

# Die **edu** Dokumentenklasse<sup>\*†</sup>

Daniel Wunderlich [[code@wu-web.de](mailto:code@wu-web.de)]

Version 0.5

**Zusammenfassung** Diese Dokumentenklasse dient dem Satz von Dokumenten im Kontext der Bildung wie Arbeitsblättern, Klassenarbeiten/Klausuren, Zusammenfassungen, Skripten oder zur Unterrichtsplanung. Sie lädt viele gebräuchliche Packages, erlaubt eine erleichterte Einrichtung der Dokumente (z. B. Schriftarten, Seitenränder, Kopf- und Fußzeilen mit Metadaten). Außerdem stellt sie diverse Makros zur Verfügung, u. A. zur Erstellung von Aufgaben, Lösungen, Fragen oder der Unterrichtsplanung. Zur Zeit liegt der Schwerpunkt auf Mathematik und deutschen Gegebenheiten.

## Inhalt

<b>I</b>	<b>Einleitung</b>	<b>3</b>
<b>1</b>	<b>Über edu</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Über diese Dokumentation</b>	<b>3</b>
<b>II</b>	<b>Installation</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Voraussetzungen</b>	<b>4</b>
<b>III</b>	<b>Allgemeines zum Textsatz in der Schule</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Kopf- und Fußzeilen</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>Absatzauszeichnung</b>	<b>5</b>
<b>IV</b>	<b>Tutorials: Der schnelle Einstieg</b>	<b>6</b>
<b>6</b>	<b>Das erste Arbeitsblatt</b>	<b>6</b>
6.1	Laden der Dokumentenklasse . . . . .	6
6.2	Optionen verwenden . . . . .	6
6.3	Metadaten eingeben . . . . .	7
6.4	Kopfzeile erzeugen . . . . .	8
6.5	Titel erzeugen . . . . .	9
6.6	Aufgaben erstellen . . . . .	10
6.7	Fragen: Freie Antworten und Multiple Choice . . . . .	14
6.8	Spalten verwenden . . . . .	17
6.9	Grafikdateien einfügen . . . . .	19

---

<sup>\*</sup>Available on <http://www.ctan.org/pkg/edu>.

<sup>†</sup>Development version available on <https://github.com/wunderlich>.

6.10	TikZ-Grafiken einfügen . . . . .	20
6.11	Lösungen erstellen . . . . .	21
6.12	Pseudo-A5-Druckvorlage und Folien . . . . .	24
6.13	Notizen . . . . .	24
<b>7</b>	<b>Die erste Klassenarbeit</b>	<b>25</b>
7.1	Zeile für Schülerdaten – Viel Erfolg! . . . . .	25
7.2	Verrechnungspunkte angeben . . . . .	26
7.3	Bereiche für Ergebnisse . . . . .	28
<b>8</b>	<b>Die erste Unterrichtsplanung</b>	<b>29</b>
<b>9</b>	<b>Erscheinungsbild anpassen</b>	<b>29</b>
9.1	Fußzeile . . . . .	29
<b>V</b>	<b>Dokumentation</b>	<b>30</b>
9.2	Allgemeines . . . . .	30
	Farben [30]	
9.3	Optionen . . . . .	30
	Medienarten [30] Schriftarten [30] Schriftgrößen [30] Absatzauszeichnung [31] Seitenränder [31] Teile (Parts) [31] Listen [31] Metadaten [32] Titel [32] Kopf- und Fußzeile [33] Inhaltsverzeichnis [33] Aufzählungen, Nummerierungen und Beschreibungen [33] Überschriften [33] Verweise [34] Schulbuch-Aufgaben angeben [34] Formatierungen [34] Symbole [34] Themes [35] Grafik [35] Aufgaben [35] Lösungen [37] Lösungen in Aufgaben [38] Fragen [39] Notizen [39] Unterrichtsablauf [40] Tafelbild [41] Mathematik [41] Informatik [42]	
<b>10</b>	<b>Changes</b>	<b>43</b>
<b>11</b>	<b>Index</b>	<b>43</b>
<b>12</b>	<b>Bibliographie</b>	<b>47</b>

# Teil I

## Einleitung

### 1 Über edu

Das komfortable Erstellen von Arbeitsblättern, Klassenarbeiten/Klausuren oder ähnlichen Dokumenten mit  $\text{\LaTeX}$  Standard-Dokumentenklassen erweist sich für Lehrende je nach Anspruch als umständliches Unterfangen. Diese Dokumentenklasse stellt eine Vielzahl von Makros zur Verfügung, die das effiziente Erstellen solcher Dokumente ermöglicht. Sie erlaubt außerdem das Ändern vieler gängiger  $\text{\LaTeX}$ -Optionen, die in diesem Kontext relevant sind.

Hierzu erweitert edu die herausragende Dokumentenklasse `scrartcl` des *KOMA-Scripts* von Michael Kohm<sup>1</sup> um die gewünschte Funktionalität und passt entsprechende Parameter (nach Meinung des Autors) sinnvoll an. Außerdem werden in diesem Kontext häufig verwendete Packages geladen und konfiguriert.

### 2 Über diese Dokumentation

Diese Dokumentation verwendet verschiedene Schriftarten und -stile zur Auszeichnung unterschiedlicher Komponenten. Tabelle 1 zeigt diese Arten der Auszeichnungen.

**Tabelle 1:** Auszeichnung durch Schriftarten und -stile dieser Dokumentation.

Schrift	Beschreibung
package	Package
option	Option
<code>\macro</code>	Makro <sup>2</sup>
umgebung	Umgebung
$\langle argument \rangle$	Argument (allgemein)
$\{ \langle argument \rangle \}$	Notwendiges Argument
$[ \langle argument \rangle ]$	Optionales Argument

An einem Beispiel sei an dieser Stelle kurz der Unterschied zwischen notwendigen und optionalen Argumenten erläutert: Wir betrachten das Makro `\fbox[ $\langle Breite \rangle$ ]{ $\langle Inhalt \rangle$ }` erzeugt einen umrahmten Absatz. Das Argument  $\langle Inhalt \rangle$  ist *notwendig* und *muss* angegeben werden. (Was wäre ein Absatz ohne Inhalt?). Der Aufruf `\fbox{Dies ist ein umrahmter Absatz.}` erzeugt einen umrahmten Absatz, der sich über die gesamte Breite der aktuellen Zeile erstreckt:

Dies ist ein umrahmter Absatz.

Das Argument  $\langle Breite \rangle$  ist *optional*, es *kann* angegeben werden. Im obigen Beispiel war dies nicht der Fall. Das Makro greift dann ggf. auf einen Standardwert, in diesem Fall `\linewidth` (Breite der aktuellen Zeile), zurück. Der Aufruf `\fbox[3cm]{Dies ist ein umrahmter Absatz.}` hingegen erzeugt einen umrahmten Absatz der Breite 5 cm:

Dies ist ein umrahmter Absatz.

<sup>1</sup>Kohm 2012.

<sup>2</sup>Es wird versucht, in dieser Dokumentation ausschließlich den Begriff *Makro* zu verwenden. Die Begriffe *Befehl*, *Funktion* und *Kommando* sind – sollten sie wider Erwarten doch verwendet werden – als Synonyme zu verstehen.

# Teil II

## Installation

### 3 Voraussetzungen

Die edu-Klasse benötigt neben Standard- $\text{\LaTeX}$ -Packages die Dokumentenklasse `scrartcl` des *KOMA-Scripts*<sup>3</sup> und die folgenden Packages:

amsmath	esvect	l3keys2e	roboto*	thmtools
amssymb	etoolbox	lastpage	rotating	tikz
amsthm	eurosym	lato*	ragged2e	tikzsymbols
beramono*	expdlist	listings	scrpage2	tikz-qtree
bibgerm	expl3	mathpazo*	setspace	titlesec
booktabs	gauss	menukeys	siunitx	stmaryrd
calc	geometry	multicol	sourcecodepro*	ulem
cancel	graphicx	multirow	sourcesanspro*	xcolor
ccicons	hanging	pdfscape	struktex	xlop
datetime	hyperref	pifont	subfig	xparse
enumitem	icomma	polynom	tabularx	xspace

\* optional

Alle Packages sind über *CTAN* erhältlich – sie können unter Linux über *TeX Live*, unter Windows über *MiKTeX* und unter MacOSX über *MacTeX* bezogen werden.

---

<sup>3</sup>Kohm 2012.

## Teil III

# Allgemeines zum Textsatz in der Schule

### 4 Kopf- und Fußzeilen

### 5 Absatzauszeichnung

Es gibt zwei gängige Möglichkeiten, Absätze auszuzeichnen (d. h. kenntlich zu machen). Zum einen kann vor einem Absatz ein Abstand eingefügt werden. Diese Methode hat jedoch den gravierenden Nachteil, dass Absatzumbrüche an Seitenenden, Gleitobjekten (z. B. durch `figure-` oder `table-` Umgebungen) und abgesetzten Formeln nicht zu erkennen sind. Auch die Tatsache, dass in der letzten Zeile eines Absatzes kein Blocksatz erzwungen wird und sie somit „linksbündig“ erscheint, beseitigt diesen Nachteil nicht zufriedenstellend: Da je nach Beschaffung eines Absatzes auch die letzte Zeile als Blocksatz erkannt werden kann (wenn sie „komplett gefüllt“ ist), genügt dieses Kriterium im Allgemeinen nicht. Außerdem ist zu Beginn einer neuen Seite die letzte Zeile des letzten Absatzes nicht zu erkennen und erfordert ggf. ein Umblättern.

Deshalb ist die zweite Methode *grundsätzlich* vorzuziehen: In jedem Absatz wird die erste Zeile eingerückt. Hierdurch werden alle Nachteile beseitigt und man erkennt beim Lesen unmittelbar den Beginn eines neuen Absatzes. In vielen gedruckten Büchern wird diese Art der Absatzauszeichnung deshalb verwendet.

*Im Kontext der Schule*, insbesondere bei Dokumenten wie Arbeitsblättern und Klausuren im naturwissenschaftlichen Bereich, werden jedoch überwiegend sehr kurze „Absätze“ verwendet. Häufige Absatzeinrückungen sind die Folge. Diese stören das Gesamtbild des Dokuments in diesem Fall jedoch stark. Aus diesem Grund wird in edu standardmäßig Absatzabstand zur Auszeichnung von Absätzen verwendet. Es sei jedoch noch einmal darauf hingewiesen, dass dies eine Ausnahme darstellt, welche der Beschaffenheit von Dokumenten in der Schule geschuldet ist.

# Teil IV

## Tutorials: Der schnelle Einstieg

Dieser Teil der Dokumentation soll dem schnellen Einstieg in die Anwendung von edu ermöglichen. Er ist in die wichtigsten Anwendungsfälle aufgeteilt und behandelt jeweils die zentralen Aspekte. Es werden jedoch nicht alle Funktionen von edu thematisiert. Es soll ein möglichst einfacher Einstieg ermöglicht werden, grundlegende L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Fähigkeiten werden jedoch vorausgesetzt.

Die einzelnen Abschnitte behandeln die jeweiligen Themen nur oberflächlich, wobei am Ende der Abschnitte verwandte Makros und Optionen aufgelistet sind, die zum vertiefenden Verständnis beitragen können. Eine detaillierte Dokumentation der zugehörigen Optionen und Makros bietet Teil V.

## 6 Das erste Arbeitsblatt

Im ersten Abschnitt beschäftigen wir uns mit dem schulischen Tagesgeschäft: der Erstellung eines Arbeitsblattes.

### 6.1 Laden der Dokumentenklasse

Der erste Schritt besteht im Laden der Dokumentenklasse. Dies geschieht im einfachsten Fall durch die Zeile

```
\documentclass{edu}
```

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

### 6.2 Optionen verwenden

Viele Einstellungen von edu lassen sich konfigurieren. Da in den Tutorials einige Optionen thematisiert werden, betrachten wir an dieser Stelle einige grundlegende Aspekte.

Dies geschieht über sogenannte *Optionen*. Man unterscheidet verschiedene Typen von Optionen: Einigen Optionen kann ein beliebiger Text (*String*), engl. *string* – *Zeichenkette*) zugeordnet werden. Andere Optionen erwarten eine Maßeinheit (*Dim*), engl. *dimension* – *Maßangabe*), z. B. in cm, mm, pt, ex oder em. Booleschen Optionen (*Bool*), engl. *boolean* – *boolesch*) hingegen können die *Wahrheitswerte* true (*wahr*) und false (*falsch*) zugeordnet werden. Boolesche Optionen können alternativ auch ohne Wert angegeben werden, was dem Wert true entspricht. So entspricht z. B. die Angabe showresults der Angabe showresults=true. Tabelle 2 fasst die Optionstypen zusammen.

**Tabelle 2:** Typen von Optionen.

Typ	Bezeichnung	Beispiel
Text	<i>String</i>	autor=Max Mustermann
Maßeinheit	<i>Dim</i>	listarraysep=0.5cm
Boolesch	<i>Bool</i>	twoup=true oder twoup

Alle Optionen lassen sich direkt beim Laden der Dokumentenklasse konfigurieren. So kann man z. B. die Standardschriftgröße durch die Option fontsize auf 12pt erhöhen:

```
\documentclass[fontsize=12pt]{edu}
```



Möchte man mehrere Optionen verwenden, werden diese jeweils durch ein Komma getrennt. Man sollte sie – zugunsten der Lesbarkeit – in einzelne Zeilen schreiben:

```
\documentclass[
  fontsize=12pt,
  footer=false
]{edu}
```



Viele Optionen können außerdem über die Makros **\edusetup** und **\eduooption** innerhalb der Präambel (d. h. vor Begin von document) manipuliert werden. **\edusetup** dient dem Ändern mehrerer Optionen, wobei die Wertzuweisungen jeweils durch ein Komma getrennt werden müssen. **\eduooption** hingegen ermöglicht nur das Setzen einer Option. Die folgenden Verwendungen der Makros sind beispielsweise äquivalent:

```
\edusetup{fontsize=12pt, footer=false}

\eduooption{fontsize}{12pt}
\eduooption{footer}{false}
```



### 6.3 Metadaten eingeben

Um die Ordnung in den Unterlagen von SchülerInnen *und* LehrerInnen zu unterstützen, sollten wir zuerst die wichtigsten Metadaten (d. h. in diesem Fall Daten *über* das Arbeitsblatt, nicht der Inhalt des Blattes selbst) auf dem Blatt platzieren. Viele der hierfür verwendeten Makros sind bereits aus den Standard-Dokumentenklassen bekannt. Doch ein Blick auf Tabelle 3 beinhaltet auch Makros, welche von edu neu zur Verfügung gestellt werden.

**Bemerkung:** *In Beispielen dieser Dokumentation, welche auf Metadaten zurückgreifen, werden die Angaben aus Tabelle 3 verwendet.*

**Tabelle 3:** Metadaten und die zugehörigen Makros (in alphabetischer Reihenfolge).

Datum	Makro	Beispiel
Author	<b>\author</b>	<b>\author</b> {Horst Schlämmer}
Klasse	<b>\class</b>	<b>\class</b> {Klasse 10}
Datum	<b>\date</b>	<b>\date</b> {6.3.2013}
E-Mail	<b>\email</b>	<b>\email</b> {horst@intern.et}
Gebiet	<b>\field</b>	<b>\field</b> {Programmierung}
Gruppe	<b>\group</b>	<b>\group</b> {A}
Lizenz	<b>\license</b>	<b>\license</b> {Public Domain}
Abkürzung	<b>\short</b>	<b>\short</b> {AB1}
Fach	<b>\subject</b>	<b>\subject</b> {Informatik}
Untertitel	<b>\subtitle</b>	<b>\subtitle</b> {Wir drehen uns im Kreis}
Titel	<b>\title</b>	<b>\title</b> {Die While-Schleife}
Version	<b>\version</b>	<b>\version</b> {1.0}

In Abschnitt 4 wurde bereits erörtert, welche Metadaten sinnvollerweise auf einem Arbeitsblatt gesetzt werden sollten. Diese ergänzen wir in der Präambel unseres Arbeitsblattes:

```
\author{Horst Schlaemmer}
\class{Klasse 10}
\date{6.3.2013}
\field{Zuordnungen}
\subject{Informatik}
\title{Die While-Schleife}
```



Diese Auswahl an Metadaten sollte in jedem Dokument angegeben werden. Weitere Metadaten können wahlweise verwendet werden. Die Makros bewirken, dass die angegebenen Daten sinnvoll im Titel bzw. in Kopf- oder Fußzeile des Dokuments gesetzt werden.

In einigen Fällen benötigen die Metadaten z. B. in der Fußzeile mehr Platz, als zur Verfügung steht. Aus diesem Grund verfügen die Makros zur Angabe der Metadaten zusätzlich über ein optionales Argument. Dieses kann verwendet werden, um eine kürzere Variante der eigentlichen Daten zu wählen, welche dann in Kopf- bzw. Fußzeile verwendet werden. Dies kann z. B. bei einem langen Namen hilfreich sein:

```
\author[I. Hubmueller-Weidenfels]{Ingeborg Hubmueller-Weidenfels}
```



Verwandte Makros und Optionen:

- |                             |                            |                              |                               |
|-----------------------------|----------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| ■ <code>\printauthor</code> | ■ <code>\printemail</code> | ■ <code>\printlicense</code> | ■ <code>\printsubtitle</code> |
| ■ <code>\printclass</code>  | ■ <code>\printfield</code> | ■ <code>\printshort</code>   | ■ <code>\printtitle</code>    |
| ■ <code>\printdate</code>   | ■ <code>\printgroup</code> | ■ <code>\printsubject</code> | ■ <code>\printversion</code>  |

## 6.4 Kopfzeile erzeugen

Nach diesen „Vorarbeiten“ widmen wir uns nun dem tatsächlichen Inhalt unseres Arbeitsblattes. Zuerst ergänzen wir hierzu die `document`-Umgebung, welche den Dokumentenkörper beinhaltet:

```
\begin{document}
% Hier wird der Inhalt des Dokuments ergaenzt.
\end{document}
```



Zu Beginn der ersten Seite möchte Horst die Kopfzeile<sup>4</sup> erstellen. Dies geschieht sehr leicht gleich zu Beginn des Dokumentenkörpers durch das Makro `\makeheader`:

```
\makeheader
```



Informatik	6.3.2013	
Programmierung	Klasse 10	

Horst kompiliert seinen Quelltext und freut sich über das Ergebnis: Die Kopfzeile wurde erstellt und beinhaltet die angegebenen Metadaten! Und auch die Fußzeile<sup>5</sup> wurde automatisch durch `edu` erstellt.

Verwandte Makros und Optionen:

<sup>4</sup>In Abschnitt 4 wird erläutert, weshalb standardmäßig lediglich die erste Seite mit einer Kopfzeile versehen wird.

<sup>5</sup>Durch die Option `footer` kann die Fußzeile deaktiviert werden.



- `headerrulewidth`

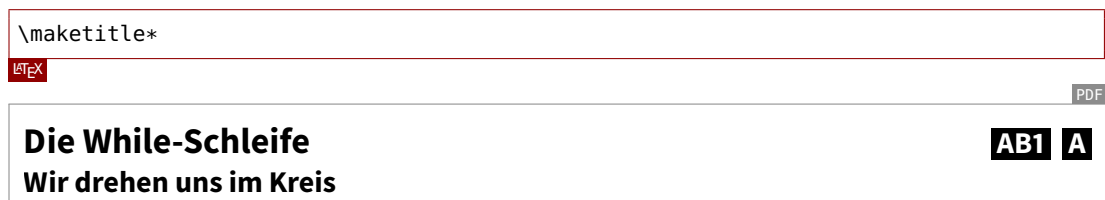
## 6.5 Titel erzeugen

Als Nächstes soll der Titel unseres Dokumentes eingefügt werden. Nachdem wir den Titel bereits mithilfe des Makros `\title` eingegeben haben, muss dieser noch erzeugt werden. Dies geschieht durch das Makro `\maketitle`.

Die normale Variante `\maketitle` erzeugt einen „ausführlichen“ Titel, der neben Titel und Untertitel noch fast alle weiteren Metadaten des Dokuments beinhaltet. Somit eignet sich `\maketitle` tendenziell für umfangreichere Dokumente (Zusammenfassungen u. Ä.):



Aus Platzgründen empfiehlt sich bei Arbeitsblättern die Verwendung der Sternvariante `\maketitle*`. Diese greift lediglich auf Titel (`\title`), Untertitel (`\subtitle`), Gruppe (`\group`) und Abkürzung (`\short`) zurück.



Verwandte Makros und Optionen:

- |                            |                             |                               |                             |
|----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| ■ <code>authorstyle</code> | ■ <code>groupbg</code>      | ■ <code>shortbg</code>        | ■ <code>titlebg</code>      |
| ■ <code>classstyle</code>  | ■ <code>groupfg</code>      | ■ <code>shortfg</code>        | ■ <code>titlefg</code>      |
| ■ <code>datestyle</code>   | ■ <code>groupstyle</code>   | ■ <code>shortstyle</code>     | ■ <code>titleskip</code>    |
| ■ <code>emailstyle</code>  | ■ <code>groupstyle</code>   | ■ <code>subjectstyle</code>   | ■ <code>titlestyle</code>   |
| ■ <code>fieldstyle</code>  | ■ <code>licensestyle</code> | ■ <code>timestampstyle</code> | ■ <code>versionstyle</code> |

## 6.6 Aufgaben erstellen

Nun ist es Zeit, endlich Aufgaben zu erstellen. Um Überschriften für Aufgaben zu erstellen (*1. Aufgabe*, *2. Aufgabe*, ...) steht das Makro `\exe` (engl. *exercise* – *Aufgabe*) zur Verfügung. Um die Aufgaben übersichtlich zu strukturieren, empfiehlt es sich, jeder Aufgabe einen kurzen, prägnanten Titel zu vergeben, was durch das notwendige Argument bewerkstelligt wird. Sollte kein Aufgabentitel gewünscht werden, muss das Klammerpaar ohne Inhalt verwendet werden. Aufgaben werden automatisch arabisch nummeriert. Anschließend verfasst man wie gewünscht den Inhalt der Aufgabe:

```
\exe{Erste Aufgabe}

Lorem ipsum dolor sit amet ...
```

LaTeX

PDF

**1 Aufgabe:** Erste Aufgabe  
Lorem ipsum dolor sit amet ...

Es besteht die Möglichkeit, als zusätzliche Gliederungsebene *Unteraufgaben* zu erstellen. Wie bei `\section` und `\subsection` bezeichnet man das entsprechende Pendant zu `\exe` mit `\subexe`. Auch die Verwendung geschieht analog. Die Nummerierung hingegen geschieht durch eine zweite Ebene (1.1, 1.2, 1.3, ...). Auch `\subexe` verfügt über ein notwendiges Argument zur Angabe eines Titels für die Aufgabe. Soll kein Titel verwendet werden, die Klammern dennoch angegeben werden.

```
\exe{Aufgabe mit Unteraufgaben}

\subexe{Erste Unteraufgabe}
Lorem ipsum dolor sit amet ...

\subexe{Zweite Unteraufgabe}
Lorem ipsum dolor sit amet ...
```

LaTeX

PDF

**1 Aufgabe:** Aufgabe mit Unteraufgaben

**1.1** Erste Unteraufgabe  
Lorem ipsum dolor sit amet ...

**1.2** Zweite Unteraufgabe  
Lorem ipsum dolor sit amet ...

Mit jeder Erstellung einer neuen Aufgabe durch `\exe` beginnt die Nummerierung von `\subexe` von vorne.

Unteraufgaben eignen sich hauptsächlich bei sehr umfangreichen Aufgaben. Es besteht zusätzlich die Möglichkeit, mehrere kurze Aufgaben in einer alphabetisch nummerierten Liste zu setzen, wie man es z. B. aus Mathematik-Büchern kennt: *Teilaufgaben* können zum einen als Liste gesetzt werden. Hierzu dient die Umgebung `multiexelist`. Sie verhält sich wie die `itemize`-Umgebung, nummeriert die Einträge jedoch alphabetisch.

```
\begin{multiexelist}
  \item Erste Teilaufgabe
  \item Zweite Teilaufgabe
  \item Dritte Teilaufgabe
\end{multiexelist}
```



PDF

- a) Erste Teilaufgabe
- b) Zweite Teilaufgabe
- c) Dritte Teilaufgabe

Falls gewünscht, kann über ein optionales Argument ein zusätzlicher Abstand zwischen den Einträgen eingefügt werden. Dies kann z. B. bei mathematischen Formeln, welche viel vertikalen Platz benötigen, von Nöten sein:

```
\begin{multiexelist}[2ex]
  \item Erste Teilaufgabe
  \item Zweite Teilaufgabe
  \item Dritte Teilaufgabe
\end{multiexelist}
```



PDF

- a) Erste Teilaufgabe
- b) Zweite Teilaufgabe
- c) Dritte Teilaufgabe

Bei sehr kurzen Teilaufgaben kann die Liste horizontal innerhalb einer Zeile (engl. *inline*) gesetzt werden. Hierzu steht die Umgebung `multiexelisti` zur Verfügung. Hierbei werden die Teilaufgaben in einer zentrierten Zeile positioniert. Sollen sie stattdessen innerhalb des aktuellen Absatzes im Fließtext erscheinen kann die Sternvariante `multiexelisti*` verwendet werden:

```
\begin{multiexelisti}
  \item Erste Teilaufgabe
  \item Zweite Teilaufgabe
  \item Dritte Teilaufgabe
\end{multiexelisti}
```



PDF

- a) Erste Teilaufgabe
- b) Zweite Teilaufgabe
- c) Dritte Teilaufgabe

Möchte man mehrere sehr kurze Teilaufgaben verfassen – was häufig bei Mathematikaufgaben der Fall ist – kann die Umgebung `multiexearray` verwendet werden. Sie ordnet die Teilaufgaben wie in einer Tabelle an. Als notwendiges Argument benötigt sie deshalb die Anzahl der Spalten und wird ansonsten wie eine Tabelle verwendet. Hier ein Beispiel für den dreispaltigen Satz von Teilaufgaben:

```
\begin{multixearray}{3}
  Erste Teilaufgabe   & Zweite Teilaufgabe   & Dritte Teilaufgabe \\
  Vierte Teilaufgabe & Fuenfte Teilaufgabe \\
\end{multixearray}
```

LaTeX

PDF

- |                       |                        |                       |
|-----------------------|------------------------|-----------------------|
| a) Erste Teilaufgabe  | b) Zweite Teilaufgabe  | c) Dritte Teilaufgabe |
| d) Vierte Teilaufgabe | e) Fuenfte Teilaufgabe |                       |

Es wird deutlich, dass die unterste Zeile nicht komplett „befüllt“ werden muss. Es existiert zusätzlich eine Sternvariante `multixearray*`. Diese versetzt die Zellen der Tabelle automatisch in den Mathematikmodus:

```
\begin{multixearray*}{4}
  2x = 3,5   & 3x = 4   & 4x = 5   & 5x = 6 \\
  6x = 7     & 7x = 8 \\
\end{multixearray*}
```

LaTeX

PDF

- |               |             |             |             |
|---------------|-------------|-------------|-------------|
| a) $2x = 3,5$ | b) $3x = 4$ | c) $4x = 5$ | d) $5x = 6$ |
| e) $6x = 7$   | f) $7x = 8$ |             |             |

Insbesondere beim Satz von Mathematikaufgaben kann es vorkommen, dass sich einzelne Zeilen berühren – vor allem bei Elementen wie Brüchen oder Integralen, welche viel vertikalen Platz benötigen. Deshalb kann man auch bei `multixearray` und `multixearray*` als optionales Argument einen zusätzlichen Zeilenabstand angeben:

```
\begin{multixearray*}[2ex]{3}
  \frac{1}{2} x = 3   & \frac{2}{3} x = 4   & \frac{3}{4} x = 5 \\
  \frac{4}{5} x = 6   & \frac{5}{6} x = 7   & \frac{6}{7} x = 8 \\
\end{multixearray*}
```

LaTeX

PDF

- |                       |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| a) $\frac{1}{2}x = 3$ | b) $\frac{2}{3}x = 4$ | c) $\frac{3}{4}x = 5$ |
| d) $\frac{4}{5}x = 6$ | e) $\frac{5}{6}x = 7$ | f) $\frac{6}{7}x = 8$ |

Innerhalb einer (Unter-)Aufgabe können mehrere Umgebungen mit Teilaufgaben verwendet werden. Die Nummerierung beginnt von vorne, sobald eine (Unter-)Aufgabe beginnt. Eine Limitierung ist jedoch zu berücksichtigen: Es können pro (Unter-)Aufgabe maximal 26 Teilaufgaben erstellt werden – mehr Kleinbuchstaben bietet das deutsche Alphabet nicht (abgesehen von Umlauten und scharfem S).

Zähler können manuell zurückgesetzt werden. Nach dem Aufruf der Makros `\rstexe`, `\rstsubexe` oder `\rstmultiexe` (engl. *reset – zurücksetzen*) beginnt die Nummerierung von `\exe`, `\subexe` bzw. `multixelist/multixearray` bei der nächsten Verwendung von vorne.

Außerdem besteht auf allen Ebenen die Möglichkeit, (optionale) Zusatzaufgaben (auch Bonus- oder „Sternchen“-Aufgaben) durch einen Stern zu markieren. Hierzu existieren auf (Unter-)Aufgabenebene die Sternvarianten `\exe*` und `\subexe*`. Bei Teilaufgaben muss unterschieden werden: In den Listen `multixelist` und `multixelisti` können Zusatzaufgaben durch `\item*`

erzeugt werden. In `multiexearray` kann auf das Makro `\bonus` zurückgegriffen werden, welches vor dem Wechsel zur nächsten Teilaufgabe (also vor `&` bzw. `\\`) angegeben werden muss:

```
\exe*{Zusatzaufgabe}

\subexe*{Zusatzaufgabe}

\begin{multiexelist}
  \item Teilaufgabe
  \item Teilaufgabe
  \item* Zusatzaufgabe
\end{multiexelist}

\begin{multiexearray}{3}
  Teilaufgabe \bonus & Zusatzaufgabe & Teilaufgabe \bonus \\
  Zusatzaufgabe      & Teilaufgabe
\end{multiexearray}
```

LaTeX

PDF

## 1.★ Aufgabe: Zusatzaufgabe

### 1.1★ Zusatzaufgabe

- a) Teilaufgabe
- b) Teilaufgabe
- ★c) Zusatzaufgabe
- d) Teilaufgabe
- ★e) Zusatzaufgabe
- f) Teilaufgabe
- ★g) Zusatzaufgabe
- h) Teilaufgabe

Aufgaben können zusätzlich durch optionale Argumente Verrechnungspunkte zugewiesen werden, welche in Klassenarbeiten relevant sind. Dies wird im entsprechenden Abschnitt 7.2 über Klassenarbeiten thematisiert.

Verwandte Makros und Optionen:

- |                               |                                    |                                     |
|-------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| ■ <code>arrayafterskip</code> | ■ <code>exenumberfg</code>         | ■ <code>subexebg</code>             |
| ■ <code>arraybeforekip</code> | ■ <code>exenumberseparator</code>  | ■ <code>subexefg</code>             |
| ■ <code>exeafterskip</code>   | ■ <code>exenumberstyle</code>      | ■ <code>subxelabel</code>           |
| ■ <code>exebeforekip</code>   | ■ <code>exestyle</code>            | ■ <code>subxelabelbg</code>         |
| ■ <code>exebg</code>          | ■ <code>multiexenumberfg</code>    | ■ <code>subxelabelfg</code>         |
| ■ <code>exefg</code>          | ■ <code>multiexenumberstyle</code> | ■ <code>subxelabelstyle</code>      |
| ■ <code>exelabel</code>       | ■ <code>multiexenumberleft</code>  | ■ <code>subxenumberbg</code>        |
| ■ <code>exelabelbg</code>     | ■ <code>multiexenumberright</code> | ■ <code>subxenumberfg</code>        |
| ■ <code>exelabelfg</code>     | ■ <code>multiexestyle</code>       | ■ <code>subxenumberseparator</code> |
| ■ <code>exelabelstyle</code>  | ■ <code>subxeafterskip</code>      | ■ <code>subxenumberstyle</code>     |
| ■ <code>exenumberbg</code>    | ■ <code>subxebebeforekip</code>    | ■ <code>subxestyle</code>           |

## 6.7 Fragen: Freie Antworten und Multiple Choice

Möchte man Wissen durch Aufgaben überprüfen, bieten Fragen an, welche beantwortet werden sollen. `edu` verfügt über umfangreiche Möglichkeiten, Fragen und zugehörige Antwortmöglichkeiten zu erzeugen.

Das Stellen einer Frage geschieht durch das Makro `\quest` (engl. *question* – *Frage*). Es erwartet als notwendiges Argument den Fragentext:

```
\quest{Eine ganz knifflige Frage ...}
```



PDF

**1. Frage** Eine ganz knifflige Frage ...

Nachdem die Frage gestellt wurde, muss Raum für die Antwort gegeben werden. Hierzu gibt es verschiedene Möglichkeiten. Eine Gruppe von Möglichkeiten setzt voraus, dass die Antworten in irgendeiner Art und Weise schriftlich frei verfasst werden müssen. Die erste dieser Alternativen besteht darin, lediglich freien Platz auf dem Blatt zur Verfügung zu stellen (z. B. für eine Skizze). Dies kann durch das Makro `\questblank` (engl. *blank* – *unbeschrieben*) umgesetzt werden, welchem als optionales Argument die Höhe des Freiraumes übergeben werden kann. Standardmäßig werden 3 cm frei gelassen. Die nächste Möglichkeit sind vorgedruckte Linien zum Verfassen eines Antworttextes. Das Makro `\questtext` nimmt hierzu als notwendiges Argument die Anzahl der Zeilen entgegen. Optional kann der Abstand zwischen den Linien angegeben werden. Die letzte Makro `\questtextblank` kombiniert die beiden bisherigen Makros. Es erzeugt Linien, welche sich jedoch nicht über die gesamte Textbreite erstrecken. Es besteht hierdurch z. B. die Möglichkeit, eine Beschreibung oder Erklärung einzufordern, welche durch eine Skizze verdeutlicht werden soll. Durch zwei notwendige Argumente müssen die Linienanzahl und die Breite der Linien angegeben werden. Ein optionales Argument lässt den Abstand der Linien bestimmen. Im folgenden ein Beispiel mit allen Antwortmöglichkeiten:

```
\quest{Erste Frage: 2 cm freier Raum zum Antworten}
```

```
\questblank[2cm]
```

```
\quest{Zweite Frage: 3 Zeilen Text mit jeweils 1cm Abstand}
```

```
\questtext[1cm]{3}
```

```
\quest{Dritte Frage: 5 Zeilen mit jeweils 0,75 cm Abstand ueber halbe Textbreite}
```

```
\questtextblank[0.75cm]{5}{0.5\linewidth}
```



**1. Frage** Erste Frage: 2 cm freier Raum zum Antworten

**2. Frage** Zweite Frage: 3 Zeilen Text mit jeweils 1cm Abstand

---

---

---

**3. Frage** Dritte Frage: 5 Zeilen mit jeweils 0,75 cm Abstand ueber halbe Textbreite

---

---

---

---

---

Die zweite Gruppe von Antwortmöglichkeiten betrifft Multiple-Choice-Fragen. Grundsätzlich wird hier – wie bei Teilaufgaben in Abschnitt 6.6 – zwischen Aufgabenlisten und Aufgaben, die tabellarisch angeordnet sind, unterschieden. In beiden Fällen besteht wiederum die Möglichkeit, leere Kästchen zum Ankreuzen oder alphabetisch nummerierte Kästchen zu verwenden. Letztere können im Anschluss besser verglichen werden.

Als Listen stehen die Umgebungen `questmclist` (leere Kästchen) und `questmclistalph` (alphabetisch nummeriert) zur Verfügung. Sie werden wie gewöhnliche Listen verwendet. Durch ein optionales Argument kann ein zusätzlicher Abstand zwischen den Antwortmöglichkeiten eingefügt werden, was insbesondere bei der Verwendung von hohen Formeln vonnöten sein kann.

```

\quest{Erste Frage: Multiple Choice mit leeren Kaestchen}

\begin{questmclist}
  \item Antwortmoeglichkeit 1
  \item Antwortmoeglichkeit 2
\end{questmclist}

\quest{Zweite Frage: Multiple Choice mit leeren Kaestchen (erhoehter Abstand)}

\begin{questmclist}[2ex]
  \item Antwortmoeglichkeit 1
  \item Antwortmoeglichkeit 2
\end{questmclist}

\quest{Dritte Frage: Multiple Choice mit alphabetisch nummerierten Kaestchen}

\begin{questmclistalph}
  \item Antwortmoeglichkeit 1
  \item Antwortmoeglichkeit 2
\end{questmclistalph}

```

LaTeX

PDF

- 1. Frage** Erste Frage: Multiple Choice mit leeren Kaestchen
- ☐ Antwortmoeglichkeit 1
  - ☐ Antwortmoeglichkeit 2
- 2. Frage** Zweite Frage: Multiple Choice mit leeren Kaestchen (erhoehter Abstand)
- ☐ Antwortmoeglichkeit 1
  - ☐ Antwortmoeglichkeit 2
- 3. Frage** Dritte Frage: Multiple Choice mit alphabetisch nummerierten Kaestchen
- ☐ a Antwortmoeglichkeit 1
  - ☐ b Antwortmoeglichkeit 2

Die tabellarische Anordnung von Multiple-Choice-Antworten geschieht durch die Umgebungen `questmarray` (leere Kästchen) und `questmarrayalph` (alphabetisch nummeriert). Als notwendiges Argument erwarten beide Umgebungen die Anzahl der Tabellenspalten. Auch hier kann durch ein optionales Argument der Abstand zwischen den Zeilen angegeben werden. Die Sternvarianten der Umgebungen versetzen die Zellen automatisch in den Mathematikmodus.



```

\quest{Erste Frage: Multiple Choice mit leeren Kaestchen in 4 Spalten}

\begin{questmccarray}{4}
  Antwort 1 & Antwort 2 & Antwort 3 & Antwort 4 \\
  Antwort 5 & Antwort 6 & & 
\end{questmccarray}

\quest{Zweite Frage: Multiple Choice mit alph. nummerierten Kaestchen in 3 Spalten}

\begin{questmccarrayalph}{3}
  Antwort 1 & Antwort 2 & Antwort 3 \\
  Antwort 4 & Antwort 5 & 
\end{questmccarrayalph}

\quest{Dritte Frage: Multiple Choice (Mathemodus & erhoehter Zeilenabstand)}

\begin{questmccarray}[2ex]{4}
  2x = 3 & 3x = 4 & 4x = 5 & 5x = 6 \\
  6x = 7 & 7x = 8 & 8x = 9 & 9x = 10
\end{questmccarray}

```

LaTeX

PDF

**1. Frage** Erste Frage: Multiple Choice mit leeren Kaestchen in 4 Spalten

- ☐ Antwort 1      ☐ Antwort 2      ☐ Antwort 3      ☐ Antwort 4  
☐ Antwort 5      ☐ Antwort 6

**2. Frage** Zweite Frage: Multiple Choice mit alph. nummerierten Kaestchen in 3 Spalten

- ☐ a) Antwort 1      ☐ b) Antwort 2      ☐ c) Antwort 3  
☐ d) Antwort 4      ☐ e) Antwort 5

**3. Frage** Dritte Frage: Multiple Choice (Mathemodus & erhoehter Zeilenabstand)

- ☐  $2x = 3$       ☐  $3x = 4$       ☐  $4x = 5$       ☐  $5x = 6$   
☐  $6x = 7$       ☐  $7x = 8$       ☐  $8x = 9$       ☐  $9x = 10$

Fragen können zusätzlich durch optionale Argumente Verrechnungspunkte zugewiesen werden, welche in Klassenarbeiten relevant sind. Dies wird im entsprechenden Abschnitt 7.2 über Klassenarbeiten thematisiert.

Verwandte Makros und Optionen:

- `questafterskip`      ■ `questlabel`      ■ `questlabelstyle`      ■ `questsep`
- `questbeforeskip`      ■ `questlabelfg`      ■ `questmclabelfg`      ■ `queststyle`

## 6.8 Spalten verwenden

Neben den aus  $\text{\LaTeX}$  bekannten Möglichkeiten bietet auch `edu` eine Möglichkeit, Inhalte in Spalten zu setzen. Den Möglichkeiten ist gemeinsam, dass der Fokus auf manuellem Spaltenumbruch basiert. Dies ist insbesondere bei Arbeitsblättern sinnvoll, da hier platzsparend gearbeitet werden soll.

Die grundlegende Umgebung zur Erstellung von Spalten ist `cols`. Standardmäßig erzeugt `cols` zwei Spalten. Der Spaltenumbruch geschieht durch das Makro `\colbreak`:

```

Text vor den Spalten ...
\begin{cols}
  Erste Spalte ...
  \colbreak
  Zweite Spalte ...
\end{cols}

```

LaTeX

PDF

Text vor den Spalten ...

Erste Spalte ...	Zweite Spalte ...
------------------	-------------------

Durch ein optionales Argument kann `cols` eine Spaltenanzahl übergeben werden:

```

Text vor den Spalten ...
\begin{cols}[4]
  Erste Spalte ...
  \colbreak
  Zweite Spalte ...
  \colbreak
  Dritte Spalte ...
  \colbreak
  Vierte Spalte ...
\end{cols}

```

LaTeX

PDF

Text vor den Spalten ...

Erste Spalte ...	Zweite Spalte ...	Dritte Spalte ...	Vierte Spalte ...
------------------	-------------------	-------------------	-------------------

Wie bei Text meistens gewünscht, werden die beiden Spalten oben aneinander ausgerichtet. Die Sternvariante `cols*` (ebenfalls mit optionaler Spaltenanzahl) zentriert den Inhalt der beiden Spalten vertikal.

Beim Arbeiten mit zwei Spalten ist es oft hilfreich, die Breite einer Spalte manuell angeben zu können. Hierzu kann die Umgebung `cols2` verwendet werden. Ohne optionales Argument verhält sie sich wie `cols` und erzeugt zwei gleich breite Spalten. Durch das optionale Argument kann jedoch die Breite der linken Spalte angegeben werden. Die Breite der rechten Spalte erstreckt sich über den restlichen Platz der Zeilenbreite.

Hier zwei Beispiele – eines mit einer 5 cm breiten linken Spalte und eines mit einer linken Spalte, deren Breite 35 % der Zeilenbreite entspricht:

```

\begin{cols2}[5cm]
  Erste Spalte ...
  \colbreak
  Zweite Spalte ...
\end{cols2}

\begin{cols2}[0.35\linewidth]
  Erste Spalte ...
  \colbreak
  Zweite Spalte ...
\end{cols2}

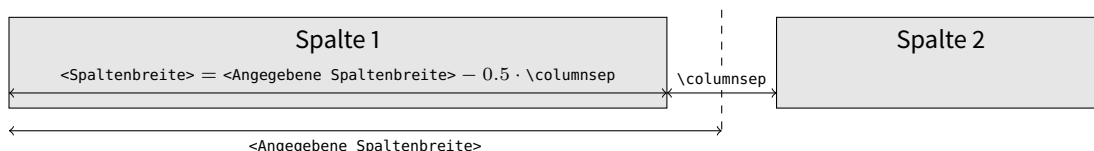
```

LaTeX

Erste Spalte ...	Zweite Spalte ...
Erste Spalte ...	Zweite Spalte ...

Auch `cols2` verfügt über eine Sternvariante, bei der die Spalten vertikal zentriert werden.

**Bemerkung:** Es handelt sich bei der Angabe der linken Spaltenbreite nicht um die exakte Breite der Spalte. Genau genommen handelt es sich um den Abstand zwischen dem Beginn der Zeile und der Mitte des Abstandes zwischen den Spalten.



## 6.9 Grafikdateien einfügen

In vielen Fällen möchte man neben einem Text eine passende Grafik einfügen. Auch dies lässt sich einfach in `edu` realisieren. Bevor wir uns diesem Anliegen widmen, noch einige grundlegende Aspekte zu Rastergrafiken in `edu`:

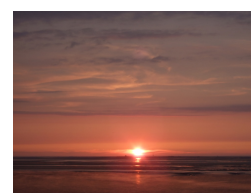
Grafikdateien werden von `edu` im Unterverzeichnis<sup>6</sup> `img` (engl. *image* – Bild, Abbildung) gesucht. Diese Maßnahme dient dazu, Ordnung im eigentlichen „Arbeitsverzeichnis“ zu wahren. Das Einbinden von Grafiken geschieht grundsätzlich wie in  $\text{\LaTeX}$  üblich durch `\includegraphics`.

Die Umgebung `graphicscol` dient genau dem ursprünglich angesprochenen Zweck: Sie erzeugt zwei Spalten, wobei in der linken Spalte der Text und in der rechten Spalte die Grafik eingefügt wird. Die Verwendung von `graphicscol` soll anhand eines Beispiels erläutert werden. Als erstes Argument kann optional die Breite der linken Spalte angegeben werden (z. B. 70 % der Zeilenbreite, d. h. `0.7\linewidth`). Es folgt die notwendige Angabe des Dateinamens (z. B. `image-example.jpg`). Abschließend können optional Optionen des Makros `\includegraphics` angegeben werden, die auf die Grafik angewendet werden (z. B. `width=4cm`). Der Inhalt der Umgebung entspricht dem Text, der neben der Grafik angezeigt wird – z. B. eine Aufgabe:

```
\begin{graphicscol}[0.7\linewidth]{image-example.jpg}[width=4cm]
  Lorem ipsum dolor sit amet ...
\end{graphicscol}
```

$\text{\LaTeX}$

Lorem ipsum dolor sit amet ...



PDF

Um die Grafik links des Textes zu setzen, kann die Sternvariante `graphicscol*` genutzt werden, die ansonsten analog zu `graphicscol` verwendet wird.

Zusätzlich kann durch ein weiteres, optionales Argument bestimmt werden, wie die Grafik innerhalb ihrer Spalte horizontal ausgerichtet werden soll. Mögliche Angaben sind `l` für linksbündig, `r` für rechtsbündig und `c` für zentriert (engl. *centered* – zentriert). Standardmäßig werden Grafiken in `graphicscol` rechtsbündig und in `graphicscol*` linksbündig ausgerichtet.

<sup>6</sup>Der Begriff *Verzeichnis* wird in dieser Dokumentation synonym zu *Ordner* verwendet.

Durch ein letztes optionales Argument kann spezifiziert werden, wie die Grafik innerhalb der Spalte vertikal ausgerichtet werden soll. Hierbei steht `t` für oben (engl. *top – oben*, Standard) und `c` für zentriert.

Verwandte Makros und Optionen:

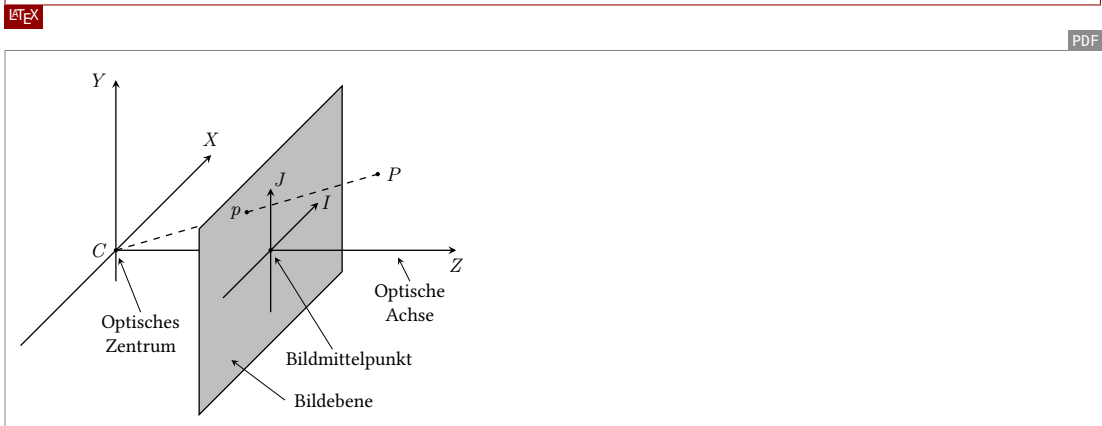
- `graphicspath`

## 6.10 TikZ-Grafiken einfügen

Grafiken können in  $\text{\LaTeX}$  auch mit dem Makropackage `TikZ` Tantau 2008 erstellt werden. Den Quellcode der Grafiken kann man dann in PGF-Dateien abspeichern und diese durch das Makro `\input` in sein Dokument einbinden. `edu` erweitert das Einbinden von TikZ-Grafiken um einige Funktionen.

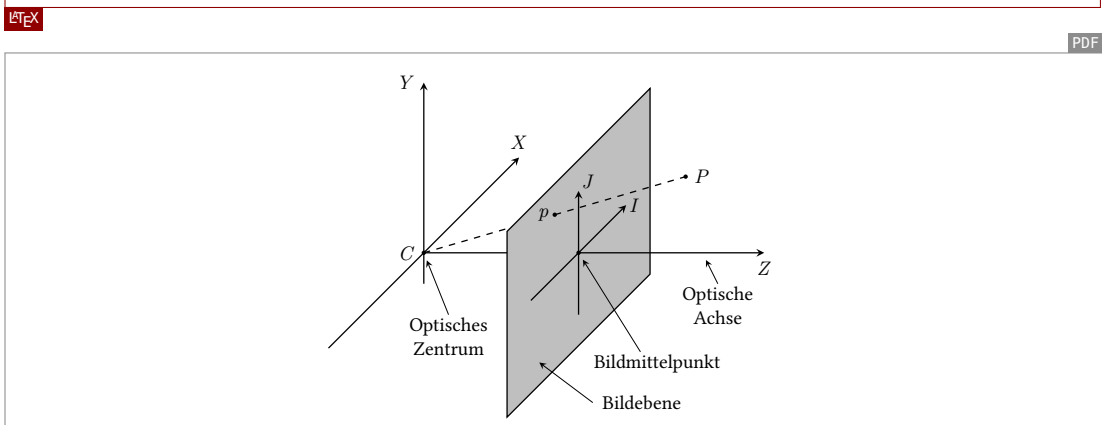
Wie bei Grafikdateien müssen die Grafiken in einem Unterverzeichnis des aktuellen Dokuments – in diesem Fall mit dem Namen `tikz` – vorliegen. An der jeweiligen Stelle des Dokument können die Grafiken dann durch `\tikzinput` eingebunden werden, z. B.

```
\tikzinput{tikz-example.pgf}
```



Da sich Grafiken zentriert meistens ansprechender ins Seitenlayout einfügen, existiert die Sternvariante `\tikzinput*`. Sie zentriert die Grafik zusätzlich mithilfe einer `center`-Umgebung:

```
\tikzinput*{tikz-example.pgf}
```



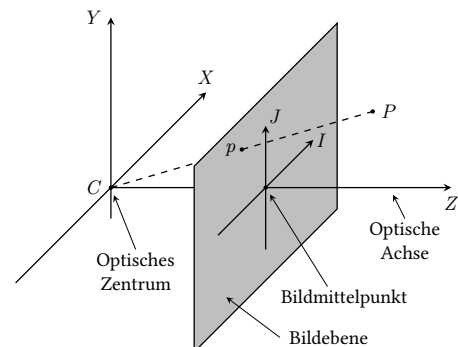
Überdies besteht die Möglichkeit, TikZ-Grafiken durch die `tikzcol`-Umgebung – analog zu `graphicscol` – neben Text zu platzieren:

```
\begin{tikzcol}[0.45\linewidth]{tikz-example.pgf}
  Lorem ipsum dolor sit amet ...
\end{tikzcol}
```

LaTeX

PDF

Lorem ipsum dolor sit amet ...



Durch das erste, optionale Argument kann die Breite der linken Spalte angegeben werden, die den Text beinhaltet. Es folgt der notwendig anzugebende Dateiname, z. B. `tikz-example.pgf`. Bei der Sternvariante `tikzcol*` wird der Text rechts der Grafik gesetzt.

Ebenfalls verfügt `tikzcol` über zwei weitere Argumente, mit deren Hilfe die horizontale Ausrichtung durch `l` (links), `c` (zentriert) und `r` (rechts) bzw. die vertikale Ausrichtung durch `t` (oben) und `b` (unten) spezifiziert werden kann.

Verwandte Makros und Optionen:

- `tikzpath`

## 6.11 Lösungen erstellen

Häufig ist es hilfreich, auch Lösungen zu gestellten Aufgaben zu verfassen. Es gibt in `edu` zwei Methoden, um dies zu bewerkstelligen. Zum einen können Lösungen analog zu Aufgaben erstellt werden, was insbesondere bei längeren Lösungen (ausführliche Lösungen/Lösungswege/Musterlösungen) vorteilhaft ist. Hierzu existieren die Makros `\sol` (engl. *solution* – Lösung) und `\subsol` als Pendant zu `\exe` und `\subexe`. Beide erwarten als notwendiges Argument den Titel der Lösung und verhalten sich auch sonst analog zu `\exe` und `\subexe`. Dies betrifft insbesondere die Nummerierung der Lösungs-Überschriften.

```
\sol{Loesung mit Unterloesungen}

\subsol{Erste Unterloesung}
Lorem ipsum dolor sit amet ...

\subsol{Zweite Unterloesung}
Lorem ipsum dolor sit amet ...
```

LaTeX

PDF

**1. Lösung:** Loesung mit Unterloesungen

**1.1** Erste Unterloesung

Lorem ipsum dolor sit amet ...

**1.2** Zweite Unterloesung

Lorem ipsum dolor sit amet ...

Die Lösungen zu Teilaufgaben können auch im Zusammenhang von `\sol` und `\subsol` mithilfe der Umgebungen `mutliexelist` bzw. `multiexearray` und ihrer Varianten besetzt werden. Mit jedem Aufruf von `\sol` oder `\subsol` beginnt die Nummerierung der Teilaufgaben von vorne.

Die zweite Methode zum Erstellen von Lösungen verfolgt einen anderen Ansatz. Hierbei werden die Ergebnisse direkt nach den einzelnen Aufgaben oder Fragen eingefügt. Hierzu steht z. B. das Makro `\res` (engl. *result* – *Ergebnis*) zur Verfügung. Als notwendiges Argument übergibt man ihm das Ergebnis der jeweiligen Aufgabe:

```
\exe{Erste Aufgabe}

Lorem ipsum dolor sit amet ...

\res{Ergebnis der ersten Aufgabe}


\exe{Zweite Aufgabe}

Lorem ipsum dolor sit amet ...

\res{Ergebnis der zweiten Aufgabe}
```

LaTeX

PDF

**1 Aufgabe:** Erste Aufgabe

Lorem ipsum dolor sit amet ...

Ergebnis der ersten Aufgabe

**2 Aufgabe:** Zweite Aufgabe

Lorem ipsum dolor sit amet ...

Ergebnis der zweiten Aufgabe

`edu` ist so voreingestellt, dass diese Ergebnisse standardmäßig bei der Erzeugung des Arbeitsblattes nicht dargestellt werden. Um dies zu ändern, muss die Option `showresults` verwendet werden:

```
\documentclass[showresults]{edu}
```

LaTeX

Es besteht die Möglichkeit, `\res` durch ein optionales Argument einen Alternativen Inhalt zu übergeben, der ausgegeben wird, wenn die Ergebnisse *nicht* angezeigt werden sollen (d. h. im Standardfall bzw. bei `showresults=false`). Dies kann z. B. hilfreich sein, um einen manuellen Seitenumbruch oder einen zusätzlichen Abstand einzufügen, der in der Lösung nicht benötigt wird:

```
\eduoption{showresults}{false}

Lorem ipsum dolor sit amet ...

\res[\vspace*{2cm}]{Ergebnis}

Lorem ipsum dolor sit amet ...
```

LaTeX

Lorem ipsum dolor sit amet ...

Lorem ipsum dolor sit amet ...

Es kann hilfreich sein, auf erwartete Ergebnisse durch eine Linie oder eine Box hinzuweisen. Zu diesem Zweck können die Makros `\resr` (engl. *rule* – *Linie*) und `\resb` (engl. *box* – *Box*) verwendet werden. Beide verhalten sich grundsätzlich wie `\res`, zeigen die Ergebnisse also nur an, wenn `showresults` gesetzt ist. Werden die Ergebnisse nicht angezeigt, erzeugt ersteres jedoch eine vertikale Linie, letztes einen rechteckigen Rahmen.

Die Linie von `\resr` ist standardmäßig 2 cm lang und befindet sich 4 pt unterhalb der Grundlinie der Zeile. Durch zwei optionale Argumente können diese Eigenschaften manipuliert werden. Im folgenden Beispiel lautet das Ergebnis jeweils „Sonett“, die Linie ist im zweiten Fall 5 cm lang und befindet sich auf der Grundlinie (ist also um 0 cm verschoben):

```
\duoption{showresults}{false}
```

Lorem ipsum dolor sit amet: `\resr{Sonett}`

Lorem ipsum dolor sit amet: `\resr[5cm]{Sonett}[0cm]`



Lorem ipsum dolor sit amet: \_\_\_\_\_

Lorem ipsum dolor sit amet: \_\_\_\_\_


Die Box von `\resb` ist standardmäßig 2 cm breit, 0.65 cm hoch und um 5 pt unter die Grundlinie verschoben. Auch diese Eigenschaften können durch optionale Argumente – diesmal entsprechen drei Stück – angepasst werden. Die Lösung der Folgenden Aufgabe lautet „Wasserstoff“, die Box ist bei der zweiten Verwendung 4 cm breit, 1 cm hoch und um 2 pt unter die Grundlinie verschoben:


```
\duoption{showresults}{false}
```

Lorem ipsum dolor sit amet: `\resb{Wasserstoff}`

Lorem ipsum dolor sit amet: `\resb[4cm][1cm]{Wasserstoff}[-2pt]`



Lorem ipsum dolor sit amet: 

Lorem ipsum dolor sit amet: 

#### Verwandte Makros und Optionen:

- |                              |                              |                                   |
|------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| ■ <code>solafterskip</code>  | ■ <code>sollabel</code>      | ■ <code>solnumberbg</code>        |
| ■ <code>solbeforeskip</code> | ■ <code>sollabelbg</code>    | ■ <code>solnumberfg</code>        |
| ■ <code>solbg</code>         | ■ <code>sollabelfg</code>    | ■ <code>solnumberseparator</code> |
| ■ <code>solfg</code>         | ■ <code>sollabelstyle</code> | ■ <code>solnumberstyle</code>     |

■ <code>solstyle</code>	■ <code>subsollabel</code>	■ <code>subsolnumberfg</code>
■ <code>subsolafterskip</code>	■ <code>subsollabelbg</code>	■ <code>subsolnumberseparator</code>
■ <code>subsolbeforeskip</code>	■ <code>subsollabelfg</code>	■ <code>subsolnumberstyle</code>
■ <code>subsolbg</code>	■ <code>subsollabelstyle</code>	■ <code>subsolstyle</code>
■ <code>subsolfg</code>	■ <code>subsolnumberbg</code>	

## 6.12 Pseudo-A5-Druckvorlage und Folien

**Warnung:** Mechanismus zum A5-Druck wird komplett überarbeitet.

Es bietet es sich an, Dokumente mit wenig Inhalt in A5 anzufertigen. Der Druck auf A5 ist im heimischen Umfeld nicht immer unproblematisch. Auch das zweifache Drucken eines A5-Dokumentes auf ein A4-Blatt funktioniert nicht immer. Deshalb bietet sich häufig das folgende Prozedere an: Man druckt das Dokument in A4, skaliert es ansprechend auf irgendeinem Wege auf A5 und druckt es (meist im gleichen Schritt) zwei Mal auf ein A4-Blatt, welches abschließend in zwei A5-Blätter zerschnitten wird. Unabhängig davon, wie die nachträgliche Skalierung von A4 auf A5 vorgenommen wird, muss berücksichtigt werden, dass sich alle Elemente des Dokuments – also insbesondere Schrift und Grafiken – verkleinern. Auch Längen, die durch absolute Werte angegeben werden, sollten angepasst werden.

**Todo:** Teil zum A5-Druck fehlt.

Möchte man Folien für Overhead-Projektoren erstellen, sollten einige Eigenschaften des Dokuments angepasst werden: Die Schrift muss (drastisch) vergrößert, Seitenränder hingegen können minimiert werden. Außerdem sollte serifenlose Schrift als Standardschrift verwendet werden, da sie die Lesbarkeit auf größerer Entfernung verbessert. Silbentrennung wird überdies deaktiviert. Durch die Option `transparency` werden all diese Änderungen am Dokument durch `edu` vorgenommen. Sie sollte beim Laden der Dokumentenklasse gewählt werden:

```
\documentclass[transparency]{edu}
```



## 6.13 Notizen

Nachdem ein Arbeitsblatt verwendet oder eine Stunde abgehalten wurde, kann der Wunsch bestehen, Notizen auf betroffenen Dokumenten zu hinterlassen. So kann sich z. B. herausstellen, dass eine Aufgabe nicht verständlich gestellt war. Sollten resultierende Änderungen bei der Nachbereitung nicht direkt ins Dokument übernommen werden, können Sie als Notizen eingefügt werden. Standardmäßig werden Notizen durch Darstellung in farbiger serifenloser Schrift hervorgehoben und dargestellt. Einfache Textnotizen können durch das Makro `\notet` (engl. *note* – *Notiz*) ergänzt werden:

```
\notet{2. Aufgabe: Aufgabenstellung nicht eindeutig.}
```





2. Aufgabe: Aufgabenstellung nicht eindeutig.

Hat man in einem Arbeitsblatt Notizen ergänzt, möchte dieses jedoch noch einmal ohne diese Notizen erstellen, kann auf die Option `shownotes` zurückgegriffen werden. Wird die Option



nicht verändert, werden Notizen angezeigt. Unterdrückt werden Notizen durch den folgenden Aufruf:

```
\documentclass[shownotes=false]{edu}
```

LaTeX

Insbesondere im Zusammenhang mit der Unterrichtsplanung (s. Abschnitt 8) kann es hilfreich sein, horizontale Linien als Notizen einzufügen („Bis hier hin sind wir gekommen.“). Dies kann durch das Makro `\notehr` (engl. *horizontal rule* – *horizontale Linie*) getätigt werden:

```
Lorem ipsum dolor sit amet ...
```

```
\notehr
```

```
Lorem ipsum dolor sit amet ...
```

LaTeX

PDF

```
Lorem ipsum dolor sit amet ...  
Lorem ipsum dolor sit amet ...
```

Verwandte Makros und Optionen:

■ `notetstyle`

■ `notehrule`

■ `notetfg`

■ `notehrfg`

## 7 Die erste Klassenarbeit

Im zweiten Tutorial widmen wir uns dem Erstellen von Klassenarbeiten. Neben den grundlegenden Funktionen aus dem vorherigen Abschnitt 6 verfügt `edu` über Makros und Optionen zum Erstellen von Klassenarbeiten.

**Bemerkung:** Unter *Verrechnungspunkten (VP)* verstehen wir in diesem Abschnitt, die Punkte, man beim Lösen der einzelnen Aufgaben erhält und die abschließend in eine Note oder Notenpunkte (Sek II) umgerechnet werden.

### 7.1 Zeile für Schülerdaten – Viel Erfolg!

Zuerst sollen die SchülerInnen ihren Namen auf die Klassenarbeit schreiben. Eine Vorlage stellt das Makro `\makeexamtitle` (engl. *exam* – *Klausur, Prüfung*) zur Verfügung. Es erweitert den Titel von `\makeexamtitle` um drei Felder zum Ausfüllen: Als erstes können (bzw. sollen) die SchülerInnen eine ihnen eindeutig zugeordnete Nummer ergänzen, welche ihrer Stelle in der alphabetisch sortierten Klassenliste entspricht. Es bietet sich an, vor der ersten Klassenarbeit eine Folie mit der nummerierten Klassenliste anzufertigen und diese vor den Klassenarbeiten aufzulegen. Die Nummer vereinfacht das Sortieren der Klassenarbeiten vor der Korrektur. Des Weiteren sind Felder für Nach- und Vornamen vorhanden. Die Beschriftung und Länge der Felder kann durch Optionen beliebig angepasst werden. Neben den formalen Feldern wird zusätzlich eine kleine Mario-Figur am rechten Rand eingefügt, welche viel Erfolg wünscht.

```
\makeexamtitle
```

LaTeX

PDF

**Die While-Schleife**  
**Wir drehen uns im Kreis**

Nr.

Nachname

Vorname



Viel  
Erfolg!

A

Das Makro verfügt über drei optionale Argumente. Mit dem ersten optionalen Argument kann der Text neben Mario verändert werden. Mit dem zweiten optionalen Argument kann man eine beliebige Grafikdatei spezifizieren, welche statt Mario eingesetzt wird. Hierbei müssen die Aspekte aus Abschnitt 6.9 berücksichtigt werden. Mithilfe des dritten und letzten optionalen Arguments kann die Höhe der selbst gewählten Graphik bestimmt werden. Standardmäßig ist diese 2 cm hoch.

Im folgenden Beispiel wird die Graphik `image-example.jpg` in 3 cm Höhe mit dem Text „Viel Glück!“ verwendet:

**Bug:** [wunderlich.edu/#72](https://wunderlich.edu/#72)

```
\makeexamtitle[Viel Glueck!][image-example.jpg][3cm]
```

LaTeX

**Die While-Schleife**

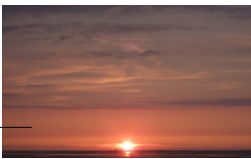
**Wir drehen uns im Kreis**

Nr.

Nachname

Vorname

PDF



A

An dieser Stelle sei noch ein Mal auf das Makro `\group` verwiesen, mit dessen Hilfe man zwei Versionen der Klassenarbeit unterscheiden und jeweils einer Gruppe (z. B. Gruppe A und B) zuweisen kann. Die Bezeichnung der Gruppe wird im Titel neben der Grafik positioniert.

Verwandte Makros und Optionen:

■ <code>examtitlefieldilabel</code>	■ <code>examtitlefieldiwidth</code>	■ <code>examtitlefieldsep</code>
■ <code>examtitlefieldiilabel</code>	■ <code>examtitlefieldiwidth</code>	■ <code>examtitlegraphicsheight</code>
■ <code>examtitlefieldiilabel</code>	■ <code>examtitlefieldiwidth</code>	■ <code>examtitlegraphicsscale</code>

## 7.2 Verrechnungspunkte angeben

Bei Klassenarbeiten sollten die je Aufgabe erreichbaren VP aufgeführt werden. Zu diesem Zweck verfügen die aus Abschnitt 6 bekannten Makros `\exe` und `\subexe` über optionale Argumente, durch welche diese VP angegeben werden können:

```
\exe[5]{Erste Aufgabe}

Erste Aufgabe insgesamt 5VP

\subexe[2]{Erste Unteraufgabe}

Erste Unteraufgabe 2 VP

\subexe[3]{Zweite Unteraufgabe}

Erste Unteraufgabe 3 VP
```

LaTeX

The **edu** package, v0.5

26

**1. Aufgabe:** Erste Aufgabe**[5 P]**

Erste Aufgabe insgesamt 5VP

**1.1** Erste Unteraufgabe**[2 P]**

Erste Unteraufgabe 2 VP

**1.2** Zweite Unteraufgabe**[3 P]**

Erste Unteraufgabe 3 VP

Sogar einzelnen Teilaufgaben (`multiexelist` oder `multiexearray`) können VP zugeteilt werden. Hierfür muss das Makro `\points` bedient werden. Normalerweise wird die Punktzahl hierbei direkt hinter den jeweiligen Inhalt der Teilaufgabe gesetzt, in der Sternvariante `\points*` wird sie hingegen an den rechten Rand der entsprechenden Zeile geschoben:

```
\begin{multiexelist}
  \item Erste Teilaufgabe \points{1}
  \item Zweite Teilaufgabe \points*{2}
\end{multiexelist}

\begin{multiexearray}{2}
  Erste Teilaufgabe \points{3} & Zweite Teilaufgabe \points{4} \\
  Dritte Teilaufgabe \points*{5} & \\
\end{multiexearray}
```



a) Erste Teilaufgabe [1]

b) Zweite Teilaufgabe

**[2]**

c) Erste Teilaufgabe [3]

d) Zweite Teilaufgabe [4]

e) Dritte Teilaufgabe

**[5]**

Werden in einer Klassenarbeit die in Abschnitt 6.7 vorgestellten Fragen verwendet, kann auch diesen jeweils durch ein optionales Argument eine Punktzahl zugeteilt werden:

```
\exe[5]{Verstaendnisfragen mit insgesamt 5 VP}

\quest[2]{Erste Frage mit 2 VP}

\questblank

\quest[3]{Zweite Frage mit 3 VP}

\questtext{3}
```



**Aufgabe:** Verstaendnisfragen mit insgesamt 5 VP**[5 P]****1. Frage** [2 P] Erste Frage mit 2 VP**2. Frage** [3 P] Zweite Frage mit 3 VP

Durch die Optionen `exepointsachieved` und `subexepointsachieved` kann neben den VP der jeweiligen Aufgabe ein Feld für die erreichten VP eingefügt werden:

```
\documentclass[
  exepointsachieved,
  subexepointsachieved
]{edu}
```



Verwandte Makros und Optionen:

- |                                       |                                    |  |
|---------------------------------------|------------------------------------|--|
| ■ <code>exepointsachieved</code>      | ■ <code>multiexepointslabel</code> | ■ <code>subexepointsachieved</code>      |
| ■ <code>exepointsachievedspace</code> | ■ <code>multiexepointsleft</code>  | ■ <code>subexepointsachievedspace</code> |
| ■ <code>exepointsachievedsep</code>   | ■ <code>multiexepointsright</code> | ■ <code>subexepointsachievedsep</code>   |
| ■ <code>exepointsfg</code>            | ■ <code>multiexepointsstyle</code> | ■ <code>subexepointsfg</code>            |
| ■ <code>exepointslabel</code>         | ■ <code>questpointslabel</code>    | ■ <code>subexepointslabel</code>         |
| ■ <code>exepointsleft</code>          | ■ <code>questpointsleft</code>     | ■ <code>subexepointsleft</code>          |
| ■ <code>exepointsright</code>         | ■ <code>questpointsright</code>    | ■ <code>subexepointsright</code>         |
| ■ <code>exepointsstyle</code>         | ■ <code>questpointssep</code>      | ■ <code>subexepointsstyle</code>         |
| ■ <code>multiexepointsfg</code>       | ■ <code>questpointsstyle</code>    |  |

### 7.3 Bereiche für Ergebnisse

edu verfügt über die Möglichkeit, Bereiche zu erstellen, in denen die Ergebnisse der Klassenarbeit zusammengefasst werden können. Die kompakteste und einfachste Variante bildet das Makro `\makeexamres` (engl. *result* – *Ergebnis*). Es erwartet als notwendiges Argument die Anzahl der maximal erreichbaren VP und erzeugt einen Kasten, in welchem die Anzahl der erreichten VP, die zugehörige Note, der Notendurchschnitt und der aktuelle Stand in der mündlichen Mitarbeit notiert werden kann. Des Weiteren ist ein Feld für die Unterschrift der/des Erziehungsberechtigten vorhanden. Durch Optionen kann der Kasten detailliert konfiguriert werden. So können z. B. die Felder für die mündliche Note oder die Unterschrift entfernt werden. Im folgenden Beispiel können 25 VP erreicht werden:

$\backslash\text{makeexamres}\{25\}$

**Punkte:**

von 25

Ø

Mündlich:

Unterschrift Erziehungsberechtigte(r)

Umfangreicher wird der Ergebnisbereich durch das Makro  $\backslash\text{makeexamrestable}$  (engl. *table – Tabelle*). Es erzeugt neben den aus  $\backslash\text{makeexamres}$  bekannten Feldern zusätzlich eine Tabelle, in der die je Aufgabe erreichten VP eingetragen werden können. Das Makro besitzt deshalb drei notwendige Argumente: Als erstes müssen die Nummern der Aufgaben (für gewöhnlich 1 bis  $n$ ) angegeben werden. Anschließend die erreichbaren VP der jeweiligen Aufgaben (in gleichen Reihenfolge) und zum Schluss die Summe der insgesamt erreichbaren VP. Durch ein optionales Argument kann der SchülerInnenname ergänzt werden. Dies kann hilfreich sein, wenn die Ergebnisbereiche gesondert gedruckt werden sollen. Im folgenden Beispiel liegen die Aufgaben 1 bis 7 vor, für die 2, 4, 6, ..., 14 VP vergeben und somit insgesamt 56 VP erreicht werden können. Der Ergebnisbereich soll für Horst Schlämmer personalisiert werden.

$\backslash\text{makeexamrestable}[\text{Horst Schlaemmer}]\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}\{2, 4, 6, 8, 10, 12, 14\}\{56\}$

**Horst Schlaemmer**

Punkteverteilung								
Aufg.	1	2	3	4	5	6	7	Σ
Max. P.	2	4	6	8	10	12	14	56
Err. P.								

**Note:**

Ø

Mündlich:

Unterschrift Erziehungsberechtigte(r)

**Bemerkung:** Die durch  $\backslash\text{makeexamrestable}$  erstellte Tabelle bietet Platz für maximal 10 Aufgaben.

Verwandte Makros und Optionen:

■ `exampointsaveragelabel`

■ `exampointssignature`

■ `exampointstablesumlabel`

■ `exampointsmarklabel`

■ `exampointssignaturelabel`

■ `exampointstabletype`

■ `exampointsoflabel`

■ `exampointstableexelabel`

■ `exampointstablewidth`

■ `exampointssecondmark`

■ `exampointstablelabel`

■ `exampointssecondmarklabel`

■ `exampointstablemaxlabel`

## 8 Die erste Unterrichtsplanung

## 9 Erscheinungsbild anpassen

### 9.1 Fußzeile

The **edu** package, v0.5

29

# Teil V

## Dokumentation

### 9.2 Allgemeines

#### 9.2.1 Farben

### 9.3 Optionen

Die Optionen von edu werden thematisch gruppiert beschrieben. Der Standardwert ist rechtsbündig in Klammern angegeben.

#### 9.3.1 Medienarten

edu verfügt über Modi für spezielle Medienarten. Diese Modi führen zu einer Anpassung insbesondere der Schriftgröße und der Seitenränder. In manchen Fällen kann außerdem die Schriftfamilie geändert werden.

**Warnung:** Diese Optionen werden mit hoher Priorität verarbeitet. D. h. andere Optionen (z. B. `fontsize`) werden gegebenenfalls überschrieben und haben keine Wirkung mehr.

`twoup` true, false (false)

Diese Option dient zum Ausdruck einer DIN-A4-Seite, die nach oder vor dem Druck auf DIN-A5 herunter skaliert wird. Dies dient insbesondere dem Druck von zwei DIN-A5-Seiten auf ein DIN-A4-Blatt. Hierzu wird die Schrift vergrößert und die Seitenränder angepasst.

Im Folgenden wird dieser Zustand als `twoup`-Modus bezeichnet.

`transparency` true, false (false)

Möchte man Folien für Overhead-Projektoren erstellen, sollten einige Eigenschaften des Dokuments angepasst werden: Die Schrift muss (drastisch) vergrößert werden, Seitenränder können hingegen minimiert werden. Außerdem sollte serifenlose Schrift als Standardschrift verwendet werden, da sie die Lesbarkeit auf größerer Entfernung verbessert. Silbentrennung wird überdies deaktiviert. Diese Anpassungen werden durch die Option `transparency` vorgenommen.

Im Folgenden wird dieser Zustand als `transparency`-Modus bezeichnet.

`glue` true, false (false)

In niedrigeren Klassenstufen werden Ausdrücke häufig in ein Heft geklebt. Um dies zu vereinfachen, kann man das Blatt rechts und unten etwas beschneiden. Die Option `glue` passt die Seitenränder so an, dass der untere und rechte Seitenrand 5 mm größer als der obere und linke Seitenrand sind. Nach dem Beschneiden besitzt der Inhalt ungefähr den gleichen Abstand zu allen Rändern des Blattes.

Im Folgenden wird dieser Zustand als `glue`-Modus bezeichnet.

#### 9.3.2 Schriftarten

`sfdefault` true, false (false)

Mit dieser Option kann als Standardschriftart serifenlose Schrift gewählt werden.

#### 9.3.3 Schriftgrößen

`fontsize` *<Schriftgröße>* (11pt)

Gibt die Schriftgröße des Fließtextes im Dokument an.

`twoupfontsize` *<Schriftgröße>* (14)

Gibt die Schriftgröße des Fließtextes im Dokument an, falls der `twoup`-Modus gewählt wurde.

`transparencyfontsize`    *⟨Schriftgröße⟩* (20pt)  
 Gibt die Schriftgröße des Fließtextes im Dokument an, falls der `transparency`-Modus gewählt wurde.

9.3.4 Absatzauszeichnung

`parindent`    `true, false` (false)  
 Absatzeinzug kann (de-)aktiviert werden.

`parskip`    `true, false` (true)  
 Absatzabstand kann (de-)aktiviert werden.

9.3.5 Seitenränder

`top`    *⟨Oberer Seitenrand⟩* (15mm)  
`right`    *⟨Rechter Seitenrand⟩* (15mm)  
`bottom`    *⟨Unterer Seitenrand⟩* (15mm)  
`left`    *⟨Linker Seitenrand⟩* (22.5mm)

Diese Optionen dienen der Anpassung der Seitenränder. Sie beziehen sich auf den gesamten Inhalt der Seite, inklusive Kopf- und Fußzeile.

`twouptop`    *⟨Oberer Seitenrand⟩* (20mm)  
`twoupwright`    *⟨Rechter Seitenrand⟩* (20mm)  
`twoupbottom`    *⟨Unterer Seitenrand⟩* (20mm)  
`twoupleft`    *⟨Linker Seitenrand⟩* (25mm)

Diese Optionen dienen der Anpassung der Seitenränder im `twoup`-Modus. Sie beziehen sich auf den gesamten Inhalt der Seite, inklusive Kopf- und Fußzeile.

`transparencytop`    *⟨Oberer Seitenrand⟩* (10mm)  
`transparencyright`    *⟨Rechter Seitenrand⟩* (10mm)  
`transparencybottom`    *⟨Unterer Seitenrand⟩* (10mm)  
`transparencyleft`    *⟨Linker Seitenrand⟩* (22.5mm)

Diese Optionen dienen der Anpassung der Seitenränder im `transparency`-Modus. Sie beziehen sich auf den gesamten Inhalt der Seite, inklusive Kopf- und Fußzeile.

`gluetop`    *⟨Oberer Seitenrand⟩* (10mm)  
`glueright`    *⟨Rechter Seitenrand⟩* (15mm)  
`gluebottom`    *⟨Unterer Seitenrand⟩* (15mm)  
`glueleft`    *⟨Linker Seitenrand⟩* (10mm)

Diese Optionen dienen der Anpassung der Seitenränder im `glue`-Modus. Sie beziehen sich auf den gesamten Inhalt der Seite, inklusive Kopf- und Fußzeile.

9.3.6 Teile (Parts)

`parts`    `true, false` (false)  
 Werden im Dokument Teile als Gliederungsebene verwendet (`\part`), sollte diese Option gewählt werden. Es wird dann die Schriftgröße anderer Textelemente angemessen vergrößert.

9.3.7 Listen

`listarraysep`    *⟨Länge⟩* (0.5em)  
 Bestimmt in Aufgaben den Abstand zwischen Aufgabennummerierung und dem folgenden Text (s. Abb. 1).

`listarraymargin`    *⟨Länge⟩* (0.5em)  
 Bestimmt in Aufgaben den Abstand zwischen Textrand und Aufgabennummerierung (s. Abb. 1).

**Abbildung 1:** `listarraymargin` und `listarraysep`.



**Warnung:** Um ein einheitliches Bild zu gewährleisten, wirken sich die Optionen `listarraysep` und `listarraymargin` analog auch auf `itemize` und `enumerate` aus.

### 9.3.8 Metadaten

<code>authorstyle</code>	<code>&lt;Format&gt;</code>	<code>(\large\sffamily\scshape)</code>
<code>classstyle</code>	<code>&lt;Format&gt;</code>	<code>(\large\sffamily)</code>
<code>datestyle</code>	<code>&lt;Format&gt;</code>	<code>(\small\sffamily)</code>
<code>emailstyle</code>	<code>&lt;Format&gt;</code>	<code>(\footnotesize\sffamily)</code>
<code>fieldstyle</code>	<code>&lt;Format&gt;</code>	<code>(\large\sffamily)</code>
<code>groupstyle</code>	<code>&lt;Format&gt;</code>	<code>(\Large\sffamily\bfseries)</code>
<code>licensestyle</code>	<code>&lt;Format&gt;</code>	<code>(\small\sffamily)</code>
<code>shortstyle</code>	<code>&lt;Format&gt;</code>	<code>(\Large\sffamily\bfseries)</code>
<code>subjectstyle</code>	<code>&lt;Format&gt;</code>	<code>(\large\sffamily)</code>
<code>subtitlestyle</code>	<code>&lt;Format&gt;</code>	<code>(\Large\sffamily\bfseries)</code>
<code>timestamp</code>	<code>&lt;Boolean&gt;</code>	<code>(\false\sffamily\bfseries)</code>
<code>titlestyle</code>	<code>&lt;Format&gt;</code>	<code>(\LARGE\sffamily\bfseries)</code>
<code>versionstyle</code>	<code>&lt;Format&gt;</code>	<code>(\small\sffamily)</code>

Mit diesen Optionen kann das Erscheinungsbild des Titels angepasst werden.

**Warnung:** Obige Option kann durch Styletheme überschrieben werden.

### 9.3.9 Titel

<code>titleskip</code>	<code>&lt;Abstand&gt;</code>	<code>(1.75cm)</code>
Definiert den Abstand zwischen dem gesamten Titel und dem folgenden Inhalt des Dokuments. Dies betrifft jedoch nur den ausführlichen Titel, erzeugt durch <code>\maketitle</code> , nicht den kurzen Titel ( <code>\maketitle*</code> ).		
<code>titlefg</code>	<code>&lt;Farbe&gt;</code>	<code>(black)</code>
<code>titlebg</code>	<code>&lt;Farbe&gt;</code>	<code>(white)</code>
Bestimmen die Vorder- und Hintergrundfarbe des Titels.		
<code>groupfg</code>	<code>&lt;Farbe&gt;</code>	<code>(white)</code>
<code>groupbg</code>	<code>&lt;Farbe&gt;</code>	<code>(black)</code>
<code>shortfg</code>	<code>&lt;Farbe&gt;</code>	<code>(white)</code>
<code>shortbg</code>	<code>&lt;Farbe&gt;</code>	<code>(black)</code>
Bestimmen die Vorder- und Hintergrundfarbe der Gruppe.		

**Warnung:** Obige Optionen können durch Colortheme überschrieben werden.



### 9.3.10 Kopf- und Fußzeile

<code>headerrulewidth</code>	$\langle \text{Breite} \rangle$ (0.5pt) Bestimmt die Breite der Trennlinie der Kopfzeile an.
<code>footer</code>	true, false (true) Schaltet die Fußzeile ein oder aus.
<code>pagecount</code>	true, false (true) Bestimmt, ob die Gesamtzahl der Seiten des Dokuments in der Fußzeile angezeigt werden soll.
<code>footskip</code>	$\langle \text{Abstand} \rangle$ (1cm)
<code>twoupfootskip</code>	$\langle \text{Abstand} \rangle$ (0.75cm) Bestimmt, den Abstand zwischen der Grundlinie der Fußzeile und der Grundlinie der letzten Zeile des Seiteninhalts. <code>twoupfootskip</code> bezieht sich hierbei auf den <code>twoup</code> -Modus.

### 9.3.11 Inhaltsverzeichnis

<code>exetoc</code>	true, false (false) Mit dieser Option kann bestimmt werden, ob Aufgaben, Unteraufgaben, Lösungen und Unterlösungen im Inhaltsverzeichnis aufgeführt werden.
---------------------	--

### 9.3.12 Aufzählungen, Nummerierungen und Beschreibungen

<code>itemizefg</code>	$\langle \text{Farbe} \rangle$ (black)
<code>enumeratefg</code>	$\langle \text{Farbe} \rangle$ (black)
<code>descriptionfg</code>	$\langle \text{Farbe} \rangle$ (black)

Diese Optionen bestimmen die Farbe der Beschriftung von Aufzählungen, Nummerierungen und Beschreibungen.

**Warnung:** Obige Optionen können durch Colortheme überschrieben werden.

### 9.3.13 Überschriften

Zum einen können die Schriftgrößen der Überschriften angegeben werden:

<code>partnumbersize</code>	$\langle \text{Größe} \rangle$ (\Large)
<code>sectionnumbersize</code>	$\langle \text{Größe} \rangle$ (\normalsize)
<code>subsectionnumbersize</code>	$\langle \text{Größe} \rangle$ (\footnotesize)

Diese Optionen bestimmen die Schriftgrößen von Überschriften (`\part`, `\section` und `\subsection`).

Zum anderen können die Farben der Überschriften angegeben werden:

<code>partnumberfg</code>	$\langle \text{Farbe} \rangle$ (white)
<code>partnumberbg</code>	$\langle \text{Farbe} \rangle$ (black)
<code>sectionnumberfg</code>	$\langle \text{Farbe} \rangle$ (white)
<code>sectionnumberbg</code>	$\langle \text{Farbe} \rangle$ (black)
<code>subsectionnumberfg</code>	$\langle \text{Farbe} \rangle$ (white)
<code>subsectionnumberbg</code>	$\langle \text{Farbe} \rangle$ (black)

Farben der Nummerierung von Überschriften (`\part`, `\section` und `\subsection`).

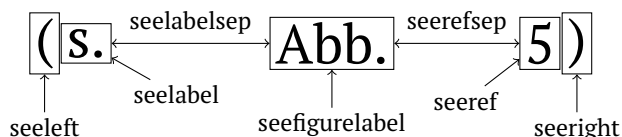
<code>partfg</code>	$\langle \text{Farbe} \rangle$ (black)
<code>sectionfg</code>	$\langle \text{Farbe} \rangle$ (black)
<code>subsectionfg</code>	$\langle \text{Farbe} \rangle$ (black)

Farben von Überschriften (`\part`, `\section` und `\subsection`).

### 9.3.14 Verweise

edu definiert die Makros `\seeappendix`, `\seeexercise`, `\seefigurelabel`, `\seelistinglabel`, `\seesectionlabel` und `\seesolutionlabel` für Verweise auf die entsprechenden Textelemente (Aufgaben, Lösungen, Abbildungen, Abschnitte), standardmäßig in der Form (s. Abb. X). Abbildung 2 veranschaulicht die hierbei verwendeten Optionen am Beispiel eines Verweises auf eine Abbildung (deshalb `seefigurelabel`).

Abbildung 2: Aufbau von Verweisen



<code>seelabel</code>	<code>&lt;Text&gt;</code>	(s.)
Abkürzung für <i>siehe</i> (see).		
<code>seeappendixlabel</code>	<code>&lt;Text&gt;</code>	(Anh.)
<code>seeexerciselabel</code>	<code>&lt;Text&gt;</code>	(Aufg.)
<code>seefigurelabel</code>	<code>&lt;Text&gt;</code>	(Abb.)
<code>seelistinglabel</code>	<code>&lt;Text&gt;</code>	(List.)
<code>seesectionlabel</code>	<code>&lt;Text&gt;</code>	(Abschn.)
<code>seesolutionlabel</code>	<code>&lt;Text&gt;</code>	(Lös.)
Abkürzungen für <i>Aufgabe</i> (Exercise), <i>Abbildung</i> (Figure), <i>Listing</i> (Listing), <i>Abschnitt</i> (Section) und <i>Lösung</i> (Solution) (s. Abb. 2).		
<code>seelabelsep</code>	<code>&lt;Trenner&gt;</code>	(\,)
<code>seerefsep</code>	<code>&lt;Trenner&gt;</code>	(\,)
Trenner/Abstände nach <code>seelabel</code> ( <i>siehe</i> ) und <code>seelabel</code> ( <i>Aufg.</i> , <i>Abb.</i> , ...) (s. Abb. 2).		
<code>seelabel</code>	<code>&lt;Begrenzer&gt;</code>	((
<code>seeright</code>	<code>&lt;Begrenzer&gt;</code>	())
Begrenzer für Verweise (s. Abb. 2).		

### 9.3.15 Schulbuch-Aufgaben angeben

<code>pglabel</code>	<code>&lt;Text&gt;</code>	(S.)
<code>nolabel</code>	<code>&lt;Begrenzer&gt;</code>	(Nr.)
Abkürzungen für <i>Seite</i> (page – pg) und <i>Nummer</i> (Number – no) im Makro <code>\pgno</code> .		

### 9.3.16 Formatierungen

<code>cemphfg</code>	<code>&lt;Farbe&gt;</code>	(wuSemiDarkRed)
Das Makro <code>\cemph</code> zeichnet Text durch farbigen Satz in <code>\emph</code> aus. Die verwendete Farbe kann durch diese Option bestimmt werden.		

**Warnung:** Obige Option kann durch Colortheme überschrieben werden.

### 9.3.17 Symbole

<code>ccscale</code>	<code>&lt;Skalierungsfaktor&gt;</code>	(1.5)
edu definiert skalierte Versionen der Icons der Creative-Commons-Lizenzen. Der Faktor der Skalierung kann durch diese Option bestimmt werden.		

`actionfg`  $\langle\textit{Farbe}\rangle$  (black)  
`speechfg`  $\langle\textit{Farbe}\rangle$  (black)

`edu` definiert Symbole für Handlungen und Sprache, die in Ablauflisten verwendet werden können (`\action`, `\speech`, `\itemta`, `\itemts`, `\itemsa` und `\itemss`). Die Farbe dieser Symbole kann durch diese Optionen bestimmt werden.

**Warnung:** Obige Optionen können durch Colortheme überschrieben werden.

### 9.3.18 Themes

`colorthemes`  $\langle\textit{Themenname}\rangle$  ()  
 Mithilfe dieser Option kann ein Colortheme geladen werden.

`styletheme`  $\langle\textit{Themenname}\rangle$  ()  
 Mithilfe dieser Option kann ein Styletheme geladen werden.

### 9.3.19 Grafik

`graphicspath`  $\langle\textit{Pfad}\rangle$  (img/)  
 Durch `\includegraphics` eingebundene Grafiken sollten sich – um Ordnung zu wahren – in einem Unterverzeichnis befinden. Der Pfad dieses Verzeichnisses kann durch diese Option angegeben werden. Dies geschieht relativ zum Verzeichnis, in dem sich die entsprechende `tex`-Datei befindet. Standardmäßig muss ein Ordner `img` verwendet werden. Die Angabe muss durch einen Schrägstrich beendet werden.

`tikzpath`  $\langle\textit{Pfad}\rangle$  (tikz/)  
 Durch `\tikzinput` bzw. `\tikzinput*` eingebundene TikZ-Dateien sollten sich – um Ordnung zu wahren – in einem Unterverzeichnis befinden. Der Pfad dieses Verzeichnisses kann durch diese Option angegeben werden. Dies geschieht relativ zum Verzeichnis, in dem sich die entsprechende `tex`-Datei befindet. Standardmäßig muss ein Ordner `tikz` verwendet werden. Die Angabe muss durch einen Schrägstrich beendet werden.

### 9.3.20 Aufgaben

`exelabel`  $\langle\textit{Beschriftung}\rangle$  (Aufgabe)  
`subexelabel`  $\langle\textit{Beschriftung}\rangle$  ()

Mithilfe dieser Option kann die Beschriftung von Aufgaben und Unteraufgaben angegeben werden.

`exenumberstyle`  $\langle\textit{Format}\rangle$  (\footnotesize)  
`exenumberseparator`  $\langle\textit{Trenner}\rangle$  (.)

Mithilfe dieser Optionen kann die Formatierung der Aufgabennummerierung und ein auf die Nummerierung folgender Trenner bestimmt werden.

**Warnung:** Obige Optionen können durch Styletheme überschrieben werden.

`exelabelstyle`  $\langle\textit{Format}\rangle$  (\large\bfseries\sffamily)  
`exestyle`  $\langle\textit{Format}\rangle$  (\large\sffamily)  
`exepointsstyle`  $\langle\textit{Format}\rangle$  (\small\bfseries\sffamily)

Mithilfe dieser Optionen kann die Formatierung von Aufgabenbeschriftung, Aufgabenname und Punktzahl bestimmt werden.

**Warnung:** Obige Optionen können durch Styletheme überschrieben werden.

<code>exenumberfg</code>	$\langle \textit{Farbe} \rangle$	(white)
<code>exenumberbg</code>	$\langle \textit{Farbe} \rangle$	(black)
<code>exelabelfg</code>	$\langle \textit{Farbe} \rangle$	(black)
<code>exelabelbg</code>	$\langle \textit{Farbe} \rangle$	(white)
<code>exefg</code>	$\langle \textit{Farbe} \rangle$	(black)
<code>exebg</code>	$\langle \textit{Farbe} \rangle$	(white)
<code>exepointsfg</code>	$\langle \textit{Farbe} \rangle$	(black)

Mithilfe dieser Optionen können die Farben von Aufgabennummer, Aufgabenbeschriftung, Aufgabenname und Punktzahl bestimmt werden.

**Warnung:** Obige Optionen können durch Colortheme überschrieben werden.

<code>subexenumberstyle</code>	$\langle \textit{Format} \rangle$	(\scriptsize)
<code>subexenumberseparator</code>	$\langle \textit{Trenner} \rangle$	( )

Mithilfe dieser Optionen kann die Formatierung der Unteraufgabennummerierung und ein auf die Nummerierung folgender Trenner bestimmt werden.

**Warnung:** Obige Optionen können durch Styletheme überschrieben werden.

<code>subexelabelstyle</code>	$\langle \textit{Format} \rangle$	(\bfseries\sffamily)
<code>subexestyle</code>	$\langle \textit{Format} \rangle$	(\sffamily)
<code>subexepointsstyle</code>	$\langle \textit{Format} \rangle$	(\scriptsize\bfseries\sffamily)

Mithilfe dieser Optionen kann die Formatierung von Unteraufgaben bestimmt werden: Beschriftung, Name und Punktzahl.

**Warnung:** Obige Optionen können durch Styletheme überschrieben werden.

<code>subexenumberfg</code>	$\langle \textit{Farbe} \rangle$	(white)
<code>subexenumberbg</code>	$\langle \textit{Farbe} \rangle$	(black)
<code>subexelabelfg</code>	$\langle \textit{Farbe} \rangle$	(black)
<code>subexelabelbg</code>	$\langle \textit{Farbe} \rangle$	(white)
<code>subexefg</code>	$\langle \textit{Farbe} \rangle$	(black)
<code>subexebg</code>	$\langle \textit{Farbe} \rangle$	(white)
<code>subexepointsfg</code>	$\langle \textit{Farbe} \rangle$	(black)

Mithilfe dieser Optionen können die Farben von Unteraufgaben bestimmt werden: Nummerierung, Beschriftung, Name und Punktzahl.

**Warnung:** Obige Optionen können durch Colortheme überschrieben werden.

<code>multiexenumberstyle</code>	$\langle \textit{Format} \rangle$	( )
<code>multiexepointsstyle</code>	$\langle \textit{Format} \rangle$	(\sffamily\footnotesize\bfseries)

Mithilfe dieser Optionen kann die Formatierung von Teilaufgaben bestimmt werden: Beschriftung und Punktzahl.

**Warnung:** Obige Optionen können durch Styletheme überschrieben werden.

<code>multiexenumberfg</code>	$\langle \textit{Farbe} \rangle$	(black)
<code>multiexepointsfg</code>	$\langle \textit{Farbe} \rangle$	(black)

Mithilfe dieser Optionen können die Farben von Unteraufgaben bestimmt werden: Nummerierung und Punktzahl.

**Warnung:** Obige Optionen können durch Colortheme überschrieben werden.

`multiexenumberleft`  $\langle \text{Abstand} \rangle$   $()$   
`multiexenumberright`  $\langle \text{Abstand} \rangle$   $()$

Bestimmt Begrenzer der Teilaufgabennummerierung.

`exepointslabel`  $\langle \text{Text} \rangle$   $(\backslash,P)$   
`subexepointslabel`  $\langle \text{Text} \rangle$   $(\backslash,P)$   
`multiexepointslabel`  $\langle \text{Text} \rangle$   $()$

Bestimmt die Beschriftung von Punkten in Aufgaben, Unteraufgaben und Teilaufgaben.

`exepointsleft`  $\langle \text{Begrenzer} \rangle$   $(\lvert)$   
`exepointsright`  $\langle \text{Begrenzer} \rangle$   $(\rvert)$   
`subexepointsleft`  $\langle \text{Begrenzer} \rangle$   $(\lvert)$   
`subexepointsright`  $\langle \text{Begrenzer} \rangle$   $(\rvert)$   
`multiexepointsleft`  $\langle \text{Begrenzer} \rangle$   $(\lvert)$   
`multiexepointsright`  $\langle \text{Begrenzer} \rangle$   $(\rvert)$

Bestimmt Begrenzer von Punkten in Aufgaben, Unteraufgaben und Teilaufgaben.

`exebeforeskip`  $\langle \text{Abstand} \rangle$   $(2.25\text{ex})$   
`exeafterskip`  $\langle \text{Abstand} \rangle$   $(0.5\text{ex})$

Mithilfe dieser Optionen können die Abstände vor und nach Aufgaben(-überschriften) bestimmt werden.

`subexebeforeskip`  $\langle \text{Abstand} \rangle$   $(1.5\text{ex})$   
`subexeafterskip`  $\langle \text{Abstand} \rangle$   $(0.5\text{ex})$

Mithilfe dieser Optionen können die Abstände vor und nach Unteraufgaben(-überschriften) bestimmt werden.

`arraybeforeskip`  $\langle \text{Abstand} \rangle$   $(0.5\backslash\text{baselineskip})$   
`arrayafterskip`  $\langle \text{Abstand} \rangle$   $(0.5\backslash\text{baselineskip})$

Mithilfe dieser Optionen können die Abstände vor und nach Teilaufgaben-Aufzählungen bestimmt werden.

### 9.3.21 Lösungen

`sollabel`  $\langle \text{Text} \rangle$   $(\text{Lösung})$   
`subsollabel`  $\langle \text{Text} \rangle$   $()$

Mithilfe dieser Option kann die Beschriftung von Lösungen und Unterlösungen angegeben werden.

`solnumberstyle`  $\langle \text{Format} \rangle$   $(\backslash\text{footnotesize})$   
`solnumberseparator`  $\langle \text{Trenner} \rangle$   $(.)$

Mithilfe dieser Optionen kann die Formatierung der Lösungsnummerierung und ein auf die Nummerierung folgender Trenner bestimmt werden.

**Warnung:** Obige Optionen können durch Styletheme überschrieben werden.

`sollabelstyle`  $\langle \text{Format} \rangle$   $(\backslash\text{large}\backslash\text{bfseries}\backslash\text{sffamily})$   
`solstyle`  $\langle \text{Format} \rangle$   $(\backslash\text{large}\backslash\text{sffamily})$

Mithilfe dieser Optionen kann die Formatierung von Lösungsbeschriftung und Lösungsnamen bestimmt werden.

**Warnung:** Obige Optionen können durch Styletheme überschrieben werden.

<code>solnumberfg</code>	$\langle\textit{Farbe}\rangle$	$(\textit{white})$
<code>solnumberbg</code>	$\langle\textit{Farbe}\rangle$	$(\textit{black})$
<code>sollabelfg</code>	$\langle\textit{Farbe}\rangle$	$(\textit{black})$
<code>sollabelbg</code>	$\langle\textit{Farbe}\rangle$	$(\textit{white})$
<code>solfg</code>	$\langle\textit{Farbe}\rangle$	$(\textit{black})$
<code>solbg</code>	$\langle\textit{Farbe}\rangle$	$(\textit{white})$

Mithilfe dieser Optionen können die Farben von Lösungen bestimmt werden: Nummerierung, Beschriftung und Name.

**Warnung:** Obige Optionen können durch Colortheme überschrieben werden.

<code>subsolnumberstyle</code>	$\langle\textit{Format}\rangle$	$(\backslash\textit{scriptsize})$
<code>subsolnumberseparator</code>	$\langle\textit{Trenner}\rangle$	$(\textit{ })$

Mithilfe dieser Optionen kann die Formatierung der Nummerierung von Unterlösungen und ein auf die Nummerierung folgender Trenner bestimmt werden.

**Warnung:** Obige Optionen können durch Styletheme überschrieben werden.

<code>subsollabelstyle</code>	$\langle\textit{Format}\rangle$	$(\backslash\textit{bfseries}\backslash\textit{sffamily})$
<code>subsolstyle</code>	$\langle\textit{Format}\rangle$	$(\backslash\textit{sffamily})$

Mithilfe dieser Optionen kann die Formatierung von Unterlösungen bestimmt werden: Beschriftung, Name und Punktzahl.

**Warnung:** Obige Optionen können durch Styletheme überschrieben werden.

<code>subsolnumberfg</code>	$\langle\textit{Farbe}\rangle$	$(\textit{white})$
<code>subsolnumberbg</code>	$\langle\textit{Farbe}\rangle$	$(\textit{black})$
<code>subsollabelfg</code>	$\langle\textit{Farbe}\rangle$	$(\textit{black})$
<code>subsollabelbg</code>	$\langle\textit{Farbe}\rangle$	$(\textit{white})$
<code>subsolfg</code>	$\langle\textit{Farbe}\rangle$	$(\textit{black})$
<code>subsolbg</code>	$\langle\textit{Farbe}\rangle$	$(\textit{white})$

Mithilfe dieser Optionen können die Farben von Unterlösungen bestimmt werden: Nummerierung, Beschriftung und Name.

**Warnung:** Obige Optionen können durch Colortheme überschrieben werden.

<code>solbeforeskip</code>	$\langle\textit{Abstand}\rangle$	$(2.25\textit{ex})$
<code>solafterskip</code>	$\langle\textit{Abstand}\rangle$	$(0.5\textit{ex})$

Mithilfe dieser Optionen können die Abstände vor und nach Lösungen (bzw. Lösungsüberschriften) bestimmt werden.

<code>subsolbeforeskip</code>	$\langle\textit{Abstand}\rangle$	$(1.5\textit{ex})$
<code>subsolafterskip</code>	$\langle\textit{Abstand}\rangle$	$(0.5\textit{ex})$

Mithilfe dieser Optionen können die Abstände vor und nach Unterlösungen (bzw. den Überschriften von Unterlösungen) bestimmt werden.

### 9.3.22 Lösungen in Aufgaben

<code>showresults</code>	<code>true</code> , <code>false</code>	$(\textit{false})$
--------------------------	--	--------------------

Mithilfe dieser Optionen können Lösungen (erstellt durch `\res` oder `\resr`) in Aufgaben angezeigt werden.

**resultsg** *<Farbe>* (gray)  
Mithilfe dieser Optionen kann die Farbe der Lösung bestimmt werden.

**Warnung:** Obige Option kann durch Colortheme überschrieben werden.

**resultrule** *<Breite>* (0.4pt)  
**resultrulelength** *<Länge>* (5cm)  
Mithilfe dieser Optionen können Breite und Länge der Linie von `\resr` bestimmt werden.

### 9.3.23 Fragen

**questlabel** *<Text>* (Frage)  
Die Option bestimmt die Beschriftung von Fragen.

**questpointslabel** *<Text>* (\,P)  
Die Option bestimmt die Beschriftung der Punkte von Fragen.

**questlabelstyle** *<Format>* (\sffamily\bfseries\small)

**queststyle** *<Format>* (\sffamily\small)

**questpointsstyle** *<Format>* (\sffamily\small)

Bestimmen die Formatierung von Fragen: Beschriftung, Frage und Punkte.

**Warnung:** Obige Optionen können durch Styletheme überschrieben werden.

**questlabelfg** *<Farbe>* (black)

**questmclabelfg** *<Farbe>* (black)

Bestimmen die Farbe von Fragen: Beschriftung und Multiple-Choice-Antwortmöglichkeiten.

**Warnung:** Obige Optionen können durch Colortheme überschrieben werden.

**questpointsleft** *<Begrenzer>* ([ )

**questpointsright** *<Begrenzer>* ( ] )

Mit dieser Option können die Begrenzer von Punktzahlen in Fragen bestimmt werden.

**questpointssep** *<Abstand>* (0.25em)

**questsep** *<Abstand>* (0.5em)

Mit dieser Option können horizontale Abstände von Fragen angegeben werden: Der Abstand vor der Punktzahl und der Abstand vor der Frage.

**questbeforeskip** *<Abstand>* (1ex)

**questafterskip** *<Abstand>* (0ex)

Mit dieser Option können vertikale Abstände vor und nach Fragen angegeben werden.

### 9.3.24 Notizen

**shownotes** true, false (true)

Mit dieser Option können Notizen (`\notet`, `\notehr`) eingeblendet werden.

**notetstyle** *<Format>* (\sffamily)

Diese Option bestimmt die Formatierung von Notizen (`\notet`).

**Warnung:** Obige Option kann durch Styletheme überschrieben werden.

<code>notehrule</code>	$\langle \text{Breite} \rangle$	(0.4pt)
Diese Option bestimmt Breite der Linie, die durch <code>\notehr</code> erzeugt wird.		
<code>notetfg</code>	$\langle \text{Farbe} \rangle$	(wuRed)
<code>notehrfg</code>	$\langle \text{Farbe} \rangle$	(wuRed)
Diese Option bestimmt die Farbe von Notizen ( <code>\notet</code> und <code>\notehr</code> ).		

**Warnung:** Obige Optionen können durch Colortheme überschrieben werden.

### 9.3.25 Unterrichtsablauf

<code>ttendtime</code>	true, false	(true)
Diese Option gibt an, ob die Uhrzeit am Ende der Ablaufabelle in einer zusätzlichen Zeile angezeigt werden soll.		

<code>tttimelabel</code>	$\langle \text{Text} \rangle$	(Zeit)
<code>ttstagelabel</code>	$\langle \text{Text} \rangle$	(Phase)
<code>ttactivitylabel</code>	$\langle \text{Text} \rangle$	(Ablauf)
<code>ttmethodlabel</code>	$\langle \text{Text} \rangle$	(Methoden)
<code>ttmedialabel</code>	$\langle \text{Text} \rangle$	(Medien/Material)

Die Beschriftung der Spalten der Ablaufabelle kann durch diese Optionen bestimmt werden.

<code>tttimewidth</code>	$\langle \text{Breite} \rangle$	(1cm)
<code>ttstagewidth</code>	$\langle \text{Breite} \rangle$	(2.25cm)
<code>ttmethodwidth</code>	$\langle \text{Breite} \rangle$	(2cm)
<code>ttmediawidth</code>	$\langle \text{Breite} \rangle$	(2.75cm)

Die Breite der Spalten der Ablaufabelle im Hochformat (`\tttable`) kann durch diese Optionen bestimmt werden. Die Breite der Spalte mit dem Ablauf der jeweiligen Phase erstreckt sich automatisch über die restliche Zeilenbreite.

<code>tttimewidthlscope</code>	$\langle \text{Breite} \rangle$	(1cm)
<code>ttstagewidthlscope</code>	$\langle \text{Breite} \rangle$	(3.5cm)
<code>ttmethodwidthlscope</code>	$\langle \text{Breite} \rangle$	(3.5cm)
<code>ttmediawidthlscope</code>	$\langle \text{Breite} \rangle$	(3.5cm)

Die Breite der Spalten der Ablaufabelle im Querformat (`\tttable*`) kann durch diese Optionen bestimmt werden. Die Breite der Spalte mit dem Ablauf der jeweiligen Phase erstreckt sich automatisch über die restliche Zeilenbreite.

<code>ttshowtime</code>	true, false	(true)
Diese Option gibt an, ob die aktuelle Uhrzeit in der Zeitspalte jeder Zeile der Ablaufabelle angezeigt werden soll.		

<code>ttentrytimelabel</code>	$\langle \text{Text} \rangle$	( )
Mithilfe dieser Option kann die Uhrzeit in der Zeitspalte jeder Zeile der Ablaufabelle mit einer Beschriftung (z. B. Uhr) versehen werden.		

<code>seqteacherlabel</code>	$\langle \text{Text} \rangle$	(L)
<code>seqstudentlabel</code>	$\langle \text{Text} \rangle$	(S)

Diese Option bestimmt die Beschriftung von Lehrern und Schülern in Ablauflisten.

<code>seqteacherstyle</code>	$\langle \text{Format} \rangle$	(\sffamily\bfseries)
<code>seqstudentstyle</code>	$\langle \text{Format} \rangle$	(\sffamily\bfseries)

Bestimmen die Formatierung von Einträgen für Lehrer und Schüler in Ablauflisten.

**Warnung:** Obige Optionen können durch Styletheme überschrieben werden.



seqteacherfg	$\langle \text{Farbe} \rangle$	(black)
seqstudentfg	$\langle \text{Farbe} \rangle$	(black)

Bestimmen die Farbe von Einträgen für Lehrer und Schüler in Ablauflisten.

**Warnung:** Obige Optionen können durch Colortheme überschrieben werden.

### 9.3.26 Tafelbild

bbstyle	$\langle \text{Format} \rangle$	(\sf family)
---------	---------------------------------	--------------

Gibt die Formatierung von Tafelbildern an.

**Warnung:** Obige Optionen können durch Styletheme überschrieben werden.

bbfontsize	$\langle \text{Schriftgröße} \rangle$	(8pt)
------------	---------------------------------------	-------

Gibt die Schriftgröße in Tafelbildern an.

bbbaselineoffset	$\langle \text{Abstand} \rangle$	(1pt)
------------------	----------------------------------	-------

Gibt den Baselineoffset in Tafelbildern an.

bbheight	$\langle \text{Höhe} \rangle$	(0.25\linewidth - 2\fbboxsep)
----------	-------------------------------	-------------------------------

Bestimmt die Höhe von Tafelbildern. Der Standardwert entspricht einem Viertel der Zeilenbreite (abzüglich der inneren Abstände vom Tafelinhalt zur Umrandung).

### 9.3.27 Mathematik

commasep	true, false	(true)
----------	-------------	--------

Mithilfe dieser Option kann bestimmt werden, ob das Komma als Dezimaltrenner verwendet werden soll. Andernfalls geschieht dies durch einen Punkt.

amsoptions	$\langle \text{Optionen} \rangle$	(intllimits)
------------	-----------------------------------	--------------

Möchte man gezielt Optionen an das Package `amsmath` übergeben, sollte dies durch diese Option geschehen.

amsthm	true, false	(true)
framedthm	true, false	(true)
thmbox	true, false	(false)

Durch diese Optionen kann angegeben werden, ob gängige deutsche `theorem`-Umgebungen (*Satz*, *Definition*, *Beispiel*, ...) erstellt werden sollen. `amsthm` erzeugt Theoreme im Stile von `amsthm`, `framedthm` Theoreme die umrahmt und farbig hinterlegt sein können und `thmbox` Theoreme im Stile von `thmbox`.

**Warnung:** `thmbox` erfordert zwingend nummerierte Theoreme. Deshalb muss in diesem Fall zusätzlich `thmimpnumbered` und `thmunimpnumbered` gewählt werden.

**Warnung:** Irgendein Text

thmimpnumbered	true, false	(true)
thmunimpnumbered	true, false	(true)

Durch diese Optionen kann angegeben werden, ob wichtige Theoreme (`thmimpnumbered`) oder unwichtige Theoreme (`thmunimpnumbered`) nummeriert werden sollen.

thmlabelfg	$\langle \text{Farbe} \rangle$	(black)
------------	--------------------------------	---------

Durch diese Option kann die Farbe für die Theorembeschriftung (*Satz*, *Definition*, ...) angegeben werden.

**Warnung:** Obige Option kann durch Colortheme überschrieben werden.

<code>thmframefg</code>	⟨Farbe⟩	(wuDarkerGray)
<code>thmframebg</code>	⟨Farbe⟩	(wuLightGray)

Durch diese Optionen können Rahmenfarbe (`thmframefg`) und die Hintergrundfarbe (`thmframebg`) von umrahmten Theoremen angegeben werden.

**Warnung:** Obige Optionen können durch Colortheme überschrieben werden.

<code>thmimplabelstyle</code>	⟨Format⟩	(\sffamily\bfseries)
<code>thmimpnotestyle</code>	⟨Format⟩	(\sffamily\bfseries)
<code>thmimpbodystyle</code>	⟨Format⟩	()

Durch diese Optionen kann die Formatierung wichtiger Theoreme bestimmt werden: Beschriftung (`thmimplabelstyle`), Name (`thmimpnotestyle`) und Inhalt (`thmimpbodystyle`).

**Warnung:** Obige Optionen können durch Styletheme überschrieben werden.

<code>thmunimplabelstyle</code>	⟨Format⟩	(\sffamily\bfseries)
<code>thmunimpnotestyle</code>	⟨Format⟩	(\sffamily)
<code>thmunimpbodystyle</code>	⟨Format⟩	()

Durch diese Optionen kann die Formatierung unwichtiger Theoreme bestimmt werden: Beschriftung (`thmunimplabelstyle`), Name (`thmunimpnotestyle`) und Inhalt (`thmunimpbodystyle`).

**Warnung:** Obige Optionen können durch Styletheme überschrieben werden.

<code>thmdefinitionlabel</code>	⟨Name⟩	(Definition)
<code>thmdefitheolabel</code>	⟨Name⟩	(Definition/Satz)
<code>thmexamplelabel</code>	⟨Name⟩	(Beispiel)
<code>thmexampleexelabel</code>	⟨Name⟩	(Beispielaufgabe)
<code>thmhintlabel</code>	⟨Name⟩	(Hinweis)
<code>thmremarklabel</code>	⟨Name⟩	(Bemerkung)
<code>thmsolutionlabel</code>	⟨Name⟩	(Lösung)
<code>thmtheoremlabel</code>	⟨Name⟩	(Satz)

Durch diese Optionen können die Beschriftungen der vordefinierten Theoreme angegeben werden.

### 9.3.28 Informatik

<code>lstnumberfg</code>	⟨Farbe⟩	(black)
<code>lstkeywordfg</code>	⟨Farbe⟩	(black)
<code>lstrulefg</code>	⟨Farbe⟩	(gray)

Durch diese Optionen kann die Farbgestaltung von Listings bestimmt werden: Zeilennummerierung (`lstnumberfg`), Schlüsselwörter der Programmiersprache (`lstkeywordfg`) und Umrandung des Codes (`lstrulefg`).

**Warnung:** Obige Optionen können durch Colortheme überschrieben werden.

## 10 Changes

v0.5

General: Initiale Version.

Index

## 11 Index

Numbers written in *italic* refer to the page where the corresponding entry is described; numbers underlined refer to the page where the implementation of the corresponding entry is discussed. Numbers in *roman* refer to other mentions of the entry.

### A

actionfg (option) *35*  
\action *35*  
amsmath (package) *41*  
amsoptions (option) *41*  
amsthm (option) *41*  
amsthm (package) *41*  
arrayafterskip (option) *13, 37*  
arraybeforeskip (option) *13, 37*  
\author *7*  
authorstyle (option) *9, 32*

### B

bbbaselineoffset (option) *41*  
bbfontsize (option) *41*  
bbheight (option) *41*  
bbstyle (option) *41*  
\bonus *13*  
bottom (option) *31*

### C

ccscale (option) *34*  
cemphfg (option) *34*  
\cemph *34*  
center (environment) *20*  
\class *7*  
classtyle (option) *9, 32*  
\colbreak *17*  
colorthemes (option) *35*  
cols\* (environment) *18*  
cols2 (environment) *18, 19*  
cols (environment) *17, 18*  
commasep (option) *41*

### D

\date *7*  
datestyle (option) *9, 32*  
descriptionfg (option) *33*

### E

\eduooption *7*  
\edusetup *7*  
\email *7*  
emailstyle (option) *9, 32*  
enumeratefg (option) *33*  
exampointsaveragelabel (option) *29*  
exampointsmarklabel (option) *29*  
exampointssoflabel (option) *29*  
exampointssecondmarklabel (option) *29*  
exampointssecondmark (option) *29*  
exampointssignaturelabel (option) *29*  
exampointssignature (option) *29*  
exampointstableexelabel (option) *29*  
exampointstablelabel (option) *29*  
exampointstablemaxlabel (option) *29*  
exampointstablesumlabel (option) *29*  
exampointstabletype (option) *29*  
exampointstablewidth (option) *29*  
examtitlefielddiilabel (option) *26*  
examtitlefielddiwidth (option) *26*  
examtitlefielddiilabel (option) *26*  
examtitlefielddiwidth (option) *26*  
examtitlefielddilabel (option) *26*  
examtitlefielddiwidth (option) *26*  
examtitlefieldsep (option) *26*  
examtitlegraphicsheight (option) *26*  
examtitlegraphicsscale (option) *26*  
\exe\* *12*  
exeafterfskip (option) *13, 37*  
exebeforeskip (option) *13, 37*  
exebg (option) *13, 36*  
exefg (option) *13, 36*  
exelabelbg (option) *13, 36*  
exelabelfg (option) *13, 36*  
exelabel (option) *13, 35*  
exelabelstyle (option) *13, 35*  
\exe *10, 12, 21, 26*  
exenumberbg (option) *13, 36*  
exenumberfg (option) *13, 36*

exenumberseparator (option) 13, 35  
 exenumberstyle (option) 13, 35  
 exepointsachieved (option) 28  
 exepointsachievedsep (option) 28  
 exepointsachievedspace (option) 28  
 exepointsfg (option) 28, 36  
 exepointslabel (option) 28, 37  
 exepointsleft (option) 28, 37  
 exepointsright (option) 28, 37  
 exepointsstyle (option) 28, 35  
 exestyle (option) 13, 35  
 exetoc (option) 33

## F

\field 7  
 fieldstyle (option) 9, 32  
 fontsize (option) 30  
 footer (option) 8, 33  
 footskip (option) 33  
 \fpbox 3  
 framedthm (option) 41

## G

gluebottom (option) 31  
 glueleft (option) 31  
 glue (option) 30, 31  
 glueright (option) 31  
 gluetop (option) 31  
 graphicscol\* (environment) 19  
 graphicscol (environment) 19  
 graphicspath (option) 20, 35  
 groupbg (option) 9, 32  
 groupfg (option) 9, 32  
 \group 7, 9, 26  
 groupstyle (option) 9, 32

## H

headerrulewidth (option) 9, 33

## I

\includegraphics 19  
 \input 20  
 \item\* 12  
 itemizefg (option) 33  
 \itemsa 35  
 \itemss 35  
 \itemta 35  
 \itemts 35

## L

left (option) 31  
 \license 7  
 licensestyle (option) 9, 32

listarraymargin (option) 31  
 listarraysep (option) 31  
 lstkeywordfg (option) 42  
 lstnumberfg (option) 42  
 lstrulefg (option) 42

## M

\makeexamres 28  
 \makeexamrestable 29  
 \makeexamtitle 25  
 \makeheader 8  
 \maketitle\* 9, 32  
 \maketitle 9, 32  
 multiexearray\* (environment) 12  
 multiexearray (environment) 11–13, 22, 27  
 multiexelist (environment) 10, 12, 27  
 multiexelisti\* (environment) 11  
 multiexelisti (environment) 11, 12  
 multiexenumberfg (option) 13, 36  
 multiexenumberleft (option) 13, 37  
 multiexenumberright (option) 13, 37  
 multiexenumberstyle (option) 13, 36  
 multiexepointsfg (option) 28, 36  
 multiexepointslabel (option) 28, 37  
 multiexepointsleft (option) 28, 37  
 multiexepointsright (option) 28, 37  
 multiexepointsstyle (option) 28, 36  
 multiexestyle (option) 13  
 mutliexelist (environment) 22

## N

nolabel (option) 34  
 notehrfg (option) 25, 40  
 \notehr 25  
 noterule (option) 25, 40  
 notetfg (option) 25, 40  
 \notet 24  
 notetstyle (option) 25, 39

## P

pagecount (option) 33  
 parindent (option) 31  
 parskip (option) 31  
 partfg (option) 33  
 partnumberbg (option) 33  
 partnumberfg (option) 33  
 partnumbersize (option) 33  
 parts (option) 31  
 pglabel (option) 34  
 \pgno 34  
 \points\* 27  
 \points 27  
 \printauthor 8

`\printclass` 8  
`\printdate` 8  
`\printemail` 8  
`\printfield` 8  
`\printgroup` 8  
`\printlicense` 8  
`\printshort` 8  
`\printsobject` 8  
`\printsobject` 8  
`\printtitle` 8  
`\printversion` 8

## Q

`questafterskip` (option) 17, 39  
`questbeforeskip` (option) 17, 39  
`\questblank` 14  
`questlabelfg` (option) 17, 39  
`questlabel` (option) 17, 39  
`questlabelstyle` (option) 17, 39  
`\quest` 14  
`questmccarrayalph` (environment) 16  
`questmccarray` (environment) 16  
`questmcclabelfg` (option) 17, 39  
`questmcclistalph` (environment) 15  
`questmcclist` (environment) 15  
`questpointslabel` (option) 28, 39  
`questpointsleft` (option) 28, 39  
`questpointsright` (option) 28, 39  
`questpointssep` (option) 28, 39  
`questpointsstyle` (option) 28, 39  
`questsep` (option) 17, 39  
`queststyle` (option) 17, 39  
`\questtextblank` 14  
`\questtext` 14

## R

`\resb` 23  
`\res` 22, 23, 38  
`\resr` 23, 38, 39  
`resultrulelength` (option) 39  
`resultrule` (option) 39  
`resultsfg` (option) 39  
`right` (option) 31  
`\rstext` 12  
`\rstmultiext` 12  
`\rstsubext` 12

## S

`scrartcl` (package) 3, 4  
`sectionfg` (option) 33  
`sectionnumberbg` (option) 33  
`sectionnumberfg` (option) 33  
`sectionnumbersize` (option) 33

`seeappendixlabel` (option) 34  
`\seeappendix` 34  
`seeexerciselabel` (option) 34  
`\seeexercise` 34  
`\seefigurelabel` 34  
`seefigurelabel` (option) 34  
`seelabel` (option) 34  
`seelabelsep` (option) 34  
`seelleft` (option) 34  
`\seelistinglabel` 34  
`seelistinglabel` (option) 34  
`seerefsep` (option) 34  
`seeright` (option) 34  
`\seesectionlabel` 34  
`seesectionlabel` (option) 34  
`\seesolutionlabel` 34  
`seesolutionlabel` (option) 34  
`seqetudentstyle` (option) 40  
`seqstudentfg` (option) 41  
`seqstudentlabel` (option) 40  
`seqteacherfg` (option) 41  
`seqteacherlabel` (option) 40  
`seqteacherstyle` (option) 40  
`sfdefault` (option) 30  
`shortbg` (option) 9, 32  
`shortfg` (option) 9, 32  
`\short` 7, 9  
`shortstyle` (option) 9, 32  
`shownotes` (option) 24, 39  
`showresults` (option) 22, 23, 38  
`solafterskip` (option) 23, 38  
`solbeforeskip` (option) 23, 38  
`solbg` (option) 23, 38  
`solfg` (option) 23, 38  
`sollabelbg` (option) 23, 38  
`sollabelfg` (option) 23, 38  
`sollabel` (option) 23, 37  
`sollabelstyle` (option) 23, 37  
`\sol` 21, 22  
`solnumberbg` (option) 23, 38  
`solnumberfg` (option) 23, 38  
`solnumberseparator` (option) 23, 37  
`solnumberstyle` (option) 23, 37  
`solstyle` (option) 24, 37  
`speechfg` (option) 35  
`\speech` 35  
`styletheme` (option) 35  
`\subext*` 12  
`subextafterskip` (option) 13, 37  
`subextbeforeskip` (option) 13, 37  
`subextbg` (option) 13, 36  
`subextfg` (option) 13, 36  
`subextlabelbg` (option) 13, 36  
`subextlabelfg` (option) 13, 36

subexelabel (option) 13, 35  
 subexelabelstyle (option) 13, 36  
 \subexe 10, 12, 21, 26  
 subexenumberbg (option) 13, 36  
 subexenumberfg (option) 13, 36  
 subexenumberseparator (option) 13, 36  
 subexenumberstyle (option) 13, 36  
 subexepointsachieved (option) 28  
 subexepointsachievedsep (option) 28  
 subexepointsachievedspace (option) 28  
 subexepointsfg (option) 28, 36  
 subexepointslabel (option) 28, 37  
 subexepointsleft (option) 28, 37  
 subexepointsright (option) 28, 37  
 subexepointsstyle (option) 28, 36  
 subexestyle (option) 13, 36  
 \subject 7  
 subjectstyle (option) 9, 32  
 subsectionfg (option) 33  
 subsectionnumberbg (option) 33  
 subsectionnumberfg (option) 33  
 subsectionnumbersize (option) 33  
 subsolafterskip (option) 24, 38  
 subsolbeforeskip (option) 24, 38  
 subsolbg (option) 24, 38  
 subsolfg (option) 24, 38  
 subsollabelbg (option) 24, 38  
 subsollabelfg (option) 24, 38  
 subsollabel (option) 24, 37  
 subsollabelstyle (option) 24, 38  
 \subsol 21, 22  
 subsolnumberbg (option) 24, 38  
 subsolnumberfg (option) 24, 38  
 subsolnumberseparator (option) 24, 38  
 subsolnumberstyle (option) 24, 38  
 subsolstyle (option) 24, 38  
 \subtitle 7, 9  
 subtitlestyle (option) 32

## T

theorem (environment) 41  
 thmbox (option) 41  
 thmbox (package) 41  
 thmdefinitionlabel (option) 42  
 thmdefitheolabel (option) 42  
 thmexampleexelabel (option) 42  
 thmexamplelabel (option) 42  
 thmframebg (option) 42  
 thmframefg (option) 42  
 thmhintlabel (option) 42  
 thmimpbodystyle (option) 42  
 thmimplabelstyle (option) 42  
 thmimpnotestyle (option) 42  
 thmimpnumbered (option) 41  
 thmlabelfg (option) 41

thmremarklabel (option) 42  
 thmsolutionlabel (option) 42  
 thmtheoremlabel (option) 42  
 thmunimpbodystyle (option) 42  
 thmunimplabelstyle (option) 42  
 thmunimpnotestyle (option) 42  
 thmunimpnumbered (option) 41  
 tikzcol\* (environment) 21  
 tikzcol (environment) 20, 21  
 \tikzinput\* 20  
 \tikzinput 20  
 tikzpath (option) 21, 35  
 timestamp (option) 32  
 timestampstyle (option) 9  
 titlebg (option) 9, 32  
 titlefg (option) 9, 32  
 \title 7, 9  
 titleskip (option) 9, 32  
 titlestyle (option) 9, 32  
 top (option) 31  
 transparencybottom (option) 31  
 transparencyfontsize (option) 31  
 transparencyleft (option) 31  
 transparency (option) 24, 30, 31  
 transparencyright (option) 31  
 transparencytop (option) 31  
 \ttable\* 40  
 \ttable 40  
 ttactivitylabel (option) 40  
 ttendtime (option) 40  
 ttentrytimelabel (option) 40  
 ttmedialabel (option) 40  
 ttmediawidthlscope (option) 40  
 ttmediawidth (option) 40  
 ttmethodlabel (option) 40  
 ttmethodwidthlscope (option) 40  
 ttmethodwidth (option) 40  
 ttshowtime (option) 40  
 ttstagelabel (option) 40  
 ttstagewidthlscope (option) 40  
 ttstagewidth (option) 40  
 tttimelabel (option) 40  
 tttimewidthlscope (option) 40  
 tttimewidth (option) 40  
 twoupbottom (option) 31  
 twoupfontsize (option) 30  
 twoupfootskip (option) 33  
 twoupleft (option) 31  
 twoup (option) 30, 31, 33  
 twoupriht (option) 31  
 twouptop (option) 31

## V

\version 7  
 versionstyle (option) 9, 32

## 12 Bibliographie

- Kohm, Markus (2012). *koma-script – A bundle of versatile classes and packages*. url: <http://www.ctan.org/pkg/koma-script>.
- Tantau, Till (2008). *pgf – Create PostScript and PDF graphics in TeX*. url: <http://www.ctan.org/pkg/pgf>.