

Klausuren erstellen mit LaTeX & Co

Die exam Klasse

Uwe Ziegenhagen

16. April 2016

Einleitung

Die exam-Klasse

Erweiterungen

Fazit

L^AT_EX-Pakete für Klausuren & Übungsaufgaben

- ▶ eqexam
- ▶ exam
- ▶ exercise
- ▶ exsheets

Entscheidung für `exam`, andere Pakete nicht näher betrachtet

Die exam Dokumentenklasse

- ▶ Philip Hirschhorn, Wellesley College
- ▶ Aktiv entwickelt seit 1994, letzte Version von Mai 2015
- ▶ Umfassend dokumentiert, >100 Seiten Handbuch mit vielen Beispielen

Die exam Dokumentenklasse

Präambel „Minimalbeispiel“:

```
1 \documentclass[a4paper,ngerman,12pt]{exam}
```

Wichtige Klassenoptionen:

- ▶ „addpoints“ addiert die Punkte für die Punktetabelle
- ▶ „answers“ sorgt für Ausgabe der Lösungen (solution, solutionorbox, solutionorlines, und solutionordottedlines) bzw. Markierung richtiger Multiple Choice - Fragen.
Alternativ: \printanswers

Einfügen von Fragen

- ▶ innerhalb der questions-Umgebung einzelne `\questions` Befehle

```
1 \begin{questions}
2 \question[5]
3   Wieviel wiegt Luft?
4
5 \question[5]
6   Wieviel wiegt Blei?
7 \end{questions}
```

⇒ siehe Beispiel-Datei

Ergebnis Beispiel-01

1. (5 points) Wieviel wiegt Luft?
2. (5 points) Wieviel wiegt Blei?

Abbildung: Ergebnis von `beispiel-01.tex`

Erweiterung um sinnvolle Pakete (pdflatex)

```
1 \usepackage{babel}
2 \usepackage[top=3.5cm,headsep=0.5cm,headheight=3cm,%
3 left=1.5cm,right=1.5cm]{geometry}
4 \usepackage[utf8]{inputenc}
5 \usepackage[T1]{fontenc}
6 \usepackage{booktabs} % schöne Tabellen
7 \usepackage{graphicx}
8 \usepackage{csquotes} % Anführungszeichen
9 \usepackage{paralist} % kompakte Aufzählungen
10 \usepackage{amsmath,textcomp,tikz} %diverses
11 \usepackage{eso-pic} % Bilder im Hintergrund
12 \usepackage{mdframed} % Boxen
13 \newmdenv[linecolor=black,backgroundcolor=gray!15,
    frametitle={Punktverteilung},leftmargin=1cm,
    rightmargin=1cm]{infobox}
```


mdframed

```
1 \usepackage{mdframed} % Boxen
2 \newmdenv [linecolor=black,backgroundcolor=gray!15,
   frametitle={Punktverteilung},leftmargin=1cm,
   rightmargin=1cm]{infobox}
3 \newcommand{\punkte}[1]{%
4 \begin{infobox}%
5 #1
6 \end{infobox}}%
7
8 \begin{document}
9
10 \punkte{1 für richtige Formel, 4 für richtigen Rechenweg}
```

Punktverteilung

1 für richtige Formel, 4 für richtigen Rechenweg

Sprachliche Anpassungen

„Eindeutschen“ der exam-eigenen Begriffe

```
1 \pointpoints{Punkt}{Punkte}
2 \bonuspointpoints{Bonuspunkt}{Bonuspunkte}
3 \renewcommand{\solutiontitle}{\noindent\textbf{Lösung:}}%
4 \enspace}
5
6 \chqword{Frage}
7 \chpgword{Seite}
8 \chpword{Punkte}
9 \chbpword{Bonus Punkte}
10 \chsword{Erreicht}
11 \chtword{Gesamt}
12
13 \hpword{Punkte:} % Punktetabelle
14 \hsword{Ergebnis:}
15 \hqword{Aufgabe:}
16 \htword{Summe:}
```

Ergebnis Beispiel-02

1. (5 Punkte) Wieviel wiegt Luft?
2. (5 Punkte) Wieviel wiegt Blei?

Abbildung: Ergebnis von `beispiel-02.tex`

Formatierung von Kopf & Fuß

```
1 \newcommand{\dozent}{Dr. Uwe Ziegenhagen}
2 \newcommand{\fach}{Klausur Statistik}
3
4 \pagestyle{headandfoot}
5 \firstpageheadrule
6 \runningheadrule
7 \firstpageheader{}{}{\dozent \ \ fach}
8 \runningheader{}{}{\dozent \ \ fach}
9 \firstpagefooter{}{}{\thepage\,/\/,\numpages}
10 \runningfooter{}{}{\thepage\,/\/,\numpages}
```

Ergebnis Beispiel-03

Dr. Uwe Ziegenhagen
Klausur Statistik

1. (5 Punkte) Wieviel wiegt Luft?
2. (5 Punkte) Wieviel wiegt Blei?

Abbildung: Ergebnis von beispiel-03.tex

Einfügen von Teilfragen

- ▶ Unterteilung in Unteraufgaben mittels `parts`, `subparts` und `subsubparts`

```
1 \question[5]
2 Wieviel wiegt Luft?
3
4 \begin{parts}
5 \part[3] Geben Sie den Wert in Gramm pro Kubikmeter an!
6
7 \part[2] Geben Sie den Wert in Kilogramm pro
8     Kubikkilometer an!
9 \end{parts}
```

Analog dazu auch `\subpart` und `\subsubpart` ⇒ Beispiel-03

Ergebnis Beispiel-04

Dr. Uwe Ziegenhagen
Klausur Statistik

1. (5 Punkte) Wieviel wiegt Luft?
2. (5 Punkte) Wieviel wiegt Blei?
 - (a) (1 Punkt) Geben Sie den Wert in Gramm pro Kubikmeter an!
 - (b) (4 Punkte) Geben Sie den Wert in Kilogramm pro Kubikkilometer an!
 - i. (2 Punkte) Hello World!
 - ii. (2 Punkte) Foo Bar!
 - α (1 Punkt) ABC
 - β (1 Punkt) DEF

Abbildung: Ergebnis von beispiel-04.tex

Multiple-Choice Fragen I

```
1 \question Wer war kein Beatle?  
2  
3 \begin{choices}  
4 \choice John  
5 \choice Paul  
6 \choice George  
7 \choice Ringo  
8 \CorrectChoice Socrates  
9 \end{choices}  
10  
11 \question Wer war kein Beatle?  
12  
13 \begin{checkboxes}  
14 \choice John  
15 \choice Paul  
16 \choice George  
17 \choice Ringo  
18 \CorrectChoice Socrates  
19 \end{checkboxes}
```


Multiple-Choice Fragen II

```
1 \question Wer war kein Beatle?  
2  
3 \begin{oneparcheckboxes}  
4 \choice John  
5 \choice Paul  
6 \choice George  
7 \choice Ringo  
8 \CorrectChoice Socrates  
9 \end{oneparcheckboxes}  
10  
11 \question \fillin[James Bond] ist der coolste Superheld.
```

Ergebnis Beispiel-05

1. Wer war kein Beatle?

- A. John
- B. Paul
- C. George
- D. Ringo
- E. Socrates

2. Wer war kein Beatle?

- John
- Paul
- George
- Ringo
- Socrates

3. Wer war kein Beatle?

- John Paul George Ringo Socrates

4. _____ ist der coolste Superheld.

Abbildung: Ergebnis von beispiel-05.tex

Beispiel-05 mit gesetzter 'answers' Option

1. Wer war kein Beatle?

- A. John
- B. Paul
- C. George
- D. Ringo
- E. Socrates**

2. Wer war kein Beatle?

- John
- Paul
- George
- Ringo
- Socrates**

3. Wer war kein Beatle?

- John Paul George Ringo **Socrates**

4. **James Bond** ist der coolste Superheld.

Abbildung: Ergebnis von beispiel-06.tex

Platz für Antworten – einfacher Leerraum

```
1 % einfacher Abstand
2 \vspace{<Länge>}
3
4 %bis zum Seitenende
5 \vspace*{\stretch{1}}
6 \newpage
7
8 % leere umrahmte Box
9 \makeemptybox{<Länge>}
10
11 %leere umrahmte Box bis zum Seitenende
12 \makeemptybox{\stretch{1}}
13 \newpage
```

Beispiel-07 – makeemptybox

1. (5 Punkte) Wieviel wiegt Luft?

2. (5 Punkte) Wieviel wiegt Blei?

Abbildung: Ergebnis von beispiel-07.tex

Platz für Antworten II

```
1 \fillwithlines{<Länge>} % für linierten Platz
2 % Hinweis: \linefillheight für Abstand zwischen Linien
3
4 \fillwithdottedlines{<Länge>} % für gepunktete Linien
5 % Hinweis: Abstand in \dottedlinefillheight
6
7 \fillwithgrid{<Länge>} %
8 % \setlength{\gridsize}{5mm}
9 % \setlength{\gridlinewidth}{0.1pt}
10
11 \answerline[Antwort] % für kurze Antworten
```

Beispiel-08 (fillwithlines, fillwithdottedlines)

1. (5 Punkte) Wieviel wiegt Luft?

2. (5 Punkte) Wieviel wiegt Blei?

.....

.....

.....

.....

Abbildung: Ergebnis von beispiel-08.tex

Ausgabe von Lösungen

- ▶ Globale Option `answers` steuert Ausgabe von Lösung
- ▶ `solution`-Umgebung hinter jeder `\question`

```
1 \begin{solution}  
2 Hier steht die Lösung  
3 \end{solution}
```

Option, Lösung oder Antwortraum zu setzen:

- ▶ `solutionorbox`
- ▶ `solutionorlines`
- ▶ `solutionordottedlines`
- ▶ `solutionorgrid`

Beispiel-10

Dr. Uwe Ziegenhagen
Klausur Statistik

1. (5 Punkte) Wieviel wiegt Blei?

Lösung: Blei wiegt 11.342 g/cm^3

Abbildung: Ergebnis von beispiel-10.tex

Beispiel-11: ohne 'answers' Option

Dr. Uwe Ziegenhagen
Klausur Statistik

1. (5 Punkte) Zeichnen Sie die Funktion $3x^2 + 4x + 5$!

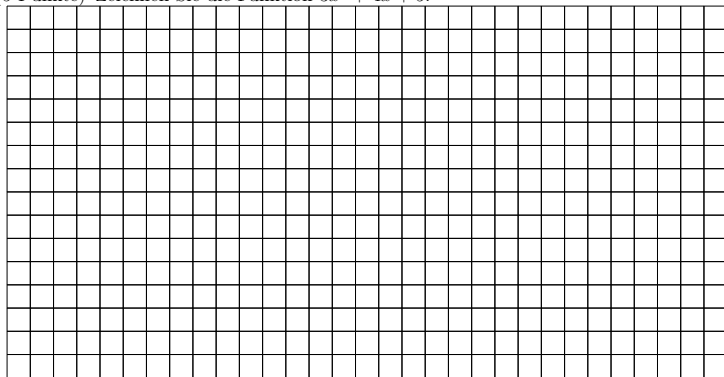


Abbildung: Ergebnis von beispiel-11.tex

Beispiel-12: mit 'answers' Option

Dr. Uwe Ziegenhagen
Klausur Statistik

1. (5 Punkte) Zeichnen Sie die Funktion $3x^2 + 4x + 5$!

Lösung:

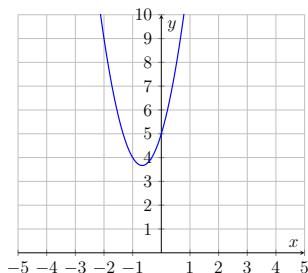


Abbildung: Ergebnis von beispiel-12.tex, nutzt TikZ/pgfplots

Ausgabe von Notentabellen

- 1 `\gradetable[v][questions]` vertikal nach Fragen
- 2 `\gradetable[h][questions]` horizontal nach Fragen
- 3 `\gradetable[v][pages]` vertikal nach Seiten
- 4 `\gradetable[h][pages]` horizontal nach Seiten

Beispiel-13: horizontal nach Fragen

Dr. Uwe Ziegenhagen
Klausur Statistik

1. (5 Punkte) Wieviel wiegt Luft?

Lösung: Luft wiegt 0.0012 g/cm^3

2. (5 Punkte) Wieviel wiegt Blei?

Lösung: Blei wiegt 11.342 g/cm^3

Aufgabe:	1	2	Summe:
Punkte:	5	5	10
Ergebnis:			

Abbildung: Ergebnis von beispiel-13.tex

Beispiel-14: horizontal nach Seiten

Dr. Uwe Ziegenhagen
Klausur Statistik

1. (5 Punkte) Wieviel wiegt Luft?

Lösung: Luft wiegt 0.0012 g/cm^3

2. (5 Punkte) Wieviel wiegt Blei?

Lösung: Blei wiegt 11.342 g/cm^3

Seite:	1	Summe:
Punkte:	10	10
Ergebnis:		

Abbildung: Ergebnis von beispiel-14.tex

Ausblick: Individuelle Klausuren

- ▶ Abschreiben verhindern durch individuelle, nicht personalisierte, Klausuren
- ▶ Idee: Eingabeparameter pro Exemplar so verändern, dass
 - ▶ Rechnung weiterhin leicht nachzuvollziehen ist (minimiere Korrekturaufwand)
 - ▶ Rechenweg einheitlich ist (Beschwerden vermeiden)
 - ▶ Abschreiben leicht detektiert werden kann, Δ zwischen den Exemplaren hinreichend groß
- ▶ Lösung via Python, auch in Lua, Perl & Co machbar

⇒ Siehe eine der nächsten DTKs!

Fazit

- ▶ Vorteile von `exam` wiegen Einarbeitung schnell auf
- ▶ Wenige Befehle \Rightarrow fertige Klausur
- ▶ Paket hat noch viele weitere Funktionen (Bonuspunkte, `\ifprintanswers`), Anleitung ist lesenswert
- ▶ Individualisierung ist machbar, aber doch recht aufwändig