Die Typen im Blatt restruqt

Anleitung zu restruqt

Stand 04.11.2026

restruqt setzt aus einer Excel-Mappe ein PDF. Was im PDF steht, beschreibt das Blatt `restruqt` (in älteren Mappen `PDFCalc`): Zeile für Zeile, von oben nach unten. Jede Zeile hat einen **Typ**, etwa Überschrift, Absatz, Eingabewert, Berechnung, Bild oder Tabelle. Diese Anleitung erklärt jeden Typ genau: wozu er dient, welche Spalten er braucht, wie er im PDF aussieht und worauf man achten muss.

Inhaltsverzeichnis

1 So arbeitet restruqt **2**

2 Das Blatt restruqt **2**
2.1 Kopfzeile und Spalten . . . 2
2.2 Die Zeilen . . . 3
2.3 Zeilen nur unter einer Bedingung . . . 4
2.4 Nur Excel rechnet . . . 4
2.5 Keine Fehlerwerte . . . 4

3 Text, Formelzeichen und Einheiten **4**
3.1 Text ist LaTeX . . . 4
3.2 Zeichen aus Word, Excel und PDFs . . . 5
3.3 Formelzeichen . . . 5
3.4 Einheiten . . . 5

4 Formeln **6**
4.1 Wohin eine Formel zeigen darf . . . 6
4.2 Erlaubte Funktionen . . . 6
4.3 Nachkommastellen . . . 7
4.4 Faktor und Resultat . . . 7

5 Die Typen **8**
5.1 `section, subsection, subsubsection` . . . 8
5.2 `tableofcontents` . . . 9
5.3 `pagebreak` . . . 9
5.4 `linebreak` . . . 9
5.5 `text` . . . 9
5.6 `latex` . . . 10
5.7 `html` . . . 10
5.8 `var, subvar, subsubvar` . . . 10
5.9 `equation` . . . 11

6 Bilder, Tabellen, Zeichnungen, Diagramme **11**
6.1 `image` . . . 12
6.2 `easytable` . . . 13
6.3 `table` . . . 13
6.4 `tikz` . . . 14
6.5 `plot` . . . 15

7 Farben, Verzeichnis, Angaben zum PDF **15**
7.1 `farben` . . . 15
7.2 `glossary` . . . 16
7.3 `autor` . . . 16
7.4 `feld` . . . 17
7.5 `stil` . . . 17
7.6 `usepackages` . . . 17
7.7 `insert` . . . 18
7.8 `none` . . . 19

8 Kopf- und Fusszeile **19**

9 Pfade und andere Mappen **19**

10 Welches TeX setzt **20**

11 Veraltete Typen **20**

12 Checkliste **20**

13 Ein ganzes Beispiel **21**

1 So arbeitet restruqt

1. **In Excel rechnen.** Die Berechnung steht wie gewohnt in eigenen Blättern: Eingaben, Zwischenwerte, Nachweise.
2. **Das PDF beschreiben.** Ein zusätzliches Blatt `restruqt` sagt, was ins PDF kommt. Seine Formeln holen die Werte aus den Rechenblättern.
3. **In Excel speichern.** restruqt rechnet nie selbst. Es nimmt die Werte, die Excel beim Speichern zu jeder Formel abgelegt hat (Abschnitt 2.4).
4. **Setzen.** restruqt liest das Blatt `restruqt`, macht daraus LaTeX und setzt das PDF. Mit einer Compile-Lizenz geht das mit jeder Mappe, auch mit einer eigenen, die nie auf restruqt.ch hochgeladen wurde.

Das Siegel. Vorlagen von restruqt.ch tragen ein Siegel, das Blatt `_restruqt`. Dieses Blatt nie anlegen, ändern oder löschen. Am Siegel erkennt restruqt, von welcher Vorlage und Fassung eine Mappe stammt, und meldet nach dem Setzen, wenn es eine neue Fassung gibt. Mit einer Compile-Lizenz darf man eine versiegelte Mappe beliebig ändern, auch das Blatt `restruqt`. Herstellertabellen setzt restruqt ohne Compile-Lizenz, gratis, nur mit Siegel und unverändert.

2 Das Blatt restruqt

2.1 Kopfzeile und Spalten

Das Blatt heisst `restruqt`; Gross- und Kleinschreibung spielt keine Rolle. In älteren Mappen heisst es `PDFCalc`, das gilt weiter. Hat eine Mappe beide Blätter, setzt restruqt das Blatt `restruqt`; `PDFCalc` ist dann ein gewöhnliches Blatt. Das frühere «change worksheet» in A1 gibt es nicht mehr; restruqt bricht dann mit einer Meldung ab.

Zeile 1 ist die Kopfzeile mit den Namen der Spalten. restruqt findet jede Spalte über ihren Namen, nicht über ihren Buchstaben; die Reihenfolge ist also frei, Gross- und Kleinschreibung der Namen spielt keine Rolle. Fehlt eine Pflichtspalte, bricht restruqt ab und nennt sie.

Spalte	Pflicht	Wofür
`Typ`	ja	Der Typ der Zeile (Abschnitt 5).
`Text`	ja	Überschrift, Absatz, Beschreibung oder Bildunterschrift, je nach Typ.
`Variable`	ja	Das Formelzeichen in LaTeX, z. B. `d_{v}` oder `\tau_{cd}`.
`Formel`	ja	Wert oder Excel-Formel der Zeile. Aus der Formel macht restruqt die Rechnung im PDF (Abschnitt 4).
`Faktor`	ja	Umrechnungsfaktor, z. B. `=10^-3` (Abschnitt 4.4). Meist leer.
`Resultat`	ja	Das umgerechnete Ergebnis, z. B. `=F13*G13`. Meist leer.
`Einheit`	ja	Einheit, z. B. `mm`, `kN/m`, `N/mm^2`; `-` heisst ohne Einheit. Bei Bildern, Tabellen und Zeichnungen die Lage: `c` Mitte, `l` links, `r` rechts.
`Option`	ja	Zusatzangabe, je nach Typ. Meist leer.
`Acronym`	ja	Je nach Typ: `Blatt;Bereich`, ein Name oder ein Kürzel. Nie ein Dateipfad.
`Path`	nein	Datei eines Bildes, oder eine andere Mappe für Tabellen, Zeichnungen und Diagramme. Leer heisst: diese Mappe. Immer im Ordner der Mappe oder darunter.
`Identity`	nein	Gleichungsnummer oder Normverweis für `equation`, z. B. `4.2` oder `SIA 262, 4.3.3`.

Die Pflichtspalten müssen im Kopf stehen, auch wenn sie in jeder Zeile leer bleiben. `Path` und `Identity` dürfen fehlen; in neuen Mappen beide anlegen. Bewährt hat sich diese Anordnung:

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
`Option`	`Typ`	`Text`	`Acronym`	`Variable`	`Formel`	`Faktor`	`Resultat`	`Einheit`	`Path`	`Identity`

In den Beispielen dieser Anleitung ist die Formelspalte deshalb `F`.

2.2 Die Zeilen

- **Ab Zeile 2 ist jede Zeile ein Stück im PDF**, in der Reihenfolge des Blatts.
- Eine Zeile mit **leerem Typ** wird übersprungen.
- Den Typ **klein und ohne Leerzeichen** schreiben: `equation`, nicht `Equation` oder `equation␣`.
- Einen **unbekannten Typ** lässt restruqt ohne Meldung weg. Ein Tippfehler im Typ lässt die Zeile also still verschwinden.
- **In Excel ausgeblendete Zeilen erscheinen trotzdem im PDF.** Weglassen lässt sich eine Zeile nur mit dem Typ `none`.

2.3 Zeilen nur unter einer Bedingung

Der Typ darf eine Excel-Formel sein. Ergibt sie einen Typ, erscheint die Zeile; ergibt sie `none`, erscheint nichts:

```
=IF(Eingabe!C7="Holz";"equation";"none")
=IF(F14>0;"text";"none")
```

So bildet man Fallunterscheidungen ab: je Fall eine eigene Zeile, von denen immer genau eine sichtbar ist. Excel rechnet alle, das PDF zeigt nur die gültige.

2.4 Nur Excel rechnet

restruqt rechnet nie selbst. Es setzt die Werte, die Excel beim Speichern zu jeder Formel abgelegt hat. Deshalb darf eine Mappe jede Funktion verwenden, die Excel kennt, auch `LET`, `LAMBDA` oder `XLOOKUP`.

Die Mappe muss zuletzt in Excel gespeichert sein. Wurde sie von einem anderen Programm geschrieben, fehlen die Werte. restruqt bricht dann ab und nennt die Stellen: «Die Mappe ist nicht durchgerechnet . . . », etwa «Tabelle Lasten, Zelle F12». Abhilfe: die Mappe in Excel öffnen und speichern. Das gilt für jede beteiligte Mappe, auch für die Mappen, aus denen Tabellen, Zeichnungen oder Diagramme kommen.

2.5 Keine Fehlerwerte

Liefert Excel in einer Zeile, die ins PDF kommt, einen Fehlerwert (`#NV`, `#DIV/0!`, `#WERT!`, `#BEZUG!`, `#NAME?`, `#ZAHL!`, `#NULL!`), bricht restruqt ab und nennt Zeile, Typ und Spalte, etwa: «Zeile 16 (text): Excel liefert `#N/A` (deutsch `#NV`) in der Spalte Text. Mappe prüfen.» Dasselbe gilt im Bereich einer `table` oder `tikz`.

Eine Zeile ohne Ausgabe (`none`, `feld`, `stil` usw.) darf einen Fehlerwert haben. So bleibt `=IF(ISNA(F5);"none";"equation")` möglich. In einer `easytable` erscheint ein Fehlerwert als Text, wie in Excel.

3 Text, Formelzeichen und Einheiten

3.1 Text ist LaTeX

Was in `Text` steht, setzt restruqt als LaTeX. Fünf Zeichen haben dort eine Bedeutung und brauchen einen Rückstrich davor:

% wird \%	& wird \&	# wird \#	_ wird _	$ wird \$

Eine Formel im Fliesstext steht zwischen zwei Dollarzeichen: `Die Platte ist $h = 250$ mm dick.` Ausnahmen, in denen Text *kein* LaTeX ist: `feld`, die Zellen einer `easytable` und `autor` (dort dürfen `&` und `%` ohne Rückstrich stehen).

3.2 Zeichen aus Word, Excel und PDFs

Viele Zeichen dürfen direkt stehen, in Text, Überschrift, Formelzeichen und Einheit, so wie sie aus Word oder einem PDF kommen:

- ° µ ² ³ ‰ ± × ÷ · € § und Brüche wie ½ ¼;
- das echte Minus −, ≤ ≥ ≠ ≈ ≡, der Malpunkt ·, Pfeile wie → ⇒ ⇔;
- √ ∞ ∂ ∇ ∑ ∫ ∅ ∠ ⊥, Striche ′ und ″, hoch- und tiefgestellte Ziffern, römische Zahlen, der Durchmesser, Häkchen und Kästchen;
- griechische Buchstaben α bis ω und Γ bis Ω: in einer Formel kursiv wie in LaTeX, im Text und in Überschriften aufrecht wie in Word;
- schmale und feste Leerzeichen.

In einer Formel wird ein Halbgeviertstrich (–) zum Minus, denn Word macht aus - oft –. Buchstaben wie ß oder č und Anführungszeichen gehören nicht in eine Formel; dort `\text{...}` schreiben. Mit eigenem Vorspann (`usepackages`) brauchen Formen, Kästchen und Zahlenmengen `\usepackage{amssymb}`, der Durchmesser `\usepackage{wasysym}`.

3.3 Formelzeichen

In der Spalte `Variable` steht das Formelzeichen in LaTeX, **ohne** Dollarzeichen:

In der Zelle	Im PDF
`d_{v}`	d_{v}
`f_{c,0,d}`	$f_{\mathrm{c,0,d}}$
`\sigma_{c,0,d}`	$\sigma_{\mathrm{c,0,d}}$
`\Delta h_{ef}`	Δh_{ef}

Den Index immer mit Unterstrich und geschweiften Klammern schreiben: `f_{t,0,d}`, nicht `f{t,0,d}` oder `ft0d`. restruqt setzt das Zeichen kursiv und den Index aufrecht, von selbst; kein `\mathrm` von Hand. Griechisch: `\alpha \beta \gamma \delta \epsilon \eta \lambda \mu \sigma \tau \phi \psi \omega`, gross `\Delta \Sigma \Phi`. Jede Variable kommt genau einmal als Zeile vor; spätere Formeln zeigen auf deren Zelle.

3.4 Einheiten

`mm`, `m`, `kN`, `kNm`, `kN/m`, `kN/m^2`, `N/mm^2`, `mm^4`, `\%` für Prozent. Hochzahlen mit `^`. Zeichen wie °, °C, m², µm, ‰ und ø dürfen direkt stehen. - heisst dimensionslos und fällt im PDF weg. Einheiten erscheinen aufrecht.

Achtung beim Herunterziehen in Excel: Aus `N/mm^2` wird beim Ausfüllen gern `N/mm^3`, `N/mm^4`.

4 Formeln

Die Formel einer `equation`-Zeile zeigt restruqt dreimal: mit Formelzeichen, mit Zahlen und als Ergebnis. Jede Zelle der Formelspalte ersetzt es dafür erst durch ihr Formelzeichen, dann durch ihren Wert. Eine Zeile mit der Variable `\eta_{v}` und der Formel `=F28/(F23*F24*F27*F18)` wird:

Im PDF:

$$\eta_{\mathrm{v}} = \frac{\tau_{\mathrm{d}}}{\eta_{\mathrm{w}} \cdot \eta_{\mathrm{t}} \cdot k_{\mathrm{red}} \cdot f_{\mathrm{v,d}}} = \frac{0.73}{1 \cdot 1 \cdot 0.51 \cdot 1.5} = 0.95$$

Dabei sind F28, F23, F24, F27 und F18 die Zellen der Zeilen mit τ_{d}, η_{w}, η_{t}, k_{red} und $f_{\mathrm{v,d}}$.

4.1 Wohin eine Formel zeigen darf

- **Nur auf Zellen der Formelspalte dieses Blatts** und auf Zahlen. Nur so erscheinen die Formelzeichen in der Rechnung.
- **Werte aus anderen Blättern zuerst mit einer `var`-Zeile holen** (`=Eingabe!B3`) und dann auf deren Zelle zeigen. Ein Verweis auf ein anderes Blatt mitten in der Formel wird falsch übersetzt.
- Ein Verweis auf eine andere Spalte des Blatts erscheint als Zahl.
- Zwischen dem Blatt `restruqt` und Blättern, die `insert` einfügt, darf eine Formel hin und her zeigen: `=restruqt!F12` im eingefügten Blatt, `=Pos2!F5` im Blatt `restruqt`. Hat jene Zeile einen Typ und ist ihr Blatt weiter oben schon gelesen, erscheint ihr Formelzeichen, sonst die Zahl.
- **Excel-Namen** aus dem Namens-Manager dürfen stehen: `=max_M_1/F5`. Zeigt der Name auf eine Zelle, die eine Zeile von des Blatts holt (`=max_M_1`), erscheint deren Formelzeichen, sonst die Zahl. Ein Name auf einen Bereich, auf Text oder eine leere Zelle, ein Name mit eigener Formel, ein verlorener Bezug und ein Name nur für ein anderes Blatt brechen mit einer Meldung ab.

4.2 Erlaubte Funktionen

In der Formel stehen nur Rechenzeichen, Klammern, Zahlen, Zellen der Formelspalte und diese Funktionen. **Jede andere Funktion erscheint falsch oder gar nicht, ohne Meldung.**

Was	In Excel	Im PDF
Grundrechenarten	`+ - * /`	$+ - \cdot$ und Bruch
Potenz	`^`	Hochzahl
Wurzel	`SQRT(x)` oder `x^0.5`	$\sqrt{x}$
Betrag	`ABS(x)`	$\lvert x \rvert$
Kreiszahl	`PI()`	π
Minimum, Maximum	`MIN(a;b;...)`, `MAX(...)`	$\min(a;b)$, beliebig viele Werte
Winkelfunktionen	`SIN(RADIANS(x))`, ebenso `COS`, `TAN`	$\sin x$; `RADIANS` fällt weg, x steht in Grad
Winkel aus Seiten	`DEGREES(ATAN(x))`, ebenso `ASIN`, `ACOS`	$\arctan x$; `DEGREES` fällt weg, Ergebnis in Grad (Einheit °)

`RADIANS` gehört nur in den Winkel von `SIN`, `COS`, `TAN`, `DEGREES` nur um `ASIN`, `ACOS`, `ATAN`. Allein (`=RADIANS(F5)`) fallen sie im PDF weg, und die Zahlen passen nicht mehr zusammen.

Andere Funktionen

`IF`, `ROUND`, `SUM`, `EXP`, `LN`, `LOG`, `POWER`, `ATAN2`, `INDEX`, Bereiche wie `A1:A5` und Prozente wie `10%` nicht in eine `equation`-Formel schreiben. Stattdessen:

- `POWER(a;b)` als `a^b`, `SUM(F5:F7)` als `F5+F6+F7`, `10%` als `0.10`;
- `ATAN2(x;y)` als `DEGREES(ATAN(y/x))`, wenn $x > 0$;
- alles andere (Runden, Fallunterscheidung, Nachschlagen in Tabellen, `EXP`, `LN`) im Rechenblatt rechnen und das Ergebnis mit `var` holen, oder je Fall eine eigene Zeile mit Bedingung (Abschnitt 2.3).

4.3 Nachkommastellen

Das PDF zeigt jeden Wert **so, wie Excel ihn anzeigt**. Die Nachkommastellen legt also das Zahlenformat der Zelle fest: Formelspalte auf `0.00` für zwei Stellen, Kräfte auf `0`. Das gilt auch für die Werte, die in eine Formel eingesetzt werden: `400.0` bleibt `400.0`. Formate mit Bedingung gelten wie in Excel: `[>=10]0.0;0.000` zeigt ab 10 eine Nachkommastelle, darunter drei.

4.4 Faktor und Resultat

Rechnet man in Grundeinheiten (N, mm) und will das Ergebnis in kN zeigen, hilft ein Faktor:

Variable	Formel (F)	Faktor (G)	Resultat (H)	Einheit
`V_{Ed}`	`=Eingabe!C30*1000` → 35000	`=10^-3`	`=F13*G13` → 35	`kN`

Im PDF:

$$V_{\mathrm{Ed}} = 35000 \cdot 10^{-3} = 35\ \mathrm{kN}$$

Die Einheit gilt für das Resultat. Ist die Faktorzelle wissenschaftlich formatiert (`0E+00`), erscheint der Faktor als 10^{-3}, sonst als Zahl (0.001).

5 Die Typen

Typ	Wozu
`section, subsection, subsubsection`	Überschriften in drei Stufen
`tableofcontents`	Inhaltsverzeichnis
`pagebreak`	neue Seite
`linebreak`	neue Zeile im Absatz
`text`	Absatz
`latex`	eigener LaTeX-Code
`html`	Hinweis nur in der Vorschau
`var, subvar, subsubvar`	Wert als Aufzählungspunkt
`equation`	Berechnung mit Nummer
`image`	Bild
`easytable`	Excel-Tabelle, wie sie aussieht
`table`	Tabelle mit mehr Steuerung
`tikz`	Zeichnung aus restruqt-cad-2d
`plot`	Diagramm aus restruqt plot
`farben`	eigene Farben
`glossary`	Verzeichnis der Formelzeichen
`autor`	Verfasser in den PDF-Eigenschaften
`feld`	Wert für Kopf- und Fusszeile
`stil`	Stil von Kopf- und Fusszeile
`usepackages`	eigener LaTeX-Vorspann
`insert`	Zeilen eines anderen Blatts einfügen
`none`	nichts (für Bedingungen)

Veraltete Typen stehen in Abschnitt 11. Bei jedem Typ sind nur die Spalten genannt, die etwas enthalten; alle anderen bleiben leer.

5.1 `section, subsection, subsubsection`

Überschriften in drei Stufen: Kapitel, Unterkapitel, Unter-Unterkapitel. Sie sind nummeriert (1, 1.1, 1.1.1) und erscheinen im Inhaltsverzeichnis.

Spalte	Pflicht	Inhalt
`Text`	ja	Die Überschrift. LaTeX ist erlaubt.
`Option`	frei	leer: mit Nummer. `*`: ohne Nummer, aber im Inhaltsverzeichnis. `**`: ohne Nummer und nicht im Verzeichnis. `[Kurz]`: ein kürzerer Titel für das Inhaltsverzeichnis.

Typ	Text	Option
`section`	`Bemessung der Decke über EG`	`[Bemessung Decke]`
`subsection`	`Vorbemerkungen`	`*`

Der Titel des aktuellen Kapitels und Unterkapitels kann in der Kopfzeile stehen (`$Kapitel$`, `$Unterkapitel$`, Abschnitt 8).

5.2 `tableofcontents`

Setzt an dieser Stelle das Inhaltsverzeichnis mit Seitenzahlen. Es nimmt alle nummerierten Überschriften und die mit `*`.

Spalte	Pflicht	Inhalt
`Option`	frei	Wie tief: `1` nur Kapitel, `2` mit Unterkapiteln, `3` mit allen Stufen. Leer: alle drei Stufen.

Typ	Option
`tableofcontents`	`2`

5.3 `pagebreak`

Beginnt eine neue Seite. Tabellen, die noch auf ihren Platz warten (`easytable`, `table`), kommen vorher. Keine weiteren Spalten.

5.4 `linebreak`

Beendet die laufende Zeile eines Absatzes. Das geht nur direkt nach einer `text`-Zeile. Nach einer Überschrift, Rechnung, Tabelle oder am Anfang bricht LaTeX mit «There's no line here to end» ab. Für Abstand besser eine `latex`-Zeile mit `\vspace{5mm}` nehmen. Keine weiteren Spalten.

5.5 `text`

Ein Absatz Fliesstext.

Spalte	Pflicht	Inhalt
`Text`	ja	Der Absatz, in LaTeX. Formeln zwischen `$...$`.
`Option`	frei	Abstand vor dem Absatz und bei Leerzeilen, eine LaTeX-Länge wie `2mm` oder `0.5cm`. Leer: eine Zeile.

- **Jede `text`-Zeile ist ein eigener Absatz.** Folgen zwei direkt aufeinander, steht dazwischen ein Abstand, so gross wie die Option der unteren Zeile sagt.
- Ein Zeilenumbruch in der Zelle (Alt+Enter) beginnt einen neuen Absatz ohne Abstand. Eine Leerzeile in der Zelle beginnt einen Absatz mit dem Abstand der Option.
- Steht eine andere Zeile dazwischen (`equation`, `var`, eine Überschrift), kommt kein zusätzlicher Abstand. Zeilen ohne Ausgabe zählen nicht dazwischen: `none`, `html`, `feld`, `stil`, `autor`, `farben`, `usepackages`, eine leere `text`-Zeile.
- Hat die Zeile ein Formelzeichen in `Variable`, nimmt das Verzeichnis (`glossary`) Formelzeichen und Text auf.

Typ	Text	Option
`text`	`Die Platte ist $h = 250$ mm dick und liegt allseitig auf.`	
`text`	`Die Lasten stammen aus der Nutzungsvereinbarung.`	`2mm`

5.6 `latex`

Eigener LaTeX-Code, unverändert ins PDF übernommen. Für alles, was die anderen Typen nicht können: zusätzlichen Abstand, eine Aufzählung, eine farbige Box. In der Vorschau des Programms erscheint er nicht.

Spalte	Pflicht	Inhalt
`Text`	ja	Der LaTeX-Code.

Typ	Text
`latex`	`\vspace{5mm}`
`latex`	`\begin{itemize} \item Schnee \item Wind \end{itemize}`

Ein Fehler im Code bricht den Satz ab. restruqt nennt dann Blatt und Zeile.

5.7 `html`

Ein Hinweis, der nur in der Vorschau des Programms erscheint, nie im PDF.

Spalte	Pflicht	Inhalt
`Text`	ja	HTML.

Typ	Text
`html`	`<b>Entwurf, noch nicht geprüft</b>`

5.8 `var, subvar, subsubvar`

Ein Wert als Aufzählungspunkt, meist eine Eingabe. `var` steht ganz links mit •, `subvar` eine Stufe eingerückt mit ○, `subsubvar` zwei Stufen mit –.

Spalte	Pflicht	Inhalt
`Text`	ja	Beschreibung des Werts.
`Variable`	frei	Das Formelzeichen. Ohne steht nur der Wert.
`Formel`	ja	Der Wert, eine Zahl oder eine Formel, meist ein Verweis auf ein Rechenblatt: `=Eingabe!B3`.
`Einheit`	frei	Die Einheit.
`Resultat`	frei	Steht hier etwas, zeigt die Zeile diesen Wert statt des Werts aus `Formel`.
`Option`	frei	Ein anderes Aufzählungszeichen, z. B. `--` oder `$\triangleright$`.

Typ	Text	Variable	Formel	Einheit
var	statische Höhe	d_{v}	=Eingabe!B3 → 319	mm
subvar	Betondeckung	c_{nom}	=Eingabe!B4 → 30	mm

Im PDF:

- statische Höhe: $d_{\mathrm{v}} = 319\,\mathrm{mm}$
  - Betondeckung: $c_{\mathrm{nom}} = 30\,\mathrm{mm}$

Eine var-Zeile ist der Weg, Werte aus anderen Blättern in eine Rechnung zu holen: Die equation-Zeile zeigt dann auf die Zelle der var-Zeile, und im PDF erscheint ihr Formelzeichen. Ins Verzeichnis (glossary) kommen var-Zeilen nicht.

5.9 equation

Eine Berechnung über die ganze Breite: links die Beschreibung, in der Mitte die Rechnung, rechts die Nummer in Klammern. **Der Typ für alle Berechnungen.**

Spalte	Pflicht	Inhalt
Text	ja	Beschreibung, links.
Variable	ja	Das Formelzeichen des Ergebnisses.
Formel	ja	Die Excel-Formel (Abschnitt 4): nur Zellen der Formelspalte, Zahlen und erlaubte Funktionen.
Einheit	ja	Die Einheit des Ergebnisses; – für keine.
Identity	frei	Gleichungsnummer oder Normverweis, rechts in Klammern. Leer: keine Nummer.
Faktor, Resultat	frei	Umrechnung des Ergebnisses (Abschnitt 4.4).

Typ	Text	Variable	Formel	Einheit	Identity
equation	Beiwert für das Grösstkorn	k_{g}	=48/(16+F7)	-	4.1

Im PDF:

Beiwert für das Grösstkorn $$k_{\mathrm{g}} = \frac{48}{16 + D_{\max}} = \frac{48}{16 + 32} = 1.0 \qquad (4.1)$$

Eine lange Rechnung bricht von selbst um, bevorzugt vor einem $=$, sonst vor $+$, $-$ oder $\cdot$. Das Verzeichnis (glossary) nimmt die Zeile auf.

6 Bilder, Tabellen, Zeichnungen, Diagramme

Für image, easytable, table, tikz und plot gilt:

- Text ist die Unterschrift. Bilder, Zeichnungen und Diagramme heissen dort «Abbildung n», Tabellen «Tabelle n». Ohne Text gibt es keine Unterschrift und keine Nummer.
- Einheit ist die Lage: c Mitte, l links, r rechts. Leer: links, bei plot Mitte.

- `Path` nennt die Datei oder eine andere Mappe; leer heisst diese Mappe. Pfade relativ zum Ordner der Mappe schreiben (Abschnitt 9).
- **Blatt und Bereich müssen stimmen.** Fehlt das Blatt aus `Acronym` oder ist der Bereich keiner (`A1D7` statt `A1:D7`), bricht restruqt ab und nennt Zeile, Mappe und deren Blätter, etwa «Zeile 12 (table): Die Mappe Decke.xlsx hat kein Blatt Lastn. Sie hat: restruqt, Lasten.»
- **Verweisen.** Eine Abbildung oder Tabelle mit Unterschrift (ausser `plot`) bekommt das Label `zeile:N`, wobei N die Zeile im Blatt `restruqt` ist. Im Text verweist `Abbildung~\ref{zeile:12}` darauf. Kommt die Zeile über `insert` aus einem anderen Blatt, heisst das Label `zeile:Blatt:N`, etwa `zeile:Pos2:5`; vom Blattnamen bleiben nur Buchstaben und Ziffern (ä wird ae, Leerzeichen fallen weg). Rückt die Zeile nach unten, ändert sich N. Einen festen Namen schreibt man selbst ans Ende der Unterschrift: `Längsschnitt\label{abb:laengs}`.
- Bilder, Zeichnungen und Diagramme stehen genau an ihrer Stelle. **Tabellen dürfen wandern**: Passt eine Tabelle nicht mehr auf die Seite, setzt LaTeX sie oben auf die nächste und füllt den Platz davor mit dem folgenden Text.

6.1 `image`

Ein Bild: Foto, Skizze, Diagramm oder Zellbereich, als Datei gespeichert.

Spalte	Pflicht	Inhalt
`Path`	ja	Die Bilddatei (PNG, JPG oder PDF), relativ zum Ordner der Mappe, am besten im Unterordner `images`.
`Text`	frei	Unterschrift.
`Einheit`	frei	Lage `c`, `l`, `r`.
`Option`	frei	Grösste Breite und Höhe, **beide**, mit Komma: `12cm,8cm`. Das Seitenverhältnis bleibt; das Bild wird so gross, wie es in beide Masse passt. Leer: `8cm,8cm`.

Typ	Text	Einheit	Option	Path
`image`	`Querschnitt`	`c`	`16cm,10cm`	`images\Querschnitt.png`

Ein Diagramm oder einen Zellbereich aus Excel speichert man in Excel als Bild und bindet es mit `image` ein. Für eine Tabelle ist `easytable` besser: Sie bleibt scharf und zeigt die aktuellen Werte.

6.2 `easytable`

Eine Tabelle aus Excel, so wie sie dort aussieht. **Die übliche Wahl für Tabellen.**

Spalte	Pflicht	Inhalt
`Acronym`	ja	Blatt und Bereich, mit Strichpunkt: `Lasten;A1:F20`.
`Path`	frei	Eine andere Mappe; leer: diese.
`Text`	frei	Unterschrift.
`Einheit`	frei	Lage `c`, `l`, `r`.

Typ	Text	Acronym	Einheit
`easytable`	`Lasten auf die Decke`	`Lasten;A1:F20`	`c`

Was übernommen wird

- Spaltenbreiten wie in Excel; ausgeblendete Zeilen und Spalten fehlen.
- Fett, kursiv, unterstrichen, Schriftfarbe, hoch- und tiefgestellt, für die ganze Zelle oder einen Teil davon (`N/mm` mit hochgestellter `2`).
- Zeilenumbruch in der Zelle (Alt+Enter); mit eingeschaltetem Textumbruch bricht der Text in der Spaltenbreite um.
- Zahlen mit ihrem Excel-Zahlenformat (`0.00`, `0%` …).
- Verbundene Zellen, Füllfarben, Rahmen, bedingte Formatierung und Tabellenformate.

Die Zellen sind kein LaTeX

Was in der Zelle steht, erscheint so: `% & # _ $ { }` ohne Rückstrich. Griechische Buchstaben und Zeichen wie $\leq \geq \pm \times \approx \rightarrow$ darf man direkt schreiben. Keine LaTeX-Befehle in die Zellen schreiben.

6.3 `table`

Eine Tabelle mit mehr Steuerung, für Fachleute. Für neue Mappen meist `easytable` nehmen.

Spalte	Pflicht	Inhalt
`Acronym`	ja	Blatt und Bereich: `Nachweise;A1:E12`.
`Path`	frei	Eine andere Mappe; leer: diese.
`Text`	frei	Unterschrift.
`Einheit`	frei	Lage `c`, `l`, `r`.

So ist der Bereich aufgebaut

- Die **erste Spalte** steuert jede Zeile: `1` zeigen, `0` weglassen, `break` nach dieser Zeile eine neue Tabelle auf einer neuen Seite beginnen.
- Die **erste Zeile** gibt die Breite jeder Spalte in cm an.
- Die Zellen sind **LaTeX**: `$f_{cd}$`, `\textbf{Summe}`.
- Steht oben links `mode{all}`, bekommt jede Zelle einen Rahmen.

Typ	Text	Acronym	Einheit
table	Nachweise	Nachweise;A1:E12	l

6.4 `tikz`

Eine Zeichnung aus restruqt-cad-2d: Querschnitt, Ansicht, statisches System, mit Bemassung.

Spalte	Pflicht	Inhalt
Acronym	ja	Blatt und Bereich der Zeichnung: `Zeichnung;A2:Q40`. Im Bereich muss die Zeile `\end{tikzpicture}` stehen.
Path	frei	Die Zeichnungsmappe; leer: diese Mappe.
Text	frei	Unterschrift, gern mit Massstab.
Einheit	frei	Lage `c`, `l`, `r`.

Typ	Text	Acronym	Einheit	Path
tikz	Balken, Massstab 1:50	Zeichnung;A2:Q40	c	Balken.xlsx

So kommt die Zeichnung ins Blatt restruqt

restruqt-cad-2d schreibt die fertige Zeile zuunterst ins Blatt «Zeichnung»: eine Zeile «Für ExcelToPDF», darunter einen Kopf wie im Blatt `restruqt` und darunter die Zeile selbst. Diese Zeile (Spalten A bis K) kopieren und im Blatt `restruqt` einfügen. `Path` ist dann ein Bezug auf die Zeichnungsmappe; Excel fragt beim Öffnen nach der Verknüpfung. Wer das nicht will, fügt nur die Werte ein.

Gut zu wissen

- Liegt die Zeichnungsmappe nicht mehr unter `Path`, nimmt restruqt die Datei gleichen Namens im Ordner der Mappe. Am sichersten liegt sie also gleich daneben.
- **Farben** der Zeichnung ändert man in der Zeichnungsmappe: Jede Farbe hat dort eine Zeile `\definecolor`, ihr Wert ist die Füllfarbe der Zelle in Spalte C. In Excel umfärben genügt.
- Die Zeichnung braucht das Paket `bemassung`. restruqt liefert es nach der Anmeldung mit. Fehlt es, bricht der Satz mit «Zeile n (tikz): Das Paket bemassung fehlt» ab.

6.5 `plot`

Ein Diagramm aus restruqt plot: Kurven, Flächen, Ablesewerte, auch aus einem PDF übernommen.

Spalte	Pflicht	Inhalt
`Acronym`	ja	Blatt und Bereich des Diagramms: `Diagramm;N3:W18`.
`Path`	frei	Die Diagramm-Mappe; leer: diese Mappe.
`Text`	frei	Unterschrift; leer: keine.
`Einheit`	frei	Lage `c`, `l`, `r`; leer: Mitte.

Typ	Text	Acronym	Einheit	Path
`plot`	`Knickspannung`	`Diagramm;N3:W18`	`c`	`Knick.xlsx`

So kommt das Diagramm ins Blatt restruqt

restruqt plot schreibt die fertige Zeile unten ins Blatt «Diagramm». Wie bei `tikz` kopiert man sie ins Blatt `restruqt`. Liegt die Diagramm-Mappe nicht unter `Path`, sucht restruqt sie neben der Mappe.

Gut zu wissen

- Die Diagramm-Mappe rechnet mit Funktionen, die erst **Excel 365 und 2024** kennen (`LAMBDA`, `LET`). Sie muss dort geöffnet und gespeichert sein; sonst meldet restruqt, sie sei nicht durchgerechnet.
- Das Diagramm braucht das Paket `restruqt-plot`. restruqt liefert es nach der Anmeldung mit. Fehlt es, bricht der Satz mit «Zeile n (plot): Das Paket restruqt-plot fehlt» ab.
- Ein Diagramm bekommt kein Label `zeile:N`.

7 Farben, Verzeichnis, Angaben zum PDF

7.1 `farben`

Eigene Farben für das ganze Dokument, gepflegt in Excel.

Spalte	Pflicht	Inhalt
`Acronym`	ja	Blatt und Bereich der Palette: `Farben;A1:A8`.
`Path`	frei	Eine andere Mappe mit der Palette; leer: diese.

- **Palette anlegen:** Auf einem Blatt bekommt jede Zelle eine Füllfarbe und als Text den Namen der Farbe, z. B. `Hauptfarbe`, `Akzent`, `GruenHell`. Auch die Designfarben und ihre Aufhellungen aus der Excel-Palette gehen.
- **Namen** nur aus Buchstaben A–Z und Ziffern, mit einem Buchstaben vorne; keine Leerzeichen, Umlaute oder Satzzeichen. Ein falscher Name bricht mit einer Meldung ab, die Zelle und Grund nennt.
- Zellen ohne Füllung oder ohne Text übergeht restruqt.
- Die Farben gelten im ganzen Dokument, egal wo die Zeile steht.

Verwenden	**Schreibweise, z. B. in `text` oder `latex`**
Schrift einfärben	`\textcolor{Hauptfarbe}{wichtig}`
Hintergrund	`\colorbox{GruenHell}{Hinweis}`
in einer Zeichnung	`fill=Akzent`
aufgehellt, 20 %	`Hauptfarbe!20`

7.2 `glossary`

Setzt an dieser Stelle das Verzeichnis der Formelzeichen: links das Zeichen, rechts seine Bedeutung. Eine Überschrift setzt es nicht; dafür eine `section`-Zeile davor.

Spalte	**Pflicht**	**Inhalt**
`Option`	frei	Ein Muster für das längste Zeichen; es bestimmt die Breite der linken Spalte, z. B. `MMMMMM`.

Welche Zeilen hinein kommen

- alle `equation`- und `text`-Zeilen, die in `Variable` ein Zeichen und in `Text` eine Beschreibung haben (aus alten Mappen auch `math` und `item`);
- `var`-Zeilen nicht;
- steht in `Acronym` dieser Zeilen etwas, erscheint das statt des Textes; `empty` lässt die Zeile aus.

Typ	**Text**	**Option**
`section`	`Bezeichnungen`	`*`
`glossary`		`MMMMMM`

7.3 `autor`

Der Verfasser in den Eigenschaften des PDF. Auf der Seite erscheint er nicht.

Spalte	**Pflicht**	**Inhalt**
`Text`	ja	Der Name. `&`, `%`, `#`, `_` und `$` darf man hier ohne Rückstrich schreiben.

Typ	**Text**
`autor`	`Müller & Partner AG`

Mehrere `autor`-Zeilen werden mit Komma verbunden. Die Zeile geht dem Autor der Personalisierung vor; ohne beides bleibt der Autor leer. Der Titel des PDF ist immer leer, als Ersteller steht `restruqt-compiler`.

7.4 `feld`

Ein Wert für Kopf- und Fusszeile, etwa Projekt oder Auftragsnummer (Abschnitt 8). Auf der Seite selbst erscheint nichts.

Spalte	Pflicht	Inhalt
`Acronym`	ja	Der Name des Platzhalters, z. B. `Projekt`. Gross- und Kleinschreibung zählt nicht.
`Text`	ja	Der Wert. **Kein LaTeX**: `\`, `{`, `&` erscheinen als Zeichen.

Typ	Text	Acronym
`feld`	`Halle 3, Lagerhaus`	`Projekt`
`feld`	`2026-117`	`Auftrag`

In der Personalisierung auf restruqt.ch steht dann `$Projekt$`; im PDF erscheint `Halle 3, Lagerhaus`. Bei zwei Zeilen gleichen Namens gilt die erste.

7.5 `stil`

Wählt einen Stil von Kopf- und Fusszeile aus der Personalisierung.

Spalte	Pflicht	Inhalt
`Text`	ja	Der Name des Stils, z. B. `Standard`.

Ohne `stil`-Zeile gilt der Vorgabestil. Einen unbekannten Namen meldet das Programm und nimmt die Vorgabe. Ohne Personalisierung bewirkt die Zeile nichts.

7.6 `usepackages`

Ein eigener LaTeX-Vorspann. **Nur für Fachleute**; normalerweise nicht nötig.

Spalte	Pflicht	Inhalt
`Text`	ja	Der ganze Vorspann, von `\documentclass` bis und mit `\begin{document}`.

- Er **ersetzt den ganzen Standardvorspann**, nicht nur einen Teil. Am besten den Standardvorspann übernehmen und nur ergänzen.
- Er muss laden, was die anderen Zeilen brauchen: `bemassung` für `tikz`, `restruqt-plot` (mit `caption` und `float`) für `plot`, `hyperref` für `autor`.
- Gibt es mehrere `usepackages`-Zeilen, gilt die letzte.
- Eine Mappe mit `usepackages` setzt immer das TeX des Rechners (MiKTeX oder TeX Live), nie die restruqt-Engine (Abschnitt 10).

Typ	Text
usepackages	\documentclass{scrartcl} ... \usepackage{siunitx} ... \begin{document}

7.7 insert

Fügt an dieser Stelle Zeilen eines **anderen Blatts derselben Mappe** ein, als stünden sie hier. So lässt sich ein langer Bericht gliedern, etwa ein Blatt je Position, oder ein Teil nur bei Bedarf einfügen.

Spalte	Pflicht	Inhalt
Acronym	ja	Der Name des Blatts, z. B. Pos2.
Option	nein	Welche Zeilen des Blatts: Zeilennummern und Bereiche, mit Komma getrennt, z. B. 2-8,10,12-15. Leer heisst alle.

- Das eingefügte Blatt hat **dieselbe Kopfzeile** wie das Blatt restruqt; die Spalten dürfen anders liegen. Fehlt eine Pflichtspalte, bricht restruqt ab.
- Die Zeilen kommen **in der Reihenfolge des Blatts**, jede einmal, auch wenn sich Bereiche überschneiden. Zeile 1 ist der Kopf und kommt nie ins PDF; 1-8 beginnt also bei Zeile 2.
- **Option als Text eingeben.** Aus 1-8 macht Excel sonst ein Datum (1. August). Die Zelle als Text formatieren oder '1-8 schreiben. Steht dort ein Datum, bricht restruqt mit diesem Hinweis ab.
- Formeln im eingefügten Blatt zeigen auf **dessen eigene Zeilen**: F12 ist dort Zeile 12 jenes Blatts. Zeilen, die nicht ausgewählt sind, liefern trotzdem ihr Formelzeichen.
- **Verschachteln geht**: Ein eingefügtes Blatt darf selbst insert-Zeilen haben. **Jedes Blatt nur einmal**: Ein zweites insert desselben Blatts bricht ab, ebenso ein Kreis (ein Blatt fügt sich über andere selbst ein) und ein insert des Blatts restruqt.
- usepackages, autor, feld und stil gehören ins Blatt restruqt. Stehen sie in einem eingefügten Blatt, auch in einer nicht ausgewählten Zeile, bricht restruqt ab.
- easytable und table ohne Blatt in Acronym lesen das eingefügte Blatt selbst.
- Der Typ darf eine Bedingung sein: =IF(F14>0;"insert";"none").
- Meldungen nennen Blatt und Weg, etwa «Blatt „Pos2“, Zeile 5 (equation), eingefügt über Zeile 12».

Typ	Option	Acronym
insert	2-20	Pos2

7.8 `none`

Erzeugt nichts. Man braucht ihn als zweites Ergebnis einer Bedingung im Typ (Abschnitt 2.3): `=IF(F14>0;"equation";"none")`. Jeder andere unbekannte Typ wirkt gleich, `none` sagt es aber deutlich.

8 Kopf- und Fusszeile

Kopf- und Fusszeile, Logo und Angaben zum PDF pflegt man auf restruqt.ch unter **Mein Konto → Personalisierung**, für sich privat oder für das Büro. restruqt holt sie nach der Anmeldung für die gewählte Rolle und setzt sie in jedes PDF. Ohne Personalisierung hat das PDF keine Kopf- und Fusszeile.

Die Mappe kann zwei Dinge beisteuern: Werte für Platzhalter (`feld`) und den Stil (`stil`). Platzhalter stehen in der Personalisierung als `$Name$`:

Platzhalter	**Wird zu**
`$Seitenzahl$`, `$Gesamtseitenzahl$`	aktuelle Seite, letzte Seite
`$Kapitel$`, `$Unterkapitel$`	Titel des aktuellen `section` bzw. `subsection`, ohne Nummer
`$DatumHeute$`, `$Jahr$`	Datum des Setzens (03.11.2026), Jahr
`$Dateiname$`	Dateiname der Mappe mit Endung
jeder andere Name	der Text der `feld`-Zeile mit diesem Namen; ohne solche Zeile leer

9 Pfade und andere Mappen

- Pfade in `Path` **relativ zum Ordner der Mappe** schreiben, etwa `images\Querschnitt.png`. Eine Mappe mit Bildern wird als Ordner weitergegeben; einen Pfad wie `C:\Users\...` gibt es auf einem anderen Rechner nicht.
- **Alles, was `Path` nennt, liegt im Ordner der Mappe oder darunter.** Ein Pfad hinaus (`..\Bild.png`, ein anderes Laufwerk) bricht mit einer Meldung ab, die die Zeile nennt. Ein absoluter Pfad in den eigenen Ordner gilt. So holt keine Mappe eine fremde Datei des Rechners ins PDF.
- Übliche Unterordner neben der Mappe: `images` für Fotos und Skizzen, `charts` für Diagramme als Bild.
- Der Pfad gehört nur in `Path`. Steht er in `Acronym`, bricht restruqt mit einer Meldung ab.
- Eine andere Mappe (`easytable`, `table`, `tikz`, `plot`, `farben`), die es unter `Path` nicht gibt, sucht restruqt unter gleichem Namen im Ordner der Mappe. Fehlt sie auch dort, bricht es ab und nennt beide Orte.

10 Welches TeX setzt

restruqt bringt sein eigenes LaTeX mit, die **restruqt-Engine**. Welches TeX setzt, hängt nur an einer Frage; eine Einstellung dafür gibt es nicht:

- **Ohne `usepackages`** setzt immer die restruqt-Engine. Dafür braucht es kein TeX auf dem Rechner.
- **Mit `usepackages`** setzt immer das TeX des Rechners, MiKTeX oder TeX Live, mit dessen Paketen. Gibt es auf dem Rechner keines, bricht restruqt mit einer Meldung ab: MiKTeX (miktex.org) oder TeX Live (tug.org/texlive) installieren, dann restruqt neu starten.
- Auch das TeX des Rechners findet die Pakete, die restruqt mitliefert, etwa `bemassung` und `restruqt-plot`.

Bricht ein Lauf ab, wiederholt restruqt ihn nicht mit dem anderen TeX. Die Meldung nennt, welches TeX gesetzt hat.

11 Veraltete Typen

Diese Typen versteht restruqt noch, damit alte Mappen weiter setzen. In neuen Mappen nicht verwenden, beim Umbau einer Mappe ersetzen.

Veraltet	Stattdessen	Was er in alten Mappen tut
`math`	`equation`	die Rechnung als Zeile im Text, ohne Nummer
`tabstart`, `tabend`	`equation`, jede Rechnung eine eigene Zeile	Rahmen einer zweispaltigen Tabelle (Rechnung, Einheit); `math` dazwischen wird Tabellenzeile, `text` Zwischenzeile
`itemstart`, `item`, `itemend`	`var` für Werte; für eine Textaufzählung `latex` mit `\begin{itemize}`	Aufzählung; `item` nur zwischen `itemstart` und `itemend`
`chart`	`image`, das Diagramm in Excel als Bild speichern	Bild eines Diagramms aus `Path`
`range`	`easytable`, oder `image`	Bild eines Zellbereichs aus `Path`
`drawing`	`tikz`, mit restruqt-cad-2d neu zeichnen	**setzt nicht mehr**, weil das Paket stanli fehlt

12 Checkliste

- ☐ Blatt heisst `restruqt` (in alten Mappen `PDFCalc`), Kopfzeile in Zeile 1, alle Pflichtspalten da; ebenso in jedem Blatt, das `insert` einfügt.
- ☐ Jeder Typ klein, ohne Leerzeichen, aus Abschnitt 5; keine veralteten Typen.
- ☐ Formelzeichen mit Unterstrich und Klammern: `f_{t,0,d}`.
- ☐ LaTeX-Befehle richtig geschrieben: `\alpha`, nicht `\alpa`.

- ☐ Einheiten geprüft, auch nach dem Herunterziehen in Excel.
- ☐ `equation`-Formeln zeigen nur auf die Formelspalte und auf Zahlen und brauchen nur erlaubte Funktionen.
- ☐ Zahlenformate der Formelspalte gesetzt.
- ☐ Sonderzeichen im Text mit Rückstrich: `\%`, `\&`, `\_`.
- ☐ Bildpfade relativ und in `Path`; die Dateien liegen dort.
- ☐ Rechtschreibung der Texte: Sie stehen so im PDF.
- ☐ Kein Blatt `_restruqt` angelegt oder verändert.
- ☐ Mappe zuletzt in Excel gespeichert, ebenso jede verknüpfte Mappe.

13 Ein ganzes Beispiel

Ein Blatt `restruqt` mit den Spalten, die etwas enthalten. Option, Acronym und Path bleiben leer. Die Formeln zeigen auf die Zeilen dieses Blatts; die Werte nach dem Pfeil hat Excel berechnet.

Zeile	Typ	Text	Variable	Formel (F)	Einheit	Identity
2	`section`	Schubwiderstand Platten				
3	`subsection`	Geometrie				
4	`var`	statische Höhe	`d_{v}`	`=Eingabe!B3` → 319	`mm`	
5	`subsection`	Material				
6	`var`	Schubspannungsgrenze	`\tau_{cd}`	`=Eingabe!B5` → 1.00	`N/mm^2`	
7	`var`	Grösstkorn	`D_{max}`	`=Eingabe!B6` → 32	`mm`	
8	`var`	Fliessgrenze Stahl	`f_{sd}`	`=Eingabe!B8` → 435	`N/mm^2`	
9	`var`	E-Modul Stahl	`E_{s}`	205000	`N/mm^2`	
10	`var`	Ausnutzung Biegebewehrung	`m_{d}/m_{Rd}`	`=Eingabe!B11` → 1.5	-	
11	`subsection`	Querkraftwiderstand				
12	`equation`	Beiwert Grösstkorn	`k_{g}`	`=48/(16+F7)` → 1.0	-	4.1
13	`equation`	Dehnung Längsbewehrung	`\epsilon_{v}`	`=F8/F9*F10` → 0.00318	-	4.2
14	`equation`	Beiwert Bauteilhöhe	`k_{d}`	`=1/(1+F13*F4*F12)` → 0.50	-	4.3
15	`equation`	Querkraftwiderstand	`v_{Rd}`	`=F14*F6*F4` → 158	`kN/m`	4.4

Zeile 13 zeigt die Dehnung zusätzlich in Promille: Faktor (G) `=10^3`, Resultat (H) `=F13*G13` → 3.18.

Im PDF:

Beiwert Bauteilhöhe $$k_{\mathrm{d}} = \frac{1}{1 + \varepsilon_{\mathrm{v}} \cdot d_{\mathrm{v}} \cdot k_{\mathrm{g}}} = \frac{1}{1 + 0.00318 \cdot 319 \cdot 1.0} = 0.50 \qquad (4.3)$$