Musterlösung zu Übungsblatt 1

Thomas Graf
EF / WF Informatik 2018-2019
Textverarbeitung mit LaTeX

10. September 2018

1 Vorbereitung (⋆)

keine Musterlösung nötig

2 Listen (⋆)

```
\begin{itemize}
\item $\alpha$
\item $\beta$
\item $\gamma$
\item $\delta$
\end{itemize}
```

3 Kleine Textmodifikationen (⋆)

```
Hier bin \textbf{ich Mensch}, hier \textit{darf}
ich\textquotesingle s \underline{sein}!
```

4 Mathematische Formeln (⋆⋆)

```
\begin{align}
e^{i\pi}+1 &= 0\\
&\sqrt[4]{8}\\
```

```
(x+y)^n &= \sum_{r=0}^n\binom{n}{r}x^r y^{n-r}
\end{align}
```

5 Arbeiten mit TikZ (⚛)

Hier ist eine Möglichkeit die gewünschte Grafik zu zeichnen:

```
\begin{figure}[H]
\centering
\begin{tikzpicture}
% hellblaues Quadrat (Dreiecke entstehen später durch
% ausschneiden eines weissen Quadrates)
\draw [blue!20, fill=blue!20]
(0,3)
-- node [right,black] {$a$} (0,0)
-- node [above,black] {$b$} (4,0)
-- node [above,black] {$a$} (7,0)
-- node [left,black]  {$b$} (7,4)
-- node [left,black]  {$a$} (7,7)
-- node [below,black] {$\strut b$} (3,7) % use struts to align a and
↪  b to the same baseline
-- node [below,black] {$\strut a$} (0,7)
-- node [right,black] {$b$}
(0,3);

% schneide das weisse Quadrat aus dem hellblauen aus
\draw [white, fill=white]
(0,3)
-- node [above right,black] {$c$} (4,0)
-- node [above left,black]  {$c$} (7,4)
-- node [below left,black]  {$c$} (3,7)
-- node [below right,black] {$c$}
(0,3);
\end{tikzpicture}
\caption{Ein Quadrat, gebildet aus vier gleichartigen rechtwinkligen
↪  Dreiecken.}
\label{fig:pythagoras_quadrat}
\end{figure}
```

Theorem 5.1 (Pythagoras (von Wikipedia))**.** *Sind a, b und c die Seitenlängen eines rechtwinkligen Dreiecks, wobei a und b die Längen der Katheten und c die Länge der Hypotenuse ist, so gilt*

$$a^2 + b^2 = c^2. \tag{1}$$

Wir wollen zeigen, dass das innere (weisse) Rechteck ebenfalls ein Quadrat ist.
Betrachte dazu das allgemeine, rechtwinklige (hellblaue) Dreieck (mit der üblichen Notation für Winkel).
Da die Winkelsumme in jedem Dreieck 180° ist, müssen sich die Winkel α und β zu 90° addieren. Nun müssen sich auch die Winkel α, $beta$ und jeder der Innenwinkel des weissen Rechtecks zu 180° addieren. Damit müssen alle Innenwinkel des weissen Rechtecks 90° betragen. Damit ist gezeigt, dass das weisse Rechteck ein Quadrat sein muss.
Die Seitenlänge des grossen Quadrats ist $a + b$, seine Fläche beträgt deshalb

$$A_Q = (a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2.$$

Das grosse Quadrat setzt sich aus vier Dreiecken mit der Fläche

$$A_\Delta = \frac{ab}{2}$$

und dem weissen Quadrat mit der Seitenlänge c, also der Fläche

$$A_q = c^2,$$

zusammen. Es muss also gelten

$$A_Q = 4A_\Delta + A_q,$$

bzw.

$$a^2 + 2ab + b^2 = 2ab + c^2.$$

Durch Subtrahieren des Term $2ab$ auf beiden Seiten erhält man

$$a^2 + b^2 = c^2.$$

Dies entspricht gerade der Behauptung in Gleichung 1.