

# HyPlan Renner-Exoten-Sortierung-Tool

## Kurzbeschreibung

Axel Korge

Tobias Krause

Xiang Nie

Stand 1.8.2012

Das HyPlan-Tool zur Renner-Exoten-Sortierung ermöglicht es den Nutzern ein zu fertigendes Produktspektrum auf Arbeitssysteme für Renner und für Exoten zu verteilen. Im Kern wird so die Größe der erforderlichen Materialbereitstellung im Arbeitssystem minimiert. Dazu werden die Produkte so sortiert, dass der Mengenanteil möglichst stark und die Teilevielfalt möglichst gering zunehmen. Dabei stehen mehrere Zielfunktionen zur Verfügung. Die Werkzeuge von HyPlan unterstützen kleine und mittlere Unternehmen (KMU) bei der Einführung von Lean-Management.

Weitere Informationen und Downloads: [www.hyplan.org](http://www.hyplan.org)



**Universität Stuttgart**

Institut für Arbeitswissenschaft und  
Technologiemanagement IAT



Das Forschungsprojekt HyPlan wird von der Baden-Württemberg Stiftung gefördert und gemeinsam vom Institut für Produktionstechnik (wbk) der Universität Karlsruhe (TH) und dem Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement (IAT) der Universität Stuttgart bearbeitet

## Inhaltsverzeichnis

<b>Benutzungsanleitung „Renner-Exoten-Sortierung“ .....</b>	<b>3</b>
<b>1 Aufgabe des Werkzeugs „Renner-Exoten-Sortierung“ .....</b>	<b>4</b>
<b>2 Öffnen des Excel-Werkzeuges .....</b>	<b>5</b>
<b>3 Eigene Daten in das Werkzeug einbringen .....</b>	<b>6</b>
3.1 Teileverwendungsnachweise in das Arbeitsblatt „TVN_roh“ kopieren .....	6
3.2 Korrektur der Teileverwendungsnachweise im Arbeitsblatt „TVN_ok“ .....	7
3.3 Behälterliste in das Arbeitsblatt „BEH_LI“ kopieren.....	9
3.4 Produktionsprogramm in das Arbeitsblatt „PROG“ kopieren .....	10
3.5 Teil-Behälter-Nachweis in das Arbeitsblatt „TBN“ kopieren.....	11
<b>4 Die richtige Anzahl Zeilen und Spalten in allen Arbeitsblättern erzeugen .....</b>	<b>12</b>
4.1 Anpassen der Zeilen im Arbeitsblatt „TVN_ok“ .....	12
4.2 Anpassen der Pivot-Tabelle im Arbeitsblatt „STÜ_LI“ .....	14
4.3 Anpassen der Zeilen und Spalten in den Arbeitsblättern „Basis“, „R_x“ und „Cockpit“ .....	15
4.4 Überprüfung im Arbeitsblatt „Kontrolle“ .....	16
<b>5 Schritt 5: Interpretation der Ergebnisse im Cockpit.....</b>	<b>17</b>
5.1 Die Ergebnisse im Cockpit.....	17
<b>Hinweis zum Download.....</b>	<b>20</b>

## **Benutzungsanleitung „Renner-Exoten-Sortierung“**

Das Werkzeug verteilt ein zu fertigendes Produktspektrum auf Arbeitssysteme für Renner und für Exoten. Im Rennersystem soll ein möglichst großer Anteil an der Gesamtmenge (z. B. Jahresstückzahl) mit möglichst wenigen unterschiedlichen Teilen gefertigt werden. Ziel ist es, alle Teile, die zur Fertigung der Renner benötigt werden, ständig im direkten Zugriff zu haben, so dass idealerweise im Kundetakt und in Losgröße 1 gefertigt werden kann. Im Kern wird die Größe der Bereitstellung im Arbeitssystem minimiert. Dazu werden die Produkte so sortiert, dass der Mengenanteil möglichst stark und die Teilevielfalt möglichst gering zunehmen. Dabei stehen mehrere Zielfunktionen zur Verfügung.

Das Werkzeug „Renner-Exoten-Sortierung“ steht zum kostenfreien Download bereit unter: [www.hyplan.org](http://www.hyplan.org). Klicken Sie im Navigationsmenü auf → Ergebnisse, dort auf →Downloads und dann auf → **Download Renner / Exoten (Excel®)**.

### **Anwendung des Werkzeugs (Kurzfassung)**

- Der Anwender kopiert die unternehmensspezifischen Daten in die gelben Eingabe-Arbeitsblätter. Dazu erzeugt er je eine Liste aus unternehmensspezifischen Teileverwendungsnachweisen (TVN), Behälterlisten (BEH-LI) und Produktionsprogrammen (PROG). Diese Listen kopiert er in die Eingabe-Arbeitsblätter „TVN\_roh“, „BEH\_LI“ und „PROG“. Die Liste der Teileverwendungsnachweise kann er im Arbeitsblatt „TVN\_ok“ anpassen und korrigieren.
- Der Anwender kopiert in jedem Arbeitsblatt die Formeln entsprechend den angezeigten Vorgaben in die Zeilen und Spalten (eine automatische Belegung mit Formeln ist uns ohne Makros leider nicht gelungen). Er kann die Richtigkeit im Arbeitsblatt „Kontrolle“ (schwarzer Reiter) überprüfen.
- Die eigentlichen Berechnungen erfolgen im Hintergrund. Alle relevanten Eingabedaten werden im Arbeitsblatt „BASIS“ zusammengeführt. Auf dieser Datenbasis setzen die Berechnungen der Arbeitsblätter „R\_1“ und „R\_2“ auf. Außer der Anpassung der Zeilen und Spalten muss der Anwender in diesen Arbeitsblättern keine Eingabe vorzunehmen.
- Der Anwender interpretiert die Planungs-Ergebnisse im Arbeitsblatt Cockpit (blauer Reiter). Im Cockpit kann der Anwender auch Optimierungsparameter auswählen.

Im Folgenden wird zunächst die Aufgabe des Werkzeugs konkretisiert, im Anschluss zeigt eine bebilderte Anleitung die Anwendung schrittweise auf.

## 1 Aufgabe des Werkzeugs „Renner-Exoten-Sortierung“

Das Werkzeug verteilt ein zu fertigendes Produktspektrum auf Arbeitssysteme für Renner und für Exoten. Im Rennersystem soll ein möglichst großer Anteil an der Gesamtmenge (z. B. Monatsstückzahl) mit möglichst wenigen unterschiedlichen Teilen gefertigt werden. Ziel ist es, alle Teile, die zur Fertigung der Renner benötigt werden, ständig im direkten Zugriff zu haben, so dass idealerweise im Kundetakt und in Losgröße 1 gefertigt werden kann. Im Kern wird dabei die Größe der Bereitstellung im Arbeitssystem minimiert. Dazu werden die Produkte so sortiert, dass der Mengenanteil möglichst stark und die Teilevielfalt möglichst gering zunehmen.

Dabei stehen mehrere Zielfunktionen zur Verfügung. Im einfachsten Fall werden alle bereitzustellenden Teile gleich gewichtet (Optimierungsfunktion: „Anzahl unterschiedlicher Teile“). Dazu wird der Mengenanteil jedes Produkts durch die Anzahl der zusätzlich erforderlichen Teile dividiert und das Produkt mit dem höchsten Wert wird als nächstes zugeordnet. Bei der Optimierungsfunktion: „Breite der Behälter“ wird berechnet, wie breit die Behälter für die zusätzlich erforderlichen Teile zusammen sind, durch diese Breite wird der Mengenanteil jedes Produkts dividiert. Entsprechend wird bei der Optimierungsfunktion: „Volumen der Behälter“ das Volumen berücksichtigt.

Normalerweise wird der Mengenanteil der Produkte zur Berechnung benutzt, es ist jedoch auch möglich, alle Produkte gleich zu gewichten.

Renner-Exoten-Systeme sind eine mögliche Ausführung der „Prozessorientierten Organisation“. Nähere Ausführungen dazu finden sich im Dokument „Hyplan Handlungskatalog (Leitfaden)“ ab Seite 47: Dieses Dokument steht zum kostenfreien Download bereit unter: [www.hyplan.org](http://www.hyplan.org). Klicken Sie im Navigationsmenü auf → Ergebnisse, dort auf → Downloads und dann auf → **Download Handlungskatalog Leitfaden.**

## 2 Öffnen des Excel-Werkzeuges

Das Werkzeug „Renner-Exoten-Sortierung“ steht zum kostenfreien Download bereit unter: [www.hyplan.org](http://www.hyplan.org). Klicken Sie im Navigationsmenü auf → Ergebnisse, dort auf → Downloads und dann auf → **Download Renner / Exoten (Excel®)**.

Beim Start öffnet sich das so genannte Cockpit. Im Cockpit kann der Anwender Optimierungsparameter auswählen, außerdem sind dort die Planungsergebnisse dargestellt (siehe Abbildung 1).

Zunächst sollten unternehmensspezifische Daten eingegeben werden, da das Werkzeug lediglich mit Beispieldaten vorbelegt ist. Die Anwendung des Cockpits wird später beschrieben (siehe Kapitel 5.1). Zur Eingabe unternehmensspezifischer Daten, klickt der Anwender auf den gelben Reiter „TVN\_roh“ (siehe Abbildung 1).

The screenshot shows the Excel spreadsheet titled "Renner-Exoten-Sortierung (Daten anonymisiert).xls". The main area is a table with the following structure:

Schritt	Zugeordnete Produkte			Bereitstellung der Einzelteile							
	Teilenummer	Bezeichnung	Stückzahl	Anzahl	Volumen der Behälter (m³)		Bereite der Behälter (m)				
			absolut	Summe	Anteil	Summe	Anteil	Summe	Anteil		
14	1	P-5k0204-a1	Produkt-5k0204-a1	24	24	1,01%	37	0,92	9,10%	11,18	10,63%
15	2	P-5k0204-a-neu	Produkt-5k0204-a-neu	6	30	1,26%	38	0,96	9,57%	11,58	11,01%
16	3	P-5j0204-a-neu	Produkt-5j0204-a-neu	15	45	1,89%	39	1,01	10,05%	11,98	11,39%
17	4	P-5j0204-a1	Produkt-5j0204-a1	9	54	2,26%	40	1,06	10,53%	12,38	11,77%
18	5	P-5i0200-a1	Produkt-5i0200-a1	193	247	10,35%	42	1,16	11,48%	13,18	12,53%
19	6	P-5i0204-a1	Produkt-5i0204-a1	18	265	11,10%	44	1,25	12,44%	13,98	13,29%
20	7	P-5j0200-a1	Produkt-5j0200-a1	94	359	15,04%	46	1,35	13,39%	14,78	14,05%
21	8	P-5j0200-a-neu	Produkt-5j0200-a-neu	8	367	15,37%	46	1,35	13,39%	14,78	14,05%
22	9	P-5k0200-a1	Produkt-5k0200-a1	173	540	22,62%	47	1,40	13,87%	15,18	14,43%
23	10	P-5k0200-a-neu	Produkt-5k0200-a-neu	25	565	23,67%	47	1,40	13,87%	15,18	14,43%
24	11	P-5i0100-a1	Produkt-5i0100-a1	37	602	25,22%	50	1,48	14,70%	16,38	15,57%
25	12	P-5j0104-a1	Produkt-5j0104-a1	3	605	25,35%	50	1,48	14,70%	16,38	15,57%
26	13	P-5j0100-a1	Produkt-5j0100-a1	28	633	26,52%	50	1,48	14,70%	16,38	15,57%
27	14	P-5j0104-a1	Produkt-5j0104-a1	5	638	26,73%	50	1,48	14,70%	16,38	15,57%
28	15	P-5k0100-a1	Produkt-5k0100-a1	110	748	31,34%	50	1,48	14,70%	16,38	15,57%
29	16	P-5k0104-a1	Produkt-5k0104-a1	38	786	32,93%	50	1,48	14,70%	16,38	15,57%
30	17	P-5j0105-a1	Produkt-5j0105-a1	7	793	33,22%	53	1,56	15,48%	17,48	16,62%
31	18	P-5k0105-a1	Produkt-5k0105-a1	8	801	33,56%	54	1,61	15,95%	17,88	17,00%
32	19	P-5k01S8-a1	Produkt-5k01S8-a1	6	807	33,81%	56	1,68	16,67%	18,68	17,76%
33	20	P-5j01S8-a1	Produkt-5j01S8-a1	1	808	33,85%	58	1,75	17,38%	19,48	18,52%
34	21	P-5k0204-a2	Produkt-5k0204-a2	10	818	34,27%	62	2,17	21,56%	21,28	20,23%
35	22	P-5a0104-a1	Produkt-5a0104-a1	42	860	36,03%	70	2,30	22,87%	24,28	23,08%
36	23	P-5a01S8-a1	Produkt-5a01S8-a1	34	894	37,48%	71	2,35	23,35%	24,68	23,46%
37	24	P-5a0204-a1	Produkt-5a0204-a1	108	1002	41,98%	72	2,37	23,59%	25,08	23,84%

The bottom navigation bar shows several tabs: Cockpit, TVN\_roh (highlighted with a red arrow), TVN\_ok, BEH\_LI, PROG, TBN, STU\_LI, BASIS, R\_1, R\_2, Kontrolle.

Abbildung 1. Cockpit der Renner-Exoten-Sortierung

### 3 Eigene Daten in das Werkzeug einbringen

Um Produkte nach Rennern und Exoten zu sortieren, wertet das Werkzeug die Teileverwendungsnachweise von Stücklisten sowie Produktionsprogramme aus. Dazu kommen die Listen mit den Abmessungen der Behälter, in denen die Teile bereitgestellt werden.

#### 3.1 Teileverwendungsnachweise in das Arbeitsblatt „TVN\_roh“ kopieren

Zur Eingabe von Arbeitsgangdaten öffnet der Anwender das Arbeitsblatt „TVN\_roh“. Analog zur dort vorhandenen Datenstruktur erstellt er (außerhalb des Werkzeugs) eine Liste der Arbeitsgänge aller zu gruppierenden Produkte und kopiert sie in das Eingabe-Arbeitsblatt „TVN\_roh“ (siehe Abbildung 2).

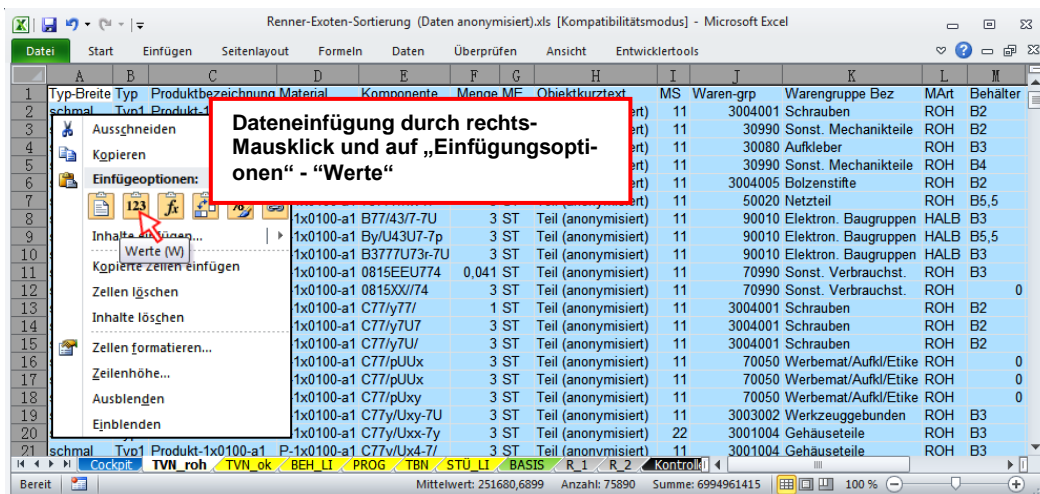
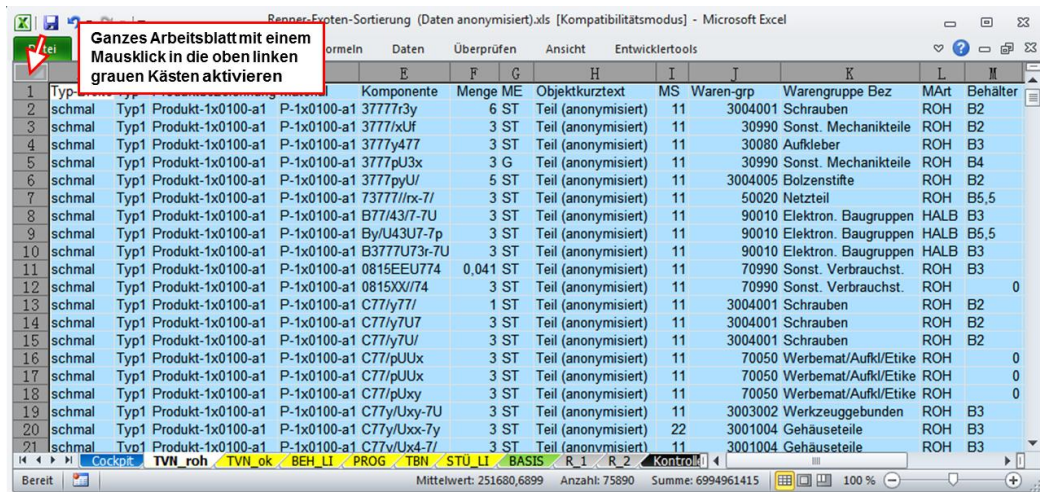


Abbildung 2. Datenaktualisierung im Eingabe-Arbeitsblatt „TVN\_roh“

Achtung: In den Arbeitsblättern dürfen niemals alle Zeilen gelöscht werden, sonst verlieren die Formeln in den anderen Arbeitsblättern den Bezug. Am besten aktiviert der Anwender das ganze Arbeitsblatt und fügt die neuen Daten ein. Er überschreibt also die alten Daten, auf diese Weise bleiben die Bezüge erhalten.

### 3.2 Korrektur der Teileverwendungsnachweise im Arbeitsblatt „TVN\_ok“

Das Werkzeug braucht eine definierte Datenstruktur, um die Berechnungen durchzuführen. Insbesondere sind die Reihenfolge der Spalten sowie die Spaltenüberschriften fest vorgegeben. Die Teileverwendungsnachweise in ERP-Systemen sind aber in unterschiedlicher Weise strukturiert und formatiert. Im Arbeitsblatt „TVN\_ok“ wird die durch das Werkzeug vorgegebene Datenstruktur aus dem Arbeitsblatt „TVN\_roh“ abgeleitet.

Der Anwender wählt das Arbeitsblatt „TVN\_ok“ durch Klick auf den entsprechenden gelben Reiter aus. Die fett gedruckten Spaltenbezeichnungen in Zeile 10 zeigen die durch das Werkzeug definierten Spalten und deren Überschriften. In der darüber liegenden Zeile 9 werden automatisch Drop-Down-Listen aus den Spaltenbezeichnungen des Arbeitsblatts „TVN\_roh“ erzeugt.

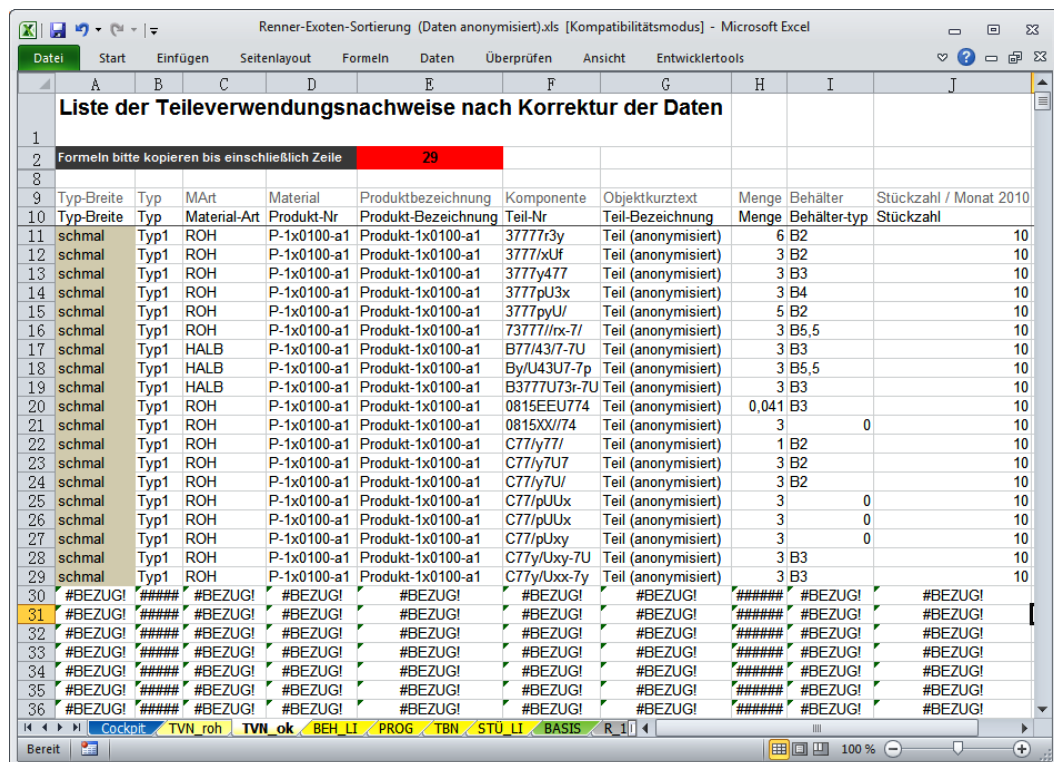


Abbildung 3. Das Arbeitsblatt „TVN\_ok“ zur Korrektur der Arbeitsgangdaten – Ausgangssituation

Der Anwender kann durch Auswahl jeweils die richtige Spalte der Rohdaten zuordnen, die Daten werden vom Werkzeug automatisch eingetragen (siehe Abbildung 4). Bei Bedarf kann der Anwender zusätzlich manuelle Korrekturen von Daten oder Formaten vornehmen.

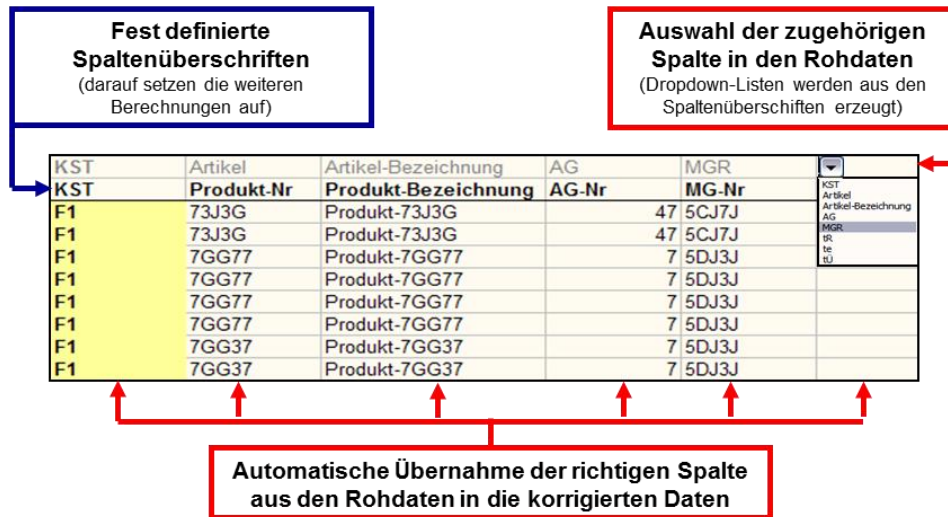


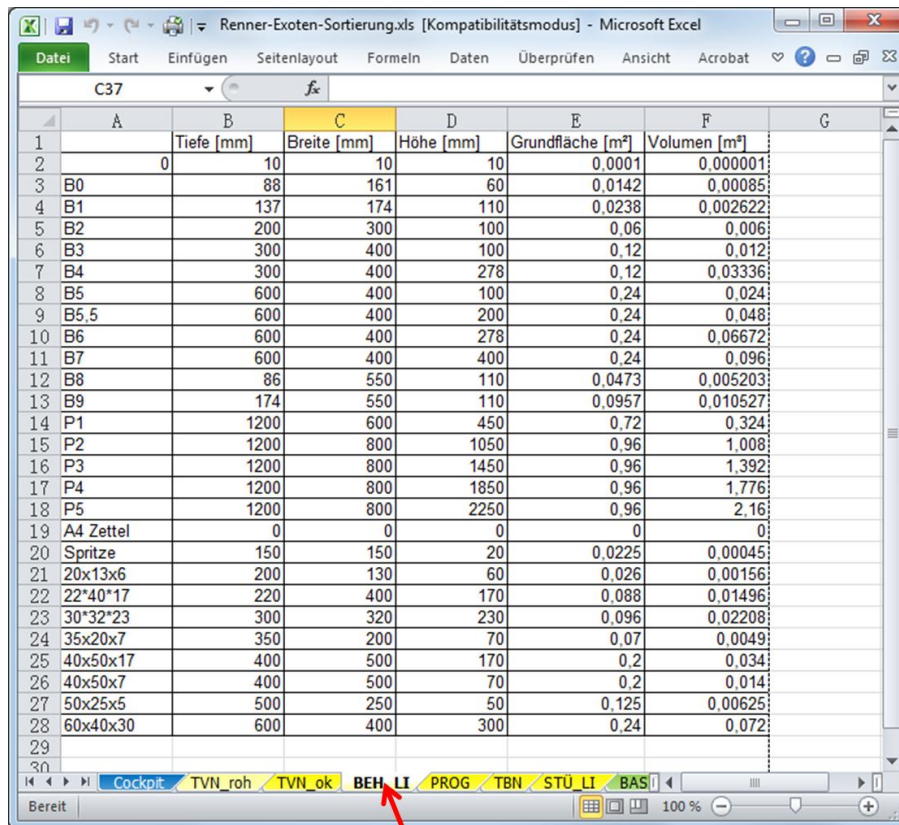
Abbildung 4. Das Prinzip der Umsortierung von Spalten in Arbeitsblättern

Fehlerhaften Bezüge (in Abbildung 3 ab Zeile 30) werden im Schritt 3 korrigiert (siehe dazu Kapitel 4).



### 3.3 Behälterliste in das Arbeitsblatt „BEH\_LI“ kopieren

Zur Eingabe von Daten zu den Behältern öffnet der Anwender das Arbeitsblatt „BEH-LI“. Analog zur dort vorhandenen Datenstruktur erstellt er (außerhalb des Werkzeugs) eine Liste verwendeten Behälter und deren Maße und kopiert sie in das Eingabe-Arbeitsblatt „BEH-LI“ (siehe Abbildung 5).

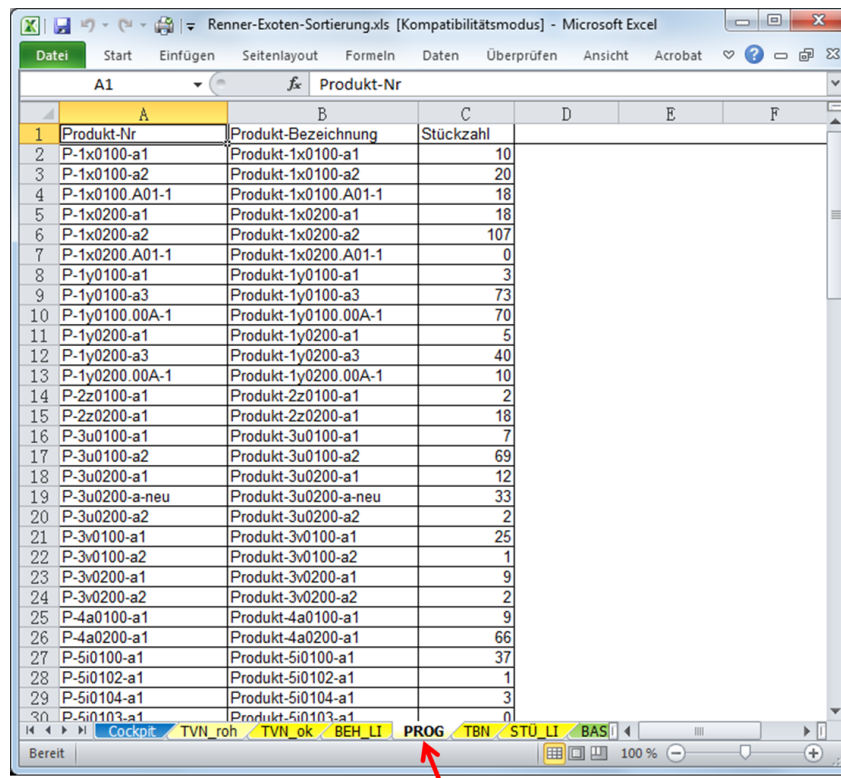


	A	B	C	D	E	F	G
		Tiefe [mm]	Breite [mm]	Höhe [mm]	Grundfläche [m²]	Volumen [m³]	
1							
2		0	10	10	10	0.0001	0.000001
3	B0	88	161	60	0.0142	0.00085	
4	B1	137	174	110	0.0238	0.002622	
5	B2	200	300	100	0.06	0.006	
6	B3	300	400	100	0.12	0.012	
7	B4	300	400	278	0.12	0.03336	
8	B5	600	400	100	0.24	0.024	
9	B5,5	600	400	200	0.24	0.048	
10	B6	600	400	278	0.24	0.06672	
11	B7	600	400	400	0.24	0.096	
12	B8	86	550	110	0.0473	0.005203	
13	B9	174	550	110	0.0957	0.010527	
14	P1	1200	600	450	0.72	0.324	
15	P2	1200	800	1050	0.96	1.008	
16	P3	1200	800	1450	0.96	1.392	
17	P4	1200	800	1850	0.96	1.776	
18	P5	1200	800	2250	0.96	2.16	
19	A4 Zettel	0	0	0	0	0	
20	Spritze	150	150	20	0.0225	0.00045	
21	20x13x6	200	130	60	0.026	0.00156	
22	22*40*17	220	400	170	0.088	0.01496	
23	30*32*23	300	320	230	0.096	0.02208	
24	35x20x7	350	200	70	0.07	0.0049	
25	40x50x17	400	500	170	0.2	0.034	
26	40x50x7	400	500	70	0.2	0.014	
27	50x25x5	500	250	50	0.125	0.00625	
28	60x40x30	600	400	300	0.24	0.072	
29							
30							

Abbildung 5. Eingabe der Behälterliste in das Arbeitsblatt „BEH\_LI“

### 3.4 Produktionsprogramm in das Arbeitsblatt „PROG“ kopieren

Zur Eingabe des Produktionsprogramms öffnet der Anwender das Arbeitsblatt „PROG“ durch Klick auf den entsprechenden Reiter. Analog zur dort vorhandenen Datenstruktur erstellt er (außerhalb des Werkzeugs) eine Liste der Produkte und Mengen und kopiert sie in das Eingabe-Arbeitsblatt „PROG“ (siehe Abbildung 6).



The screenshot shows a Microsoft Excel window titled 'Renner-Exoten-Sortierung.xls [Kompatibilitätsmodus] - Microsoft Excel'. The active worksheet is 'A1' with the formula bar showing 'Produkt-Nr'. The data table is as follows:

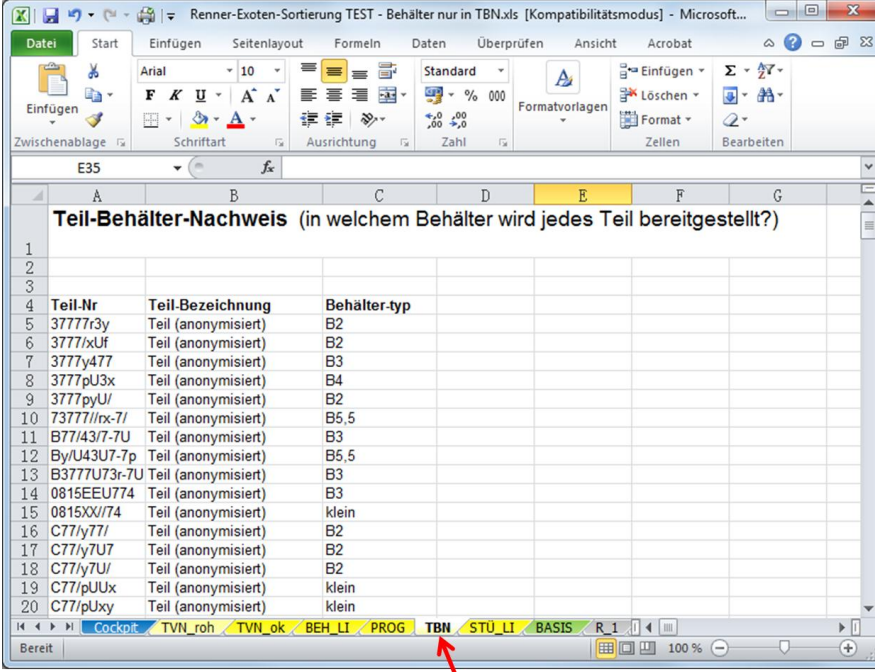
	A	B	C	D	E	F
1	Produkt-Nr	Produkt-Bezeichnung	Stückzahl			
2	P-1x0100-a1	Produkt-1x0100-a1	10			
3	P-1x0100-a2	Produkt-1x0100-a2	20			
4	P-1x0100.A01-1	Produkt-1x0100.A01-1	18			
5	P-1x0200-a1	Produkt-1x0200-a1	18			
6	P-1x0200-a2	Produkt-1x0200-a2	107			
7	P-1x0200.A01-1	Produkt-1x0200.A01-1	0			
8	P-1y0100-a1	Produkt-1y0100-a1	3			
9	P-1y0100-a3	Produkt-1y0100-a3	73			
10	P-1y0100.00A-1	Produkt-1y0100.00A-1	70			
11	P-1y0200-a1	Produkt-1y0200-a1	5			
12	P-1y0200-a3	Produkt-1y0200-a3	40			
13	P-1y0200.00A-1	Produkt-1y0200.00A-1	10			
14	P-2z0100-a1	Produkt-2z0100-a1	2			
15	P-2z0200-a1	Produkt-2z0200-a1	18			
16	P-3u0100-a1	Produkt-3u0100-a1	7			
17	P-3u0100-a2	Produkt-3u0100-a2	69			
18	P-3u0200-a1	Produkt-3u0200-a1	12			
19	P-3u0200-a-neu	Produkt-3u0200-a-neu	33			
20	P-3u0200-a2	Produkt-3u0200-a2	2			
21	P-3v0100-a1	Produkt-3v0100-a1	25			
22	P-3v0100-a2	Produkt-3v0100-a2	1			
23	P-3v0200-a1	Produkt-3v0200-a1	9			
24	P-3v0200-a2	Produkt-3v0200-a2	2			
25	P-4a0100-a1	Produkt-4a0100-a1	9			
26	P-4a0200-a1	Produkt-4a0200-a1	66			
27	P-5i0100-a1	Produkt-5i0100-a1	37			
28	P-5i0102-a1	Produkt-5i0102-a1	1			
29	P-5i0104-a1	Produkt-5i0104-a1	3			
30	P-5i0103-a1	Produkt-5i0103-a1	0			

The worksheet tabs at the bottom are: Cockpit, TVN\_roh, TVN\_ok, BEH\_LI, **PROG**, TBN, STU\_LI, BAS. A red arrow points to the 'PROG' tab.

Abbildung 6. Eingabe des Produktionsprogramms in das Arbeitsblatt „PROG“

### 3.5 Teil-Behälter-Nachweis in das Arbeitsblatt „TBN“ kopieren

Der Teil-Behälter-Nachweis beschreibt, in welchen Behälter jedes Teil bereitgestellt wird. Zur Eingabe öffnet der Anwender das Arbeitsblatt „TBN“. Analog zur dort vorhandenen Datenstruktur erstellt er (außerhalb des Werkzeugs) eine Liste mit Teil-Behälter-Nachweisen und kopiert sie in das Eingabe-Arbeitsblatt „TBN“ (siehe Abbildung 7).



The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

Teil-Nr	Teil-Bezeichnung	Behälter-typ
3777r3y	Teil (anonymisiert)	B2
3777xUf	Teil (anonymisiert)	B2
3777y477	Teil (anonymisiert)	B3
3777pU3x	Teil (anonymisiert)	B4
3777pyU/	Teil (anonymisiert)	B2
7377//rx-7/	Teil (anonymisiert)	B5,5
B777437-7U	Teil (anonymisiert)	B3
ByU43U7-7p	Teil (anonymisiert)	B5,5
B3777U73r-7U	Teil (anonymisiert)	B3
0815EEU774	Teil (anonymisiert)	B3
0815XX/74	Teil (anonymisiert)	klein
C777y77/	Teil (anonymisiert)	B2
C777y7U7	Teil (anonymisiert)	B2
C777y7U/	Teil (anonymisiert)	B2
C777pUUx	Teil (anonymisiert)	klein
C777pUxy	Teil (anonymisiert)	klein

Abbildung 7. Eingabe des Teil-Behälter-Nachweises in das Arbeitsblatt „TBN“

## 4 Die richtige Anzahl Zeilen und Spalten in allen Arbeitsblättern erzeugen

In jedem Arbeitsblatt muss eine bestimmte Anzahl von Spalten und Zeilen mit Formeln belegt werden, wie viele das sind, wird durch die Eingabedaten festgelegt. Wenn die Liste der Teileverwendungsnachweise im Arbeitsblatt „TVN\_roh“ beispielsweise 1000 Zeilen umfasst, so müssen in das Arbeitsblatt mit den korrigierten Daten „TVN\_ok“ 1000 Zeilen übertragen werden. Bei mehr Teileverwendungsnachweisen werden entsprechend mehr Zeilen benötigt, bei weniger Teileverwendungsnachweisen müssen Zeilen gelöscht werden. Die Arbeitsblätter im Werkzeug müssen vom Anwender manuell angepasst werden, indem er Zeilen bzw. Spalten kopiert oder löscht (eine automatische Belegung mit Formeln ist ohne Makros nicht möglich). Die Vorgehensweise wird am Beispiel des Arbeitsblatts „TVN\_ok“ im folgenden Kapitel detailliert erläutert.

### 4.1 Anpassen der Zeilen im Arbeitsblatt „TVN\_ok“

Zunächst passt der Anwender das Arbeitsblatt „TVN\_ok“ an. Die zweite Zeile im Arbeitsblatt zeigt, wie viele Zeilen erforderlich sind. Ist die Zahl grün hinterlegt, so ist die Anzahl der Zeilen in diesem Arbeitsblatt korrekt und es muss nicht angepasst werden (Abbildung 8).

1	Liste der Teileverwendungsnachweise nach Korrektur der Daten									
2	Formeln bitte kopieren bis einschließlich Zeile									4752
9	Typ-Breite	Typ	MARt	Material	Produktbezeichnung	Komponente	Objektkurztext	Menge	Stückzahl / Monat 2010	
10	Typ-Breite	Typ	Material-Art	Produkt-Nr	Produkt-Bezeichnung	Teil-Nr	Teil-Bezeichnung	Menge	Stückzahl	
4733	breit	Typ6	anonymisiert	P-6v0200-a1	Produkt-6v0200-a1	C77y/p3-7U	Teil (anonymisiert)	3	57	
4734	breit	Typ6	anonymisiert	P-6v0200-a1	Produkt-6v0200-a1	C7ddyp-7I	Teil (anonymisiert)	4	57	
4735	breit	Typ6	anonymisiert	P-6v0200-a1	Produkt-6v0200-a1	C7ddy3-7U	Teil (anonymisiert)	3	57	
4736	breit	Typ6	anonymisiert	P-6v0200-a1	Produkt-6v0200-a1	C7ddyf-7U	Teil (anonymisiert)	1	57	
4737	breit	Typ6	anonymisiert	P-6v0200-a1	Produkt-6v0200-a1	C7dd4/-7I	Teil (anonymisiert)	3	57	
4738	breit	Typ6	anonymisiert	P-6v0200-a1	Produkt-6v0200-a1	C77yyUy3-7U	Teil (anonymisiert)	3	57	
4739	breit	Typ6	anonymisiert	P-6v0200-a1	Produkt-6v0200-a1	C77yyUpp-7U	Teil (anonymisiert)	3	57	
4740	breit	Typ6	anonymisiert	P-6v0200-a1	Produkt-6v0200-a1	C77yyUpx-7U	Teil (anonymisiert)	3	57	
4741	breit	Typ6	anonymisiert	P-6v0200-a1	Produkt-6v0200-a1	C77yyUp3-7U	Teil (anonymisiert)	3	57	
4742	breit	Typ6	anonymisiert	P-6v0200-a1	Produkt-6v0200-a1	C77yyUp4-7U	Teil (anonymisiert)	3	57	
4743	breit	Typ6	anonymisiert	P-6v0200-a1	Produkt-6v0200-a1	C77yyU7-7U	Teil (anonymisiert)	1	57	
4744	breit	Typ6	anonymisiert	P-6v0200-a1	Produkt-6v0200-a1	C77yyr7y-7U	Teil (anonymisiert)	1	57	
4745	breit	Typ6	anonymisiert	P-6v0200-a1	Produkt-6v0200-a1	C77yppU-7U	Teil (anonymisiert)	3	57	
4746	breit	Typ6	anonymisiert	P-6v0200-a1	Produkt-6v0200-a1	C77ypxf-7I	Teil (anonymisiert)	3	57	
4747	breit	Typ6	anonymisiert	P-6v0200-a1	Produkt-6v0200-a1	C77yxyf-7U	Teil (anonymisiert)	3	57	
4748	breit	Typ6	anonymisiert	P-6v0200-a1	Produkt-6v0200-a1	Cr77xyyp	Teil (anonymisiert)	3	57	
4749	breit	Typ6	anonymisiert	P-6v0200-a1	Produkt-6v0200-a1	Cr77xyx	Teil (anonymisiert)	3	57	
4750	breit	Typ6	anonymisiert	P-6v0200-a1	Produkt-6v0200-a1	Cr77xy3	Teil (anonymisiert)	3	57	
4751	breit	Typ6	anonymisiert	P-6v0200-a1	Produkt-6v0200-a1	Cr77xx4	Teil (anonymisiert)	3	57	
4752	breit	Typ6	anonymisiert	P-6v0200-a1	Produkt-6v0200-a1	0816SH-X	Teil (anonymisiert)	3	57	

Abbildung 8. Arbeitsblatt „TVN\_ok“ mit korrekter Anzahl von Zeilen

Ist die Zahl rot hinterlegt, so muss der Anwender die Anzahl der mit Formeln belegten Zeilen und Spalten an den Umfang anwendungsspezifischen Eingabedaten anpassen (siehe Abbildung 9 und Abbildung 10). Dies ist erforderlich, damit die Berechnungen vollständig durchgeführt werden (eine automatische Belegung mit Formeln ist uns ohne Makros leider nicht gelungen). Zur Anpassung entfernt der Anwender Zeilen, indem von hinten her löscht, oder er legt weitere Zeilen an, indem er die jeweils letzte Zeile kopiert. Zur einfacheren Orientierung ist die erste Spalte der mit Formeln zu belegenden Zeilen grau markiert.

Abbildung 9 zeigt ein Bild des Arbeitsblattes „TVN\_ok“ mit zu wenigen Zeilen. In der Informationszeile (Zeile 2) ist die Anzahl der erforderlichen Zeilen rot hinterlegt, das signalisiert die Notwendigkeit zu Anpassungen. Der Anwender kopiert die letzte belegte Zeile (Im Bild Zeile 19) in die Zwischenablage und fügt sie in die Zeilen 20 bis 4752 ein.

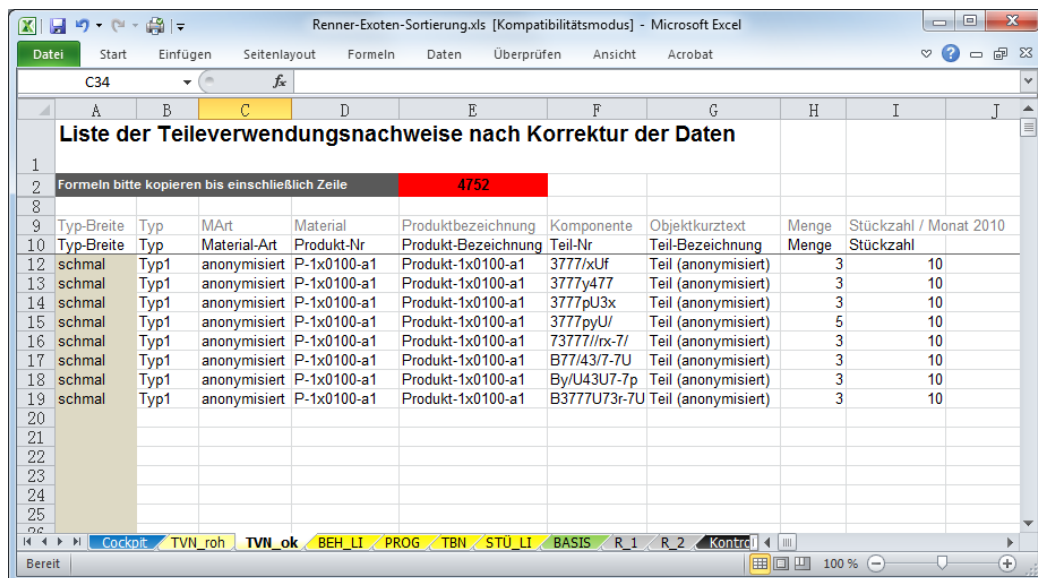


Abbildung 9. Arbeitsblatt „TVN\_ok“ mit zu wenigen Zeilen

Abbildung 10 zeigt ein Bild des Arbeitsblattes „TVN\_ok“ mit zu vielen Zeilen. In der Informationszeile (Zeile 2) ist die Anzahl der erforderlichen Zeilen rot hinterlegt, das signalisiert die Notwendigkeit zu Anpassungen. Auch können in den überflüssigen Zeilen Fehlermeldungen erscheinen. Zur Anpassung löscht der Anwender die unnötigen Zeilen (in der Abbildung die Zeilen 4753 bis 4757).

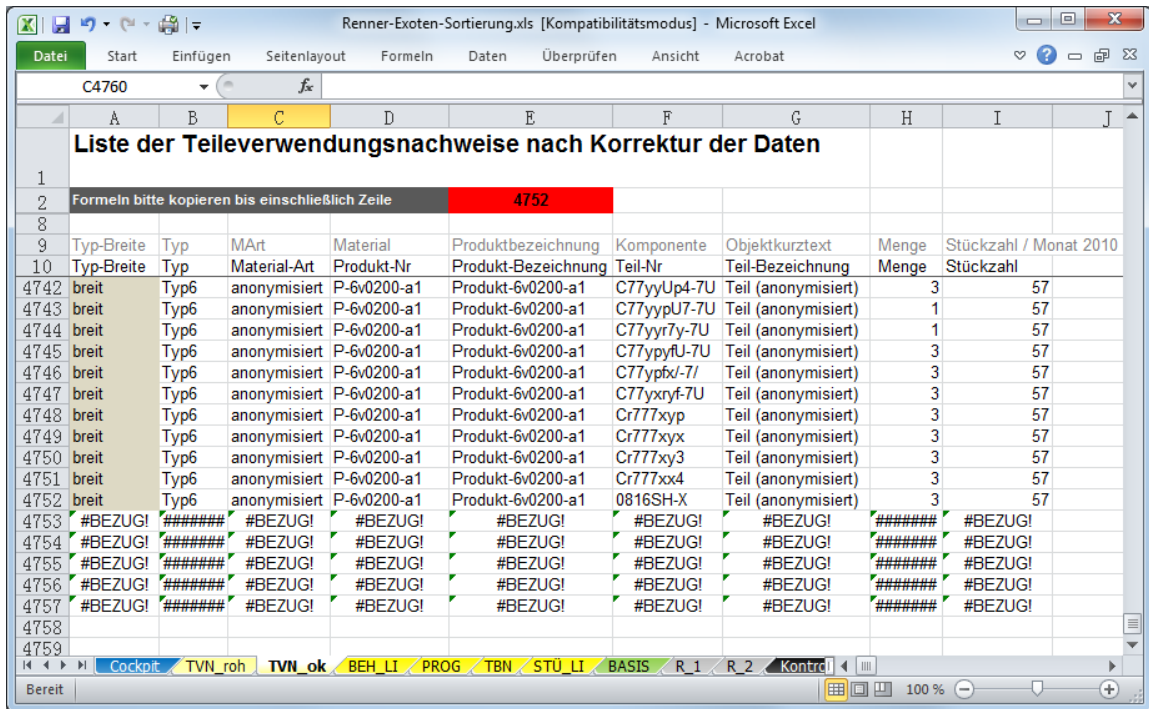


Abbildung 10. Arbeitsblatt „TVN\_ok“ mit zu vielen Zeilen

#### 4.2 Anpassen der Pivot-Tabelle im Arbeitsblatt „STÜ\_LI“

Der Inhalt des Arbeitsblatts „STÜ\_LI“ wird als so genannte Pivot-Tabelle von Excel aus dem Arbeitsblatt „AG\_ok“ automatisch erzeugt. Pivot-Tabellen sind sehr praktisch, unter anderem passen sie die Anzahl der Zeilen und Spalten automatisch an. Allerdings aktualisieren sie sich in Excel nicht automatisch, wenn neue Daten eingegeben wurden. Die Aktualisierung muss der Anwender anstoßen, dazu klickt er mit der rechten Maustaste irgendwo in die Pivot-Tabelle, und wählt den Menüpunkt „Aktualisieren“ aus (siehe Abbildung 11).

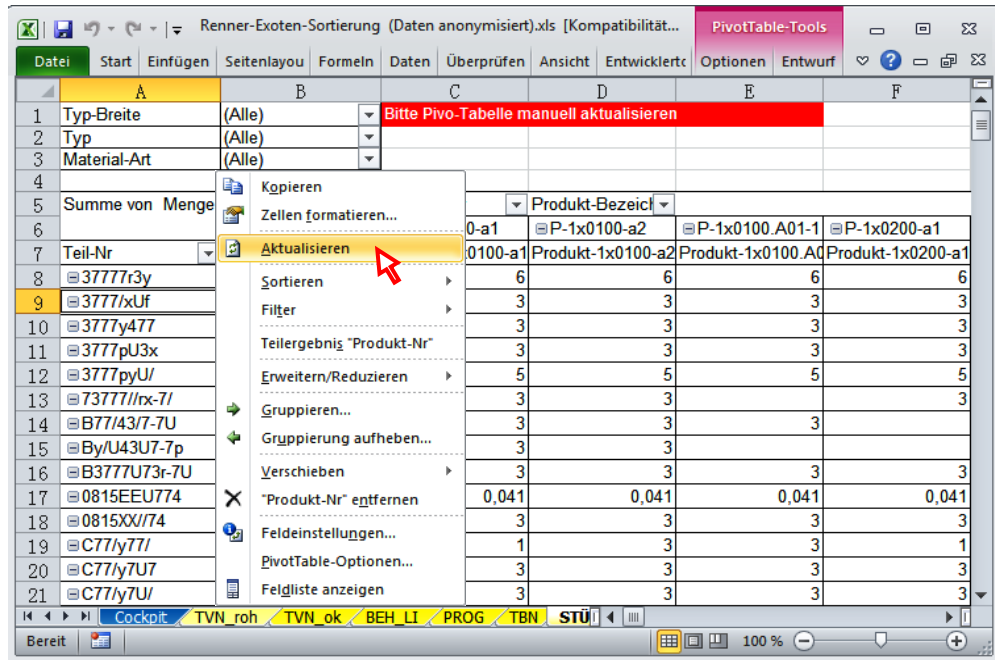


Abbildung 11. Pivot-Tabelle im Arbeitsblatt „STÜ\_LI“ aktualisieren

### 4.3 Anpassen der Zeilen und Spalten in den Arbeitsblättern „Basis“, „R\_x“ und „Cockpit“

Zur Anpassung der Zeilen und Spalten in allen weiteren Arbeitsblättern öffnet der Anwender diese nacheinander, am einfachsten in Reihenfolge der Reiter. Anzupassen sind die Zeilen und Spalten in den Arbeitsblättern:

- BASIS
- R\_1 und R\_2
- Cockpit

Das Vorgehen wurde am Beispiel des Arbeitsblatts „TVN\_ok“ detailliert erläutert. Die Anzahl der erforderlichen Zeilen und Spalten wird vom Werkzeug ermittelt und dem Anwender jeweils in der Informationszeile (Zeile 2) angezeigt. Wenn dort keine Angabe vorhanden ist, so braucht der Anwender in diesem Arbeitsblatt keine Anpassungen vor zu nehmen. Ist beispielsweise lediglich eine Zahl für die Zeilen vorgegeben, so brauchen die Spalten nicht angepasst zu werden.

**Hinweis:** Eventuelle Fehlermeldungen verschwinden, sobald alle Arbeitsblätter korrekt angepasst sind, und ein gültiges „Anfangsprodukt“ im Cockpit ausgewählt wurde.

**Hinweis:** Bis alle Arbeitsblätter angepasst sind, können Fehlermeldungen auftreten, da diese teilweise wechselseitig aufeinander bezogen sind. Außerdem muss im „Cockpit“ ein „Anfangsprodukt“ aus dem aktuellen Datensatz ausgewählt werden, nachdem alle Arbeitsblätter angepasst sind. Eventuelle Fehlermeldungen verschwinden, sobald alle

Arbeitsblätter korrekt angepasst sind, und ein gültiges Anfangsprodukt im Cockpit ausgewählt wurde.

#### 4.4 Überprüfung im Arbeitsblatt „Kontrolle“

Hier kann auf einen Blick überprüft werden, ob die Anzahl der Zeilen und Spalten in jedem der Arbeitsblätter stimmt (dann ist die Zahl grün hinterlegt). Falls eine Zahl rot hinterlegt ist, so muss die Anzahl der Zeilen bzw. Spalten im entsprechenden Arbeitsblatt wie oben beschrieben durch Löschen oder Kopieren angepasst werden.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	<b>Überprüfung, ob in allen Tabellen die richtige Anzahl von Zeilen und Spalten kopiert ist</b>									
2		<b>Arbeitsblatt</b>	.....bis Zeile		..... bis Spalte					
3			Soll	Ist	Soll	Ist				
4		Cockpit	109	109			11			
5		TVN_ok	4752	4752	optional		optional			
6		BASIS	312	312	CY		CY			
7		R_1	309	309	CS		CS			
8		R_2	108	108	CR		CR			
9										
10										
11		<b>Legende</b>								
12		Anzahl der kopierten Zeilen bzw. Spalten ist ...								
13		... in Ordnung								
14		.. zu gering oder zu groß								
15		Bitte anpassen (Zeilen bzw. Spalten kopieren oder löschen)								
16		Aufgrund unterschiedlicher Struktur ist keine automatische Überprüfung möglich								
17										

Abbildung 12. Das Arbeitsblatt „Kontrolle“ zeigt, ob die Zeilen und Spalten in allen Arbeitsblättern korrekt angepasst sind



## **5 Schritt 5: Interpretation der Ergebnisse im Cockpit**

Im Cockpit sind die Planungsergebnisse dargestellt.

### **5.1 Die Ergebnisse im Cockpit**

Das Arbeitsblatt „Cockpit“ listet alle Produkte in der Weise sortiert auf, dass der Mengenanteil möglichst stark und die Teilevielfalt möglichst gering zunehmen. Ganz oben steht das Produkt mit der ausgeprägtesten Renner-Charakteristik, ganz unten steht der größte Exot (siehe Abbildung 13). Werden die ersten Produkte der Liste auf ein Arbeitssystem zugeteilt, so entsteht ein Rennersystem, das große Stückzahlen mit einer begrenzten Zahl an unterschiedlichen Teilen, die bereitgestellt werden müssen, herstellen kann.

Bei der Sortierung durch Excel wird das jeweils nächste Produkt so ausgewählt, dass die Gesamtstückzahl möglichst stark zunimmt, dabei aber möglichst wenige zusätzliche Teile benötigt werden. Zusätzliche Teile sind Teile, die die bereits zugeordneten Produkte nicht benötigen (diese müssen im Arbeitssystem zusätzlich bereitgestellt werden).

Die Grenze zwischen Rennern und Exoten kann der Anwender selber ziehen, beispielsweise bei 50% der zu fertigenden Gesamtstückzahl (Spalte F) oder 33% des bereitzustellenden Volumens (Spalte K).



Zur Sortierung nach Renner/Exoten kann der Anwender zwei Zielfunktionen kombinieren.

Zum einen kann er die Gewichtung nach Mengenanteil ein- bzw. abschalten, also

- jedes Produkt nach Stückzahlanteil pro Monat gewichten oder
- alle Produkte gleich gewichten.

Zum zweiten wählt der Anwender aus, wie die zusätzlich erforderlichen Teile berücksichtigt werden:

- Anzahl zusätzlicher unterschiedlicher Teile
- Breite der zusätzlichen Behälter
- Volumen der zusätzlichen Behälter

Als drittes kann der Anwender auswählen, mit welchem Produkt die Renner/Exoten-Sortierung beginnen soll.

- Produkt mit der höchsten Stückzahl (wird vom Tool automatisch eingetragen)
- Auswahlliste für den Benutzer erzeugen → Das Tool erzeugt eine Liste aller Produkte, aus denen der Anwender auswählen kann.

Die Bedienung wird am Beispiel der Auswahl des Anfangsprodukts erläutert (siehe Abbildung 14, die Menüs zur Auswahl befinden sich oben im Arbeitsblatt Cockpit). Zur Auswahl klickt der Anwender das Drop-Down-Menü hinter „Anfangsprodukt“ an. Direkt rechts daneben erscheint nun ein Auswahlschalter. Bei einem Klick auf diesen Schalter erscheint eine Liste mit allen Auswahlmöglichkeiten, aus denen der Anwender eine durch Klick auswählt.

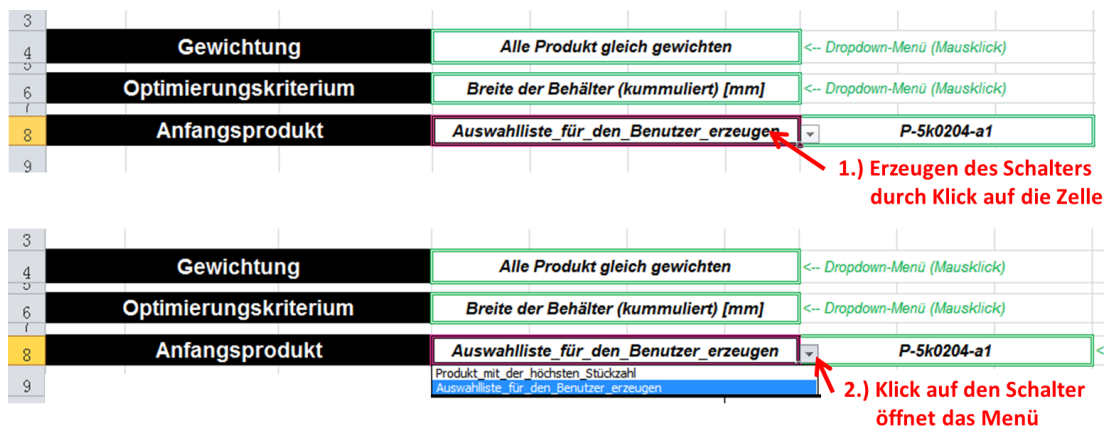


Abbildung 14. Auswahl der Optimierungsfunktionen im Cockpit

## **Hinweis zum Download**

Dieses Dokument steht zum kostenfreien Download bereit unter: [www.hyplan.org](http://www.hyplan.org).  
Klicken Sie im Navigationsmenü auf → Ergebnisse, dort auf →Downloads und dann auf **Download Renner / Exoten Leitfaden**.