtools` mit der Option `intlimits`

Das Paket stellt eine Reihe mathematischer Befehle bereit, insbesondere die Umgebungen für Gleichungen und Matrizen aus dem `amsmath`-Paket. Die Option `intlimits` sorgt dafür, dass in eingerückten Formeln auch ohne den `\limits`-Befehl Integralgrenzen unter und über das Integralzeichen statt daneben gesetzt werden.

#### `autoaligne`

Dieses Paket ermöglicht das Setzen von Gleichungssystemen.

#### `icomma`

Das Paket sorgt dafür, dass in mathematischen Formeln nach einem Komma kein Leerraum eingefügt wird. Dies ist nützlich für Dezimalbrüche. Wird das Komma innerhalb einer Formel als Aufzählungszeichen verwendet – etwa in Funktionen mehrerer Variablen –, ist nach dem Komma ein Leerzeichen einzugeben.

```
1 $6,28$\\
2 $s(x, t)$
```

6,28

$s(x, t)$

### `pgfplots`

Dies ist ein Paket zur Darstellung von Funktionsgraphen. Indirekt wird hierdurch auch das Paket `tikz` geladen, mit dem eine Vielfalt graphischer Darstellungen angefertigt werden kann.

Für `pgfplots` werden einige Voreinstellungen vorgenommen:

- `compat=newest`, um unter Verzicht auf Abwärtskompatibilität die neueste Variante des Pakets zu verwenden
- `axis lines=middle`, um durch den Ursprung verlaufende Koordinatenachsen anstelle eines Kastens um das ganze Koordinatensystem zu verwenden
- `label style={font=\small}`, um die Beschriftung der Koordinatenachsen in leicht verkleinerter Schrift anzuzeigen
- `ticklabel style={font=\footnotesize,/pgf/number format/use comma}`, um die Skalen der Koordinatenachsen mit Zahlen in kleiner Schrift unter Verwendung eines Dezimalkommas anstelle eines Dezimalpunkts zu beschriften

- `tick style={thick}`, um deutlich sichtbare Skalenstriche zu erhalten
- `every axis plot/.append style={semithick,scaled ticks=false}`, um Funktionsgraphen etwas dicker darzustellen und alle Skalenstriche – ohne eine Zehnerpotenz auszulagern – mit der vollständigen Zahl zu beschriften

### shapes.misc

Diese TikZ-Bibliothek wird zur Definition des Knotentyps **Kreuz** (s. u.) benötigt.

## Befehle und Umgebungen

### \begin{Kosy} [⟨Optionen⟩] ... \end{Kosy}

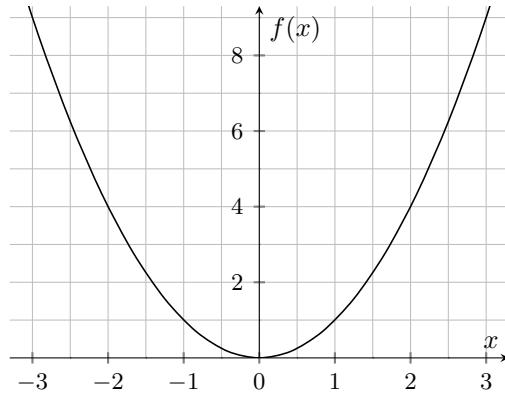
Die Umgebung dient zur Darstellung von Funktionsgraphen in einem Koordinatensystem. Sie basiert auf der `axis`-Umgebung des Pakets **pgfplots**, an die die ⟨Optionen⟩ weitergegeben werden. Details zu den verfügbaren Optionen und Zeichenbefehlen sind der **pgfplots**-Anleitung zu entnehmen.

Folgende Optionen sind voreingestellt und können bei Bedarf überschrieben werden:  
`xlabel={$x$}, ylabel={$y$}, minor tick num=1, minor tick length=0pt, grid=both`

```

1 \begin{Kosy}[xmin=-3.3,xmax=3.3,ymax=9.3,x=1cm,y=5mm,
2   ylabel={$f(x)$},hide obscured x ticks=false]
3 \addplot[smooth] {x^2};
4 \end{Kosy}

```



### \LGS{⟨Gleichungen⟩}

Mit diesem Befehl können Gleichungssysteme gesetzt werden. Er basiert auf dem Befehl `\autoaligne` des gleichnamigen Pakets und kann sowohl innerhalb als auch außerhalb mathematischer Formeln verwendet werden. Die Gleichungssysteme werden in senkrechte Striche eingefasst. Details zur Syntax sind der **autoaligne**-Anleitung zu entnehmen.

```
1 \LGS{3\,x+2\,y=7\,-4\,x+10\,y=16}
```

$$\begin{array}{|l} 3x + 2y = 7 \\ -4x + 10y = 16 \end{array}$$

\ehoch{<Exponent>}

Mit diesem Befehl, der nur innerhalb mathematischer Formeln verwendet werden kann, werden e-Terme gesetzt. Er stellt sicher, dass das e als mathematische Konstante (eulersche Zahl) aufrecht und nicht kursiv dargestellt wird.

```
1 $3\cdot\ehoch{4x+2}$
```

$$3 \cdot e^{4x+2}$$

\diff{<Variable>}

Dient zur Darstellung von Differentialen. Der Buchstabe d wird dabei als Operator aufrecht und nicht kursiv gesetzt.

```
1 [\int_0^2 x^2, \diff{x}]  
2 [\frac{\diff{f}}{\diff{x}}]
```

$$\int_0^2 x^2 dx$$
$$\frac{df}{dx}$$

\Pkt[<Name>]{<x>}{<y>}

Bezeichnet einen Punkt in der Zeichenebene. Der Befehl kann innerhalb und außerhalb mathematischer Formeln verwendet werden.

```
1 \Pkt[P]{3}{-4}\\  
2 \Pkt{x}{f(x)}
```

$$P(3 | -4)  
(x | f(x))$$

\PktR[<Name>]{<x>}{<y>}{<z>}

Bezeichnet einen Punkt im Raum. Der Befehl kann innerhalb und außerhalb mathematischer Formeln verwendet werden.

```
1 \PktR{2}{-1}{5}\\
2 \PktR[S_{xy}]{x}{y}{0}
```

$$(2 | -1 | 5) \\
S_{xy}(x | y | 0)$$

### \Vek{\langle x \rangle}{\langle y \rangle}{\langle z \rangle}

Dieser Befehl gibt einen Vektor im Raum mit seinen drei Komponenten an. Er kann innerhalb und außerhalb mathematischer Formeln verwendet werden.

```
1 \Vek{-8}{10}{7}
```

$$\begin{pmatrix} -8 \\ 10 \\ 7 \end{pmatrix}$$

### \VekBr{\langle x \rangle}{\langle y \rangle}{\langle z \rangle}

Für einen Vektor mit gemeinen Brüchen als Komponenten. Der Zeilenabstand wird hier vergrößert. Der Befehl kann innerhalb und außerhalb mathematischer Formeln verwendet werden.

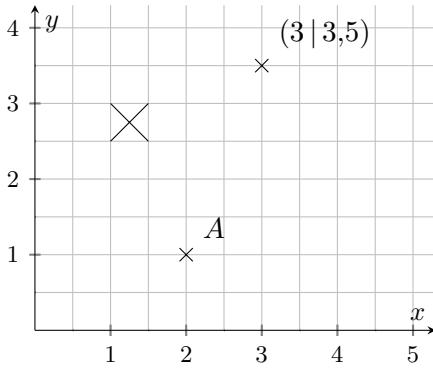
```
1 \VekBr{\frac{3}{4}}{\frac{1}{2}}{\frac{11}{3}}
```

$$\begin{pmatrix} \frac{3}{4} \\ \frac{1}{2} \\ \frac{11}{3} \end{pmatrix}$$

### Kreuz

Hierbei handelt es sich um einen TikZ-Knotentyp, der der Markierung von Punkten im Koordinatensystem dient. Voreingestellt ist eine Größe von 5pt ( $\approx 1,8$  mm). Eine andere Größe kann mit Hilfe der TikZ-Option `minimum size` eingestellt werden.

```
1 \begin{Kosy}[xmin=0,xmax=5.3,ymin=0,ymax=4.3,x=1cm,y=1cm]
2 \node[Kreuz,label=above right:$A$] at (2,1) {};
3 \node[Kreuz,label=above right:\Pkt{3}{3,5}] at (3,3.5) {};
4 \node[Kreuz,minimum size=5mm] at (1.25,2.75) {};
5 \end{Kosy}
```



## 1.2 Physikbefehle mit dem Paket **schulma-physik**

Das Paket **schulma-physik** wird von den Dokumentenklassen **schulma-ab**, **schulma-klausur**, **schulma-praes** und **schulma-mdlprf** geladen. Bei Verwendung einer anderen Dokumentenklasse kann es manuell mit `\usepackage{schulma-physik}` geladen werden.

### Geladene Pakete und Bibliotheken

#### **siunitx** mit der Option `locale=DE`

Das Paket erlaubt eine typographisch korrekte Darstellung physikalischer Größen und Einheiten. Die Option `locale=DE` stellt sicher, dass ein Dezimalkomma anstelle eines Dezimalpunkts und in der wissenschaftlichen Schreibweise ein Multiplikationspunkt anstelle eines Kreuzes verwendet wird.

Details zur Syntax und weitere Einstellungsmöglichkeiten sind der **siunitx**-Anleitung zu entnehmen.

<code>1 \SI{37,5}{N}\\"</code> <code>2 \SI{7,25e6}{\m\per\s}</code>	$37,5 \text{ N}$ $7,25 \cdot 10^6 \text{ m s}^{-1}$
--	--

#### **tikz**

Mit Hilfe dieses Pakets kann eine Vielfalt graphischer Darstellungen angefertigt werden.

#### **circuits.ee.IEC**

Diese TikZ-Bibliothek ermöglicht die Darstellung von Schaltbildern.

### Befehle

#### **\Massstab{<Zahl 1>}{<Einheit 1>}{<Zahl 2>}{<Einheit 2>}**

Dient zur Definition eines Maßstabs. Für Zahlenwerte und Einheiten gilt die Syntax des **siunitx**-Pakets.

```
1 \Massstab{1}{cm}{5}{N}
```

$$1 \text{ cm} \hat{=} 5 \text{ N}$$

### \tSI{\langle Zahl \rangle}{\langle Einheit \rangle}

Einheiten in Bruchschreibweise werden in eingerückten Formeln (*displaystyle*) mit dem \SI-Befehl aus dem Paket **siunitx** zu groß dargestellt. Der \tSI-Befehl stellt Einheiten immer als kleinen Bruch wie in nicht eingerückten Formeln (*textstyle*) dar.

```
1 \[v=\frac{s}{t}=\SI[per-mode=fraction]{25}{\m\per\s}\]
2 \[v=\frac{s}{t}=\tSI{25}{\m\per\s}\]
```

$$v = \frac{s}{t} = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v = \frac{s}{t} = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

### \tsi{\langle Einheit \rangle}

Stellt eine Einheit in Bruchschreibweise als kleinen Bruch dar. Basiert auf dem \si-Befehl aus dem Paket **siunitx**.

```
1 \tsi{\N\per\cm}
```

$$\frac{\text{N}}{\text{cm}}$$

### \Beschl{\langle Zahl \rangle}

Gibt eine Beschleunigung mit der Einheit  $\text{m}/\text{s}^2$  in Bruchschreibweise aus.

```
1 \Beschl{4,2}
```

$$4,2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

### \ErdB

Gibt die auf drei gültige Stellen gerundete Erdbeschleunigung mit Einheit in Bruchschreibweise aus.

```
1 \ErdB
```

$$9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

### \Ortsf

Gibt den auf drei gültige Stellen gerundeten Ortsfaktor für Mitteleuropa mit Einheit in Bruchschreibweise aus.

`_ \Ortsf`

$$9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$$

### \Elem

Gibt die auf drei gültige Stellen gerundete Elementarladung aus.

`_ \Elem`

$$1,60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

### \Elekm

Gibt die auf drei gültige Stellen gerundete Elektronenmasse aus.

`_ \Elekm`

$$9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$$

### \Lichtg

Gibt die auf drei gültige Stellen gerundete Vakuumlichtgeschwindigkeit aus.

`_ \Lichtg`

$$3,00 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$$

### \Planck

Gibt das auf drei gültige Stellen gerundete plancksche Wirkungsquantum aus.

`_ \Planck`

$$6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$$

## Schaltbilder

Schaltzeichen werden durch die TikZ-Bibliothek `circuits.ee.IEC` in Form von TikZ-Knotentypen zur Verfügung gestellt. Für die Zwecke der Schulphysik ändert das Paket `schulma-physik` das Aussehen einiger Symbole leicht ab und fügt weitere hinzu.

Für die Schulphysik wichtige Schaltsymbole zeigt die folgende Übersicht. Weitere sind der `tikz`-Anleitung zu entnehmen.<sup>1</sup> Mit † markierte Knotentypen wurden gegenüber der TikZ-Bibliothek `circuits.ee.IEC` modifiziert, mit ‡ markierte neu hinzugefügt.

Bauteil	Symbol	Knotentyp
Glühlampe		bulb <sup>†</sup>
Widerstand		resistor
Kondensator		capacitor <sup>†</sup>
Spule		inductor
Halbleiterdiode		diode
Leuchtdiode		diode=light emitting
Spannungsquelle		spannungsquelle <sup>†</sup>
Gleichspannungsquelle		battery
regelbare Gleichspannungsquelle		battery=adjustable
Verzweigungspunkt		contact
Amperemeter		amperemeter <sup>†</sup>
Voltmeter		voltmeter <sup>†</sup>
Messgerät		messgeraet <sup>‡</sup>

```

1 \begin{tikzpicture}[circuit ee IEC]
2 \node[spannungsquelle,info=$\sim$] (SQ) at (0,0) {};
3 \node[bulb,info'={L$_1$}] (L1) at (-1.5,2) {};
4 \node[bulb,info'={L$_2$}] (L2) at (1.5,2) {};
5 \node[contact] (K1) at (-2.3,2) {};
6 \node[contact] (K2) at (-0.7,2) {};
7 \node[contact] (K3) at (0.7,2) {};
8 \node[contact] (K4) at (2.3,2) {};
9 \node[amperemeter] (A1) at (-3,1) {};
10 \node[messgeraet,info=-45:{\scriptsize $I$}] (A2) at (3,1) {};
11 \node[voltmeter] (V1) at (-1.5,3) {};

```

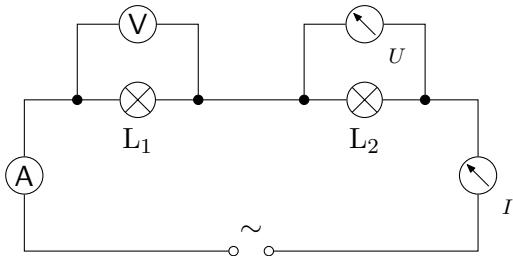
---

<sup>1</sup>Unabhängig von der TikZ-Bibliothek `circuits.ee.IEC` existiert zur Anfertigung von Schaltbildern das Paket `circuitikz`, dessen Eignung für die Schulphysik ich bisher nicht überprüft habe.

```

12 \node[messgeraet,info=-45:{\scriptsize \$U\$}](V2) at (1.5,3){};
13 \draw (SQ) -| (A1) |- (L1) -- (L2) -| (A2) |- (SQ);
14 \draw (K1) |- (V1) -| (K2);
15 \draw (K3) |- (V2) -| (K4);
16 \end{tikzpicture}

```



## Nuklide

Zur Darstellung von Nukliden empfiehlt es sich, dass Paket **chemmacros** mit dem Modul **isotopes** zu laden. Da die Nuklidschreibweise eher selten benötigt wird, wird dieses Paket nicht automatisch geladen.

```

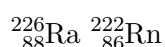
1 \usepackage{chemmacros}
2 \chemsetup{modules=isotopes}

```

```

1 \isotope{Ra}
2 \isotope{222,Rn}

```



## 2 Dokumentenklassen

### 2.1 Arbeitsblätter mit der Klasse **schulma-ab**

Die Dokumentenklasse für Arbeitsblätter basiert auf der KOMA-Script-Klasse **scrartcl**. Diese wird mit der Option **DIV=14** geladen, d. h. der linke und rechte Rand sind je 2,25 cm breit.

Für Arbeitsblätter in A 5 (Querformat) steht die Klassenoption **A5quer** zur Verfügung. In diesem Fall wird **DIV=11** gewählt, was horizontalen Rändern von ca. 2,9 cm entspricht.

## Geladene Pakete

### schulma

Stellt Mathematikbefehle zur Verfügung wie in Abschnitt 1.1 beschrieben.

### schulma-physik

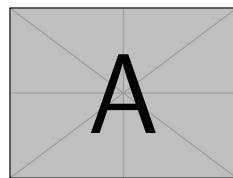
Stellt Physikbefehle zur Verfügung wie in Abschnitt 1.2 beschrieben.

### adjustbox

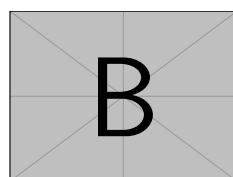
Dieses Paket erlaubt es, die vertikale Ausrichtung von Abbildungen zu beeinflussen. Indirekt wird hierdurch das Paket `graphicx` geladen, dass die Einbindung externer Bilddateien ermöglicht.

```
1 \begin{enumerate}
2   \item \includegraphics[width=3cm]{example-image-a}
3   \item \adjustimage{valign=t, width=3cm}{example-image-b}
4   \item \begin{adjustbox}{valign=t}
5     \begin{tikzpicture}
6       \draw (0,0) rectangle (3,2);
7     \end{tikzpicture}
8   \end{adjustbox}
9 \end{enumerate}
```

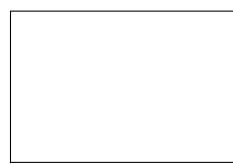
---



1.



2.



3.

### tasks

Ermöglicht die Anzeige von Päckchenaufgaben. Die folgenden Voreinstellungen werden vorgenommen:

- `before-skip=4.5pt plus2pt minus1pt`
- `after-skip=4.5pt plus2pt minus1pt`
- `label-align=right`
- `item-indent=2.2em`
- `label-offset=0.5em`
- `label-width=1.3em`

Außerdem sorgt die Klasse `schulma-ab` dafür, dass der Buchstabe *j* wie traditionell üblich in der Aufzählung übersprungen wird.

<code>1 \begin{tasks}(2)</code>		
<code>2 \task \$2\,,a+3\,,a\$</code>	a) $2a + 3a$	b) $3a \cdot 2a$
<code>3 \task \$3\,,a\cdot 2\,,a\$</code>	c) $4(a + 2b)$	d) $-3(5 - 4a)$
<code>4 \task \$4\,,(a+2\,,b)\$</code>	e) $a(4a - 3b)$	f) $b^2(9a - 2b)$
<code>5 \task \$-3\,,(5-4\,,a)\$</code>	g) $(a + b)^2$	h) $(2a + 3b)^2$
<code>6 \task \$a\,,(4\,,a-3\,,b)\$</code>	i) $(a - b)^2$	j) $(4a - b)^2$
<code>7 \task \$b^2\,,(9\,,a-2\,,b)\$</code>		
<code>8 \task \$(a+b)^2\$</code>		
<code>9 \task \$(2\,,a+3\,,b)^2\$</code>		
<code>10 \task \$(a-b)^2\$</code>		
<code>11 \task \$(4\,,a-b)^2\$</code>		
<code>12 \end{tasks}</code>		

### babel mit der Option `ngerman`

Hierbei handelt es sich um ein Sprachpaket, mit dem in unserem Fall die deutsche Sprache gewählt wird. Dies ist wichtig für die automatische Silbentrennung und die Darstellung des Datums.

### isodate mit der Option `ngerman`

Dieses Paket nimmt die Datumsformatierung vor. Die Option `ngerman` sorgt zusammen mit den Voreinstellungen `\numdate[arabic]`, `\isotwodigitdayfalse` und `\monthyearsepgerman{\,}{\,}` dafür, dass das Datum in der Form »1.3.2021« angezeigt wird.

### enumitem

Das Paket erlaubt die Modifizierung von Aufzählungsumgebungen. Es wird für die Definition der Umgebung `Kreisliste` benötigt.

### scrlayer-scrpage

Dieses Paket wird für die Voreinstellung des Seitenfußes benötigt. Es kann auch zur freien Gestaltung von Kopf- und Fußzeilen genutzt werden. Details sind der KOMA-Script-Anleitung `scrguide` zu entnehmen.

## Befehle in der Präambel

\Kurs{\langle Kursbezeichnung\rangle}

Legt die Bezeichnung der Klasse oder des Kurses fest, die in der linken oberen Ecke des Arbeitsblatts erscheint. In mehrzeiligen Bezeichnungen sind Zeilenumbrüche mit \\ einzufügen.

\Datum{\langle Datum\rangle}

Legt das Datum fest, das in der rechten oberen Ecke erscheint. Das Eingabeformat ist JJJJ-MM-TT.

\Thema[{\langle Nummer\rangle}]{\langle Thema\rangle}

Legt das Thema des Arbeitsblatts fest, das als Überschrift angezeigt wird. Gegebenenfalls geht eine Gliederungsnummer voraus.

\Bearbeiter{\langle Name\rangle}

Legt den Bearbeiter fest, der – falls vorhanden – gemeinsam mit dem Erstelldatum der Datei in der linken unteren Ecke des Arbeitsblatts angezeigt wird.

## Befehle und Umgebungen im Dokumentenkörper

\begin{Kreisliste} ... \end{Kreisliste}

Dies ist eine Aufzählungsumgebung, bei der die Zahlen mit einem grauen Kreis hinterlegt sind. Die einzelnen Aufzählungspunkte sind durch \item einzuleiten.

```
1 \begin{Kreisliste}  
2 \item erster Punkt  
3 \item zweiter Punkt  
4 \item dritter Punkt  
5 \end{Kreisliste}
```

- 1 erster Punkt
- 2 zweiter Punkt
- 3 dritter Punkt

\begin{Aufgaben} ... \end{Aufgaben}

Listenumgebung, innerhalb derer nummerierte Aufgaben gesetzt werden können. Jede Aufgabe wird mit dem Befehl \Aufgabe eingeleitet. Der Abstand der Aufgaben wird durch die Länge \Aufgabenabstand festgelegt. Die Nummerierung erfolgt mit Hilfe des Zählers Aufgabe.

\Aufgabe\*

Der Befehl leitet eine Aufgabe innerhalb der Umgebung Aufgaben ein. Die Sternvariante setzt keinen Punkt nach der Aufgabenummer.

```

1 \setlength{\Aufgabenabstand}{2ex}
2 \begin{Aufgaben}
3 \Aufgabe Bestimmen Sie die Gleichung der Tangente an den Graphen der
Funktion  $f$  mit  $f(x) = x^2$  im Punkt  $(3 | f(3))$ .
4 \Aufgabe Bestimmen Sie den Punkt des Graphen der Funktion  $f$  mit  $f(x)$ 
 $=x^2$ , in dem die Steigung der Tangente den Wert 5 hat.
5 \end{Aufgaben}

```

---

**Aufgabe 1.** Bestimmen Sie die Gleichung der Tangente an den Graphen der Funktion  $f$  mit  $f(x) = x^2$  im Punkt  $(3 | f(3))$ .

**Aufgabe 2.** Bestimmen Sie den Punkt des Graphen der Funktion  $f$  mit  $f(x) = x^2$ , in dem die Steigung der Tangente den Wert 5 hat.

### \Aufgabentitel{\langle Bezeichnung\rangle}

Legt die Bezeichnung für die Aufgaben innerhalb der Umgebung **Aufgaben** fest. Voreingestellt ist »Aufgabe«.

### \Uebung\*

Wirkt wie der Befehl **Aufgabe**, wobei als Aufgabentitel »Übung« verwendet wird.

```

1 \setlength{\Aufgabenabstand}{2ex}
2 \begin{Aufgaben}
3 \Uebung Leiten Sie die erste binomische Formel her.
4 \Uebung Leiten Sie die zweite binomische Formel her.
5 \end{Aufgaben}

```

---

**Übung 1.** Leiten Sie die erste binomische Formel her.

**Übung 2.** Leiten Sie die zweite binomische Formel her.

### \begin{Teilaufgaben} ... \end{Teilaufgaben}

Umgebung, mit der mit Kleinbuchstaben nummerierte Teilaufgaben innerhalb einer Aufgabe gesetzt werden können. Jede Teilaufgabe wird mit dem Befehl **\item** eingeleitet. Der Abstand der Aufgaben wird durch die Länge **\Teilaufgabenabstand** festgelegt. Die Nummerierung erfolgt mit Hilfe des Zählers **Teilaufgabe**.

```
1 \begin{Aufgaben}
2 \Aufgabe*
3 \begin{Teilaufgaben}
4 \item Teilaufgabe a
5 \item Teilaufgabe b
6 \end{Teilaufgaben}
7 \end{Aufgaben}
```

### Aufgabe 1

- a) Teilaufgabe a
- b) Teilaufgabe b

## \Luecke{\langle Breite\rangle}

Setzt eine Lücke mit der angegeben Breite innerhalb eines Lückentexts. Für Lücken-  
texte empfiehlt es sich, den Zeilenabstand mit Hilfe des Paket `setspace` – das nicht  
automatisch geladen wird – zu vergrößern.

```
1 Der Atomkern besteht aus \Luecke{3,5cm} und \Luecke{3,5cm}.
```

---

Der Atomkern besteht aus \_\_\_\_\_ und \_\_\_\_\_.

## Zähler

### Aufgabe

Zur Nummerierung der Aufgaben innerhalb der Umgebung `Aufgaben`.

### Teilaufgabe

Zur Nummerierung der Teilaufgaben innerhalb der Umgebung `Teilaufgaben`. Wird  
bei Inkrementierung des Zählers `Aufgabe` zurückgesetzt.

## Längen

### \parindent

$\text{\LaTeX}$ -Länge für die Absatzeinrückung. In der Klasse `schulma-ab` sind `0pt` voreinge-  
stellt.

### \Aufgabenabstand

Abstand zwischen Aufgaben innerhalb der Umgebung `Aufgaben`. Voreingestellt sind  
`24pt plus12pt minus8pt`.

### \Teilaufgabenabstand

Abstand zwischen Teilaufgaben innerhalb der Umgebung `Teilaufgaben`. Voreinge-  
stellt sind `4.5pt plus2pt minus1pt`.

## 2.2 Präsentationen mit der Klasse **schulma-praes**

Die Dokumentenklasse für Bildschirmpräsentationen basiert auf der Klasse **beamer**. Diese wird mit der Option **aspectratio=149** geladen. Hierdurch wird für die Projektionsfolien ein Bildseitenverhältnis von 14 : 9 eingestellt, was einen Kompromiss zwischen den Fähigkeiten unterschiedlicher Projektionsgeräte darstellt.

Zusätzlich wird auch die Option **noamsthm** verwendet, um Konflikte mit dem durch das Paket **schulma** geladenen Paket **mathtools** zu vermeiden.

### Klassenoptionen

#### Seitenzahlen

Zeigt auf jeder Folie eine Seitenzahl in der rechten unteren Ecke an.

#### Druck

Zeigt die Präsentation im Druckmodus mit vier Folien pro Seite an. Die Option **Seitenzahlen** wird automatisch gewählt.

#### Druck2

Zeigt die Präsentation im Druckmodus mit zwei Folien pro Seite an. Die Option **Seitenzahlen** wird automatisch gewählt.

Andere Optionen werden an die Klasse **beamer** weitergegeben.

### Geladene Pakete

#### schulma

Stellt Mathematikbefehle zur Verfügung wie in Abschnitt 1.1 beschrieben.

#### schulma-physik

Stellt Physikbefehle zur Verfügung wie in Abschnitt 1.2 beschrieben.

#### adjustbox

*Siehe S. 11.*

#### babel mit der Option ngerman

*Siehe S. 12.*

#### isodate mit der Option ngerman

*Siehe S. 12.*

#### tasks

Ermöglicht die Anzeige von Päckchenaufgaben. Die folgenden Voreinstellungen werden vorgenommen:

- **after-skip=4.5pt plus2pt minus1pt**
- **label-align=right**
- **item-indent=2.2em**

- `label-offset=0.5em`
- `label-width=1.3em`

Außerdem sorgt die Klasse `schulma-ab` dafür, dass der Buchstabe *j* wie traditionell üblich in der Aufzählung übersprungen wird.

## Befehle in der Präambel

### `\Kurs{<Kursbezeichnung>}`

Legt die Bezeichnung der Klasse oder des Kurses fest, die auf der Titelseite der Präsentation erscheint. In mehrzeiligen Bezeichnungen sind Zeilenumbrüche mit `\\\` einzufügen.

### `\Datum{<Datum>}`

Legt das Datum fest, das ebenfalls auf der Titelseite erscheint. Das Eingabeformat ist `JJJJ-MM-TT`.

### `\Thema[<Nummer>]{<Thema>}`

Legt das Thema der Präsentation fest, das auf der Titelseite angezeigt wird. Gegebenenfalls geht eine Gliederungsnummer voraus.

## Befehle im Dokumentenkörper

### `\Unterklammer<<Folienspezifikation>>{<Formelteil>}<<Kommentar>>`

Setzt unter einen `<Formelteil>` eine geschweifte Klammer mit einem `<Kommentar>`, jedoch nur auf den in der `<Folienspezifikation>` angegebenen Folien.

Im folgenden Beispiel wird die Unterklammer ab der zweiten Folie angezeigt.

```
1 \[(x-3)\cdot\Unterklammer<2->{\ehoch{2x+4}}{\neq 0}=0\]
```

$$(x - 3) \cdot \underbrace{e^{2x+4}}_{\neq 0} = 0$$

### `\Produktregel{<Foliennummer>}{<u'>}{<v>}{<u>}{<v'>}`

Demonstriert auf fünf aufeinanderfolgenden Folien die Anwendung der Produktregel, beginnend mit der Folie `<Foliennummer>`. Auf der ersten Folie erscheinen die Rechenzeichen und erklärende Unterklammern, auf den folgenden schrittweise die Einzelerme der Ableitung.

```

1 \begin{align*}
2 f(x) &= x^2 \cdot \sin x \\[1ex]
3 \onslide<2->{f'(x) &=}
4 \text{\textbackslash Produktregel\{3\}\{2\},x\}\{\sin x\}\{x^2\}\{\cos x\}
5 \end{align*}

```

---

$$f(x) = x^2 \cdot \sin x$$

$$f'(x) = \underbrace{2x}_{u'} \cdot \underbrace{\sin x}_{v} + \underbrace{x^2}_{u} \cdot \underbrace{\cos x}_{v'}$$

## Farben

Zur farblichen Hervorhebung innerhalb von Texten oder Zeichnungen eignen sich unter anderem die standardmäßig definierten Farben `red` und `blue`. Die Standardfarbe `green` wirkt hingegen auf weißen Projektionsflächen zu hell. Als Alternative stellt die Klasse `schulma-praes` mit der Farbe `dgruen` ein etwas dunkleres Grün zur Verfügung.

Weitere vordefinierte Farben sind der Anleitung des Pakets `xcolor` zu entnehmen, das von der zugrundeliegenden Dokumentenklasse `beamer` geladen wird.

## 2.3 Klausuren mit der Klasse `schulma-klausur`

Mit der Dokumentenklasse für Klausuren kann sowohl eine Klausur als auch ihre Musterlösung aus dem gleichen Dokument erzeugt werden. Sie basiert auf der Klasse `schulma-ab`. Wird die Musterlösung der Klausur erzeugt, wird hingegen auf die Klasse `schulma-praes` zurückgegriffen.

Die aus der Klasse `schulma-ab` ererbte Listenumgebung `Aufgaben` (siehe S. 13) wird mit dem Befehl `\begin{document}` automatisch eröffnet und mit `\end{document}` automatisch geschlossen. Dies bedeutet, dass der erste Befehl innerhalb des Dokumentenkörpers entweder `\Aufgabe` oder – falls am Anfang der Klausur keine Aufgabe steht – `\item` lauten muss.

### Klassenoptionen

#### SLK

Option für schriftliche Lernkontrollen. Sorgt dafür, dass als Überschrift »Schriftliche Lernkontrolle« statt »Klausur« verwendet wird.

#### AT

Option für österreichische Benutzer, die dafür sorgt, dass `babel` mit der Option `naustrian` statt `ngerman` geladen wird. Der einzige Unterschied liegt darin, dass im Klausurdatum »Jänner« statt »Januar« verwendet wird.

### p-q-Formel

Zeigt als Hilfestellung die  $p$ - $q$ -Formel am Ende der Klausur an.

### Differenzenquotient

Zeigt als Hilfestellung den Differenzenquotienten  $m = \frac{f(x_2) - f(x_1)}{x_2 - x_1}$  am Ende der Klausur an.

### Differentialquotient

Zeigt als Hilfestellung den Differentialquotienten  $f'(x_0) = \lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x) - f(x_0)}{x - x_0}$  am Ende der Klausur an.

### A5quer

Verwendet als Papierformat DIN A 5 im Querformat. Dies ist für kleinere schriftliche Lernkontrollen nützlich.

### GruppeA

Erzeugt bei Verwendung unterschiedlicher Aufgaben für zwei Gruppen mit Hilfe des Befehls `\Gruppen` (s. u.) die Aufgaben für die Gruppe A.

### GruppeB

Erzeugt bei Verwendung unterschiedlicher Aufgaben für zwei Gruppen mit Hilfe des Befehls `\Gruppen` (s. u.) die Aufgaben für die Gruppe B.

### Musterloesung

Erzeugt eine Bildschirmpräsentation mit der Musterlösung der Klausur, die innerhalb der Umgebung `Lsg` (s. u.) eingegeben wurde. Zur Erzeugung einer Druckfassung der Musterlösung kann zusätzlich eine der von der Klasse `schulma-praes` ererbten Optionen `Druck` und `Druck2` gesetzt werden.

## Geladene Pakete

### geometry mit den Optionen `hmargin=2.5cm` und `top=2.7cm`

Paket zur Einstellung der Seitenränder. Der linke und rechte Rand werden auf 2,5 cm festgelegt. Der obere Rand wird auf 2,7 cm vergrößert, damit er Platz für das Namensfeld bietet.

Bei Verwendung der Klassenoption `A5quer` wird zusätzlich die Option `bottom=3cm` gesetzt, um genügend Platz für die Seitenzahl zu schaffen.

### comment

Mit Hilfe dieses Pakets werden die Lösungen der Aufgaben, die innerhalb der Umgebung `Lsg` (s. u.) eingegeben wurden, in der Klausur ausgeblendet.

### beamerarticle

Dieses Paket sorgt dafür, dass spezifische Befehle für Bildschirmpräsentationen wie Folienspezifikationen oder die `frame`-Umgebung, die in den Klausuraufgaben zwecks Aufbereitung für die Musterlösung verwendet werden können, bei der Erstellung der Klausur ignoriert werden.

## `datetime2` mit der Option `useregional=text`

Gibt das Datum der Klausur in der Langform »1. März 2021« aus. Österreichische Benutzer verwenden die Klassenoption **AT**, um »Jänner« statt »Januar« zu erhalten.

## Befehle in der Präambel

### `\Nr{<Nummer>}`

Gibt die laufende Nummer der Klausur an.

### `\Klausurtitel{<Titel>}`

Legt den Titel der Klausur fest. Voreingestellt ist »Klausur« bzw. bei Verwendung der Klassenoption **SLK** »Schriftliche Lernkontrolle«.

### `\Klausuruntertitel{<Untertitel>}`

Legt einen eventuellen Untertitel der Klausur fest.

### `\Klausurteiltitel{<Teiltitel>}`

Legt bei mehrteiligen Klausuren (z. B. mit taschenrechnerfreien Teilen) den Titel des Klausurteils fest. Für jeden Klausurteil ist ein eigenes Dokument erforderlich.

### `\Bearbeitungszeit{<Zeit in Minuten>}`

Legt die Bearbeitungszeit der Klausur oder des Klausurteils in Minuten fest.

### `\Hilfsmittel{<Hilfsmittel>}`

Legt die in der Klausur oder im Klausurteil erlaubten Hilfsmittel (z. B. Taschenrechner, Formelsammlung) fest.

### `\Loesungsdatum{<Datum>}`

Legt das Datum der Besprechung der Musterlösung fest, das bei Verwendung der Klassenoption **Musterloesung** auf der Titelseite der Bildschirmpräsentation erscheint.  
Das Eingabeformat ist **JJJJ-MM-TT**.

Zur Gestaltung des Klausurkopfs sind außerdem die ererbten Befehle `\Kurs` und `\Datum` erforderlich (siehe S. 13). Das Klausurdatum wird anders als bei Arbeitsblättern in der Langform »1. März 2021« ausgegeben.

## Befehle und Umgebungen im Dokumentenkörper

### `\Aufgabe*{<Thema>}(<Punktzahl>)`

Der aus der Dokumentenklasse **schulma-ab** ererbte Befehl `\Aufgabe` (siehe S. 13) wird um zwei optionale Argumente erweitert. Das erste Argument (in eckigen Klammern) gibt das Thema der Aufgabe an und erscheint nur in der Musterlösung. Das zweite Argument (in runden Klammern) gibt die in der Aufgabe erreichbare Punktzahl an; diese erscheint nur in der Klausur.

Für den Satz von Unteraufgaben empfiehlt sich die von der Klasse **schulma-ab** ererbte Umgebung `Teilaufgaben` (siehe S. 14).

## \begin{Lsg}\* ... \end{Lsg}

Innerhalb dieser Umgebung kann die Lösung einer Aufgabe oder Teilaufgabe eingegeben werden. Sie erscheint nur in der Musterlösung (d. h. bei Verwendung der Klassenoption **Musterloesung**).

Die Lösung wird in einer anderen Farbe angezeigt als die Aufgabe. Die verwendeten Farben hängen vom gewählten **beamer**-Thema ab, das mit dem Befehl **\usetheme** eingestellt werden kann (siehe **beamer**-Anleitung). In der Voreinstellung wird der Aufgabentext blau und der Lösungstext schwarz ausgegeben.

Falls die Lösung mit einer eingerückten Formel beginnt, sollte die Sternvariante benutzt werden, um einen zu großen vertikalen Abstand zwischen Aufgabe und Lösung zu vermeiden.

## \FarbeAufgabe

Dient zur manuellen Umschaltung auf die Textfarbe der Aufgabe.

## \FarbeLoesung

Dient zur manuellen Umschaltung auf die Textfarbe der Lösung.

## \NurAufgabe{\langle Teil der Aufgabe\rangle}

Der *\langle Teil der Aufgabe\rangle*, der Argument dieses Befehls ist, erscheint nur in der Klausur, aber nicht in der Musterlösung. Dies ist nützlich für ergänzende Bearbeitungshinweise, die in der Musterlösung nicht benötigt werden, sowie für Abbildungen, die in der Musterlösung anders dargestellt werden sollen.

## \NurLoesung{\langle Teil der Aufgabe\rangle}

Der *\langle Teil der Aufgabe\rangle*, der Argument dieses Befehls ist, erscheint nur in der Musterlösung, aber nicht in der Klausur. Dies ist beispielsweise nützlich, wenn für die Musterlösung Abbildungen anders skaliert werden müssen. Im Gegensatz zur Umgebung **Lsg** beginnt dieser Befehl keinen neuen Absatz und schaltet auch nicht die Farbe um.

## \Gruppen{\langle Text für Gruppe A\rangle}{\langle Text für Gruppe B\rangle}

Mit diesem Befehl können unterschiedliche Aufgabentexte für zwei Klausurgruppen A und B eingegeben werden. Welcher davon in der Klausur erscheint, hängt davon ab, ob die Klassenoption **GruppeA** oder die Klassenoption **GruppeB** verwendet wird. Wird keine dieser Optionen gesetzt, wird der Text für Gruppe A ausgegeben.

## \Notenspiegel{\langle kommaseparierte Notenliste\rangle}

Erstellt in der Musterlösung eine eigene Folie mit dem Notenspiegel mit Schulnoten von 1 bis 6. Die *\langle kommaseparierte Notenliste\rangle* kann gänzlich unsortiert sein, z. B. **3,2,5,2,2,1,4,6,4,3**.

## \Notenpunktspiegel{\langle kommaseparierte Notenliste\rangle}

Erstellt in der Musterlösung eine eigene Folie mit dem Notenspiegel mit Oberstufenziffern von 0 bis 15. Die *\langle kommaseparierte Notenliste\rangle* kann gänzlich unsortiert sein, z. B. **13,2,5,12,8,10,8,7,4,0**.

## 2.4 Kompetenzlisten mit der Klasse `schulma-komp`

Mit dieser Klasse können gegliederte Listen erstellt werden, die die Schüler über die erwarteten Kompetenzen in schriftlichen Klausuren und anderen Prüfungen informieren. Sie basiert auf der Klasse `schulma-ab`.

Für die Aufzählungsumgebung `enumerate` ist die Verwendung runder Klammern um die Aufzählungsnummern voreingestellt.

### Befehle im Dokumentenkörper

`\Abschnitt` [*Nummer*] {*Thema*}

Gibt die Gliederungsnummer und den Titel eines Abschnitts des Unterrichts aus.

Für die Gliederungsnummer wird der LATEX-Zähler `section` verwendet. Sofern kein anderer Wert angegeben wird, beginnt die Gliederungsnummer bei 1 und wird dann automatisch erhöht.

`\Unterabschnitt` [*Nummer*] {*Thema*} [*Kompetenzen*]

Gibt die Gliederungsnummer und den Titel eines Unterabschnitts des Unterrichts aus.

Für die Gliederungsnummer werden die LATEX-Zähler `section` und `subsection` verwendet. Der erste Teil der Gliederungsnummer entspricht der Nummer des Abschnitts; sofern kein anderer Wert angegeben wird, beginnt der folgende Teil bei 1 und wird dann automatisch erhöht.

Falls keine dritte Gliederungsebene verwendet wird, sind die auf diesen Unterabschnitt bezogenen Kompetenzen als optionales Argument anzugeben.

`\Unterunterabschnitt` [*Nummer*] {*Thema*} {*Kompetenzen*}

Gibt die Gliederungsnummer und den Titel eines Unterunterabschnitts des Unterrichts nebst den erwarteten Kompetenzen aus. Für die Gliederungsnummer werden die LATEX-Zähler `section`, `subsection` und `subsubsection` verwendet. Der erste Teil der Gliederungsnummer entspricht der Nummer des Abschnitts, gefolgt von der des Unterabschnitts; sofern kein anderer Wert angegeben wird, beginnt der letzte Teil der Nummer bei 1 und wird dann automatisch erhöht.

Zur Angabe der Kompetenzen bieten sich die Listenumgebungen `itemize` und `enumerate` an.

## 2.5 Abiturgutachten mit der Klasse `schulma-gutachten`

Die Klasse `schulma-gutachten` dient zur Erstellung von Gutachten über schriftliche Abiturklausuren in Fächern, in denen die Note auf der Grundlage der erreichten Punktzahl vergeben wird. Außerdem können Gutachten über eine *besondere Lernleistung* gemäß niedersächsischem Schulrecht (AVO-GOBAK § 2 (2)) erstellt werden. Grundlage ist die Dokumentenklasse `scrartcl`, die mit den Optionen `DIV=13` und `fontsize=12` geladen wird.

### Klassenoptionen

`BELL`

Hiermit wird ein Gutachten für eine *besondere Lernleistung*, die an die Stelle einer

schriftlichen Abiturprüfung tritt, erstellt.

#### AT

Option für österreichische Benutzer, die dafür sorgt, dass `babel` mit der Option `naustrian` statt `ngerman` geladen wird. Der einzige Unterschied liegt darin, dass im Datum des Gutachtens »Jänner« statt »Januar« verwendet wird.

#### Referentin

Diese Option ist anzugeben, falls der Referent (Fachlehrer) weiblich ist. Dies wirkt sich auf das Unterschriftsfeld aus.

#### Korreferentin

Diese Option ist anzugeben, falls der Korreferent weiblich ist. Dies wirkt sich auf das Unterschriftsfeld aus.

### Geladene Pakete

`babel` mit der Option `ngerman`

Siehe S. 12.

`datetime2` mit der Option `useregional=text`

Gibt das Datum des Gutachtens in der Langform »1. März 2021« aus. Österreichische Benutzer verwenden die Klassenoption `AT`, um »Jänner« statt »Januar« zu erhalten.

`siunitx` mit der Option `locale=DE`

Siehe S. 6. Das Paket wird hier zur Formatierung von Punktzahlen und Prozentsätzen benötigt.

### Befehle in der Präambel

`\Schule{<Schulname>}`

Gibt den Namen der Schule an. Dieser erscheint in der linken oberen Ecke des Gutachtens.

`\Ort{<Schulort>}`

Gibt den Ort der Schule an. Dieser erscheint mit dem Datum vor dem Unterschriftsfeld.

`\Datum{<Datum>}`

Gibt das Datum des Gutachtens an. Das EingabefORMAT ist JJJJ-MM-TT.

`\Fach{<Unterrichtsfach>}`

Gibt das geprüfte Unterrichtsfach an.

`\Gesamtpunktzahl{<Punktzahl>}`

Gibt die erreichbare Punktzahl in der Klausur an. Diese Angabe erübrigt sich bei Verwendung der Klassenoption `BELL`.

## Befehle und Umgebungen im Dokumentenkörper

```
\begin{Gutachten}{\{Vorname\}}{\{Nachname\}}{\{Geschlecht\}}{\{Punktzahl\}}[\{Abwertung\}]  
... \end{Gutachten}
```

Diese Umgebung enthält das Gutachten für einen einzelnen Prüfling. Das *Geschlecht* ist entweder `m` oder `w`.

Aus der vom Prüfling erreichten *Punktzahl* und der Gesamtpunktzahl wird der Prozentsatz der erreichten Bewertungseinheiten und daraus die Note gemäß der folgenden Tabelle berechnet.

15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00
95	90	85	80	75	70	65	60	55	50	45	40	33	27	20	0

Sofern die erreichte Punktzahl nicht ganzzahlig ist, ist für die Eingabe ein Dezimalpunkt zu verwenden, beispielsweise `28.5`. Die Ausgabe erfolgt mit Dezimalkomma. Bei Verwendung der Klassenoption `BELL` kann das vierte Argument leer bleiben.

Eine aufgrund sprachlicher oder formaler Verstöße erfolgte optionale *Abwertung* ist in Notenpunkten anzugeben.

### \Name

Dient zur Verwendung des Namens des Prüflings innerhalb des Gutachtentextes. Dieser wird in der Form »Herr Mustermann« bzw. »Frau Mustermann« ausgegeben.

### \NameDativ

Dient zur Verwendung des Namens des Prüflings im Dativ innerhalb des Gutachtentextes. Dieser wird in der Form »Herrn Mustermann« bzw. »Frau Mustermann« ausgegeben.

## 2.6 Mündliche Abiturprüfungen mit der Klasse `schulma-mdlprf`

Die Klasse für mündliche Abiturprüfungen ermöglicht die Erstellung von Aufgabenblättern mit Erwartungshorizonten für mündliche Abiturprüfungen. Prüfungen für mehrere Prüflinge können aus demselben Dokument erzeugt werden.

Die Klasse `schulma-mdlprf` basiert auf der Dokumentenklasse `scrartcl`. Diese wird mit der Option `DIV=14` geladen, d. h. der linke und rechte Rand sind je 2,25 cm breit.

### Klassenoptionen

#### AT

Option für österreichische Benutzer, die dafür sorgt, dass `babel` mit der Option `naustrian` statt `ngerman` geladen wird. Der einzige Unterschied liegt darin, dass im Datum der Prüfung »Jänner« statt »Januar« verwendet wird.

#### Prueferin

Diese Option ist anzugeben, falls der Prüfer weiblich ist. Dies wirkt sich auf den Kopf des Aufgabenblatts aus.

## Geladene Pakete

**babel** mit der Option `ngerman`

Siehe S. 12.

**datetime2** mit den Optionen `useregional=text` und `showseconds=false`

Dieses Paket dient zur Formatierung des Datums und der Uhrzeit. Das Datum wird in der Langform »1. März 2021« ausgegeben, die Uhrzeit in der Form »15:30 Uhr«.

**schulma**

Stellt Mathematikbefehle zur Verfügung wie in Abschnitt 1.1 beschrieben.

**schulma-physik**

Stellt Physikbefehle zur Verfügung wie in Abschnitt 1.2 beschrieben.

## Befehle in der Präambel

**\Schule{<Schulname>}**

Gibt den Namen der Schule an.

**\Datum{<Datum>}**

Gibt das Datum der Prüfung an. Das Eingabeformat ist JJJJ-MM-TT.

**\Fach{<Unterrichtsfach>}**

Gibt das geprüfte Unterrichtsfach an.

**\Vorbereitungsraum{<Raum>}**

Gibt den Vorbereitungsraum für die Prüfung an.

**\Vorbereitungszeit{<Zeit>}**

Gibt die Vorbereitungszeit in Minuten an. Voreingestellt sind 30 Minuten.

**\Pruefungsraum{<Raum>}**

Gibt den Prüfungsraum an.

**\Pruefer{<Name>}**

Gibt den Namen des Prüfers an.

**\PNummer{<Nummer>}**

Gibt die Nummer des Prüfungsfachs an.

## Befehle im Dokumentenkörper

**\Aufgabe{<Aufgabentext>}**

Legt die Prüfungsaufgabe fest.

**\Hilfsmittel{<Hilfsmittel>}**

Legt die zulässigen Hilfsmittel bei der Bearbeitung der Prüfungsaufgabe fest.

\Erwartungshorizont{\langle Lösung\rangle}

Legt den Erwartungshorizont der Prüfungsaufgabe fest.

\WeitereThemen{\langle Themen\rangle}

Legt als Ergänzung des Erwartungshorizonts zur Prüfungsaufgabe die möglichen Themen des weiteren Prüfungsgesprächs fest.

\Pruefung{\langle Name\rangle}{\langle Uhrzeit\rangle}

Gibt eine einzelne Prüfung mit Erwartungshorizont aus. Das erste Argument gibt den Namen des Prüflings, das zweite die Uhrzeit des Prüfungsbeginns an. Das Eingabeformat der Uhrzeit ist SS:MM.