

## „Elektronische Hilfsmittel in der Unterstufe - insbesondere EXCEL“

Prof. Mag. Herbert Groß

Die Autoren des Lehrbuchs „Das ist Mathematik“ (Reichel-Litschauer-Groß) lehnen die Verwendung des Taschenrechners ab der 1. Klasse ab. Dieser wird im Lehrbuch wie bisher erst in der 3. Klasse eingeführt. Als Alternative zum TR bieten die Autoren jedoch einen EXCEL-Lehrgang an, der ab der 1. Klasse als Anhang zum Lehrbuch gestaltet ist.

Im Folgenden soll zunächst der im Buch enthaltene Lehrgang vorgestellt werden. Anschließend berichtet der Vortragende von seinen eigenen Erfahrungen mit EXCEL im Unterricht der 1. bis 4. Klasse.

### Einige Vorteile des Einsatzes von EXCEL im Mathematik-Unterricht:

- Erwerb einer Grundlegenden Kompetenz (für weiteren Bildungsweg, fürs Berufsleben, für den Privatgebrauch....)
- EXCEL ist nahezu auf jedem (privaten) PC vorhanden (im Gegensatz z.B. zu CAS-Systemen)
- hervorragend geeignet zur Modellbildung in der Mathematik
- schülerzentriertes Lernen
- Schüler als Tutoren einsetzbar (auch zur Entlastung des Lehrers)
- Veranschaulichungen einfach durchführbar, .....

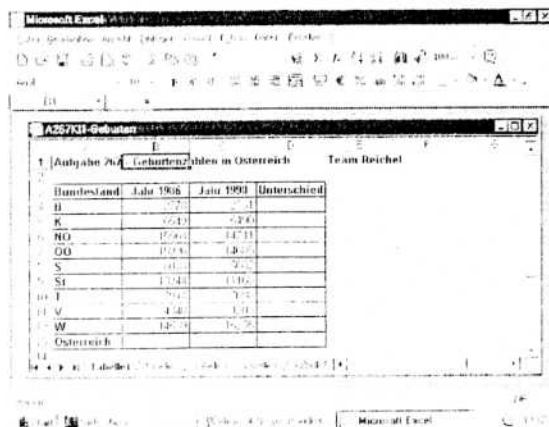
Der Lehrgang im Computeranhang des Buchs ist so konzipiert, dass der Beginn der Arbeit mit EXCEL sowohl in der 1. Klasse (Vorschlag: ab Mai, Juni) als auch in der 2. Klasse (Vorschlag: gleich zu Schulbeginn im Rahmen der Wiederholung „Rechnen mit Dezimalzahlen“) oder auch erst in der 3. Klasse (bald nach Schulbeginn) möglich ist.

Die jeweils ersten Übungsaufgaben in der 2. und 3. Klasse können einerseits zum Wiederholen, Festigen und Erweitern des bereits Erlernten dienen und sind andererseits auch zum Neueinstieg in die Arbeit mit EXCEL geeignet (vorteilhaft bei neu in die Klasse hinzu gekommenen Schülern).

### Erste Schritte zum Arbeiten mit Tabellenkalkulation - Vorschläge zum EXCEL-Einsatz in der 1. Klasse

#### 1. Einstieg (Zeitpunkt: Mitte bis Ende des 2. Semesters)

„Geburtenzahlen in Österreich“: Aufg. 289 (dztg. Buch) bzw. Aufg. 267 (Neuaufgabe)



Bundesland	Jahr 1908	Jahr 1991	Unterschied
B	227	2.11	
K	2243	2.000	
NO	1566	14711	
OO	1728	18.27	
S	21	7.2	
St	1704	13.02	
T	20	7.5	
V	4.8	1.0	
W	147	1.25	
Osterreich			

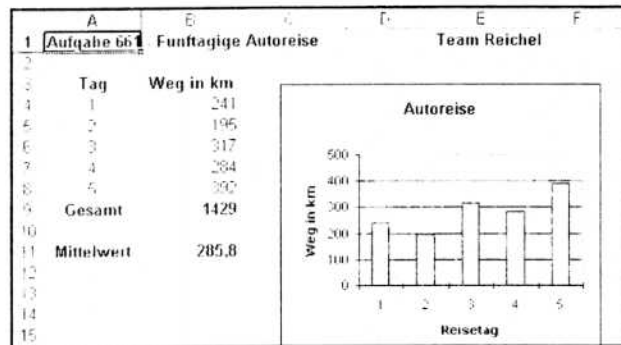
- Eingabe von Texten und Zahlen
- Korrigieren von Eingaben
- Speichern und Drucken
- erste Formeln: In B13 und C13  
Summenberechnung mit dem  $\Sigma$  - Schaltknopf
- in D4 Unterschiedsberechnung mit „=B4-C4“
- Kopieren dieser Formel bis D13
- Ausgestaltung des fertigen Arbeitsblatts (z. B. Spaltenköpfe fett und zentriert, Gitternetzlinien,...)

## 2. Weitere Übungsaufgaben zur Festigung der Grundfertigkeiten:

Z. B. Aufgabe 230 (alt) bzw. 208 (neu): Wocheneinnahmen von Filialgeschäften oder Aufgabe 293 (alt) bzw. 271 (neu): Verkehrsunfälle in Österreich.  
Umrechnungen zwischen verschiedenen Währungen (alt: 673-677, 706, 707; bzw. neu: 634, 635, 653-655) sowie alle Aufgaben mit den programmtechnischen Schwierigkeitsgraden 1 und 2 (siehe Liste auf Seite 60).

## 3. Erstellen von Diagrammen

„Fünftägige Autoreise“ Aufg. 508 (dztg. Buch) bzw. Aufg. 661 (Neuaufgabe)



- Summenberechnung in B9 mit dem  $\Sigma$ -Schaltknopf
- Berechnen des Mittelwerts in B11:  $=B9/5$
- Verwendung des Diagramm-Assistenten
- Beschriftung des Diagramms, der Achsen und der Legende

## 4. Weitere Übungsaufgaben zur Diagrammerstellung:


Z. B. Aufgaben aus dem Kapitel „Statistische Grundbegriffe“ und alle sonstigen Aufgaben mit dem programmtechnischen Schwierigkeitsgrad 3 (siehe nächste Seite).

	A	B	C	D	E
1	Aufgabe 713: Österreichische Bundesländer		Team Reichel		
2					
3					
4	Bundesland	Einwohner	Flächeninhalt in km <sup>2</sup>	Bevölkerungsdichte Einwohner pro km <sup>2</sup>	
5	Burgenland	274334	3966	69	
6	Carinthien	560994	9533	59	
7	Niederösterreich	1518254	19174	79	
8	Oberösterreich	1395769	11900	116	
9	Salzburg	506350	7154	71	
10	Steiermark	1306317	16398	74	
11	Tirol	658312	13048	52	
12	Vorarlberg	343100	3001	112	
13	Wien	1592596	415	3838	
14	Osterreich	8046535	83858	96	
15					

- Berechnen der Bevölkerungsdichte**  
in D5:  $=B5/C5$   
(Hinunterkopieren bis D14)

### 5. Funktionale Abhängigkeiten

Z. B. Auswirkung von Änderungen der Kantenlänge auf das Volumen eines Quaders bzw. eines Würfels: Aufgaben 1218-1221 (alt) bzw. 1159-1162 (neu).

	A	B	C	D	E	F	F
1	Aufgabe1220+1221: Auswirkungen der Änderung der Kantenlänge						
2							
3		Würfel 1	Würfel 2	Würfel 3	Würfel 4	Würfel 5	
4	Kantenlänge in cm	4	8	12	16	20	
5	Rauminhalt in cm <sup>3</sup>	64	512	1728	4096	8000	
6	<b>Vergrößerungsfaktor</b>						
7	Kantenlänge a	1	2	3	4	5	
8	Rauminhalt V	1	8	27	64	125	
9							
10							

Für die Veränderungen der Kantenlänge in C4 bis F4:  $=B4*2$ , bzw.  $=B4*3$ , ...,  $=B4*5$ .  
 Volumsberechnung in B5:  $=B4*B4*B4$   
 (nach rechts kopieren bis F5).

Für die „Vergrößerungsfaktoren“ der Kantenlängen in C7 bis F7:  
 $=C4/B4$  bis  $=F4/B4$ .

Für die „Vergrößerungsfaktoren“ des

Rauminhalts in C8 bis F8:  $=C5/B5$  bis  $=F5/B5$ .

In analoger Weise könnten selbstverständlich auch Aufgaben zu den funktionalen Abhängigkeiten der Summe von den Summanden, der Differenz von Minuend und Subtrahend, des Produkts von den Faktoren und des Quotients von Dividend und Divisor mit Hilfe eines Arbeitsblattes experimentell ermittelt werden. Ich persönlich erachte hier allerdings Kopf- und schriftliches Rechnen als günstiger.

### Aufgabenvorschläge zum EXCEL-Einsatz 1. Klasse (Auswahl):

Thema	Aufgaben-Nr. neu	Aufgaben-Nr. Alt	Programmtechnische Anforderungen
Österr. Bundesländer	55	54	1, ev. 3
Bergeshöhen	57, 669	56, 716	1, 3
Einnahmen je Filiale	208	230	1, 2, ev. 3
Geburtenzahlen	267	289	1, 2, ev. 3
Kraftfahrzeugbestand	270	292	1, 3
Verkehrsunfälle	271	293	1, 2, ev. 3
Währungen	634, 635, 653-655	673-677, 706, 707	1, 2
Autoreise	661	708	1, 3
Schülerzahlen	663	710	1, 2, 3
Mannschaftswettbewerbe	664	711	1, 2, 3
Bevölkerungsdichte	666	713	1, 2, 3
Altglassammlung	667	714	1, 2, 3
Niederschlagsmengen	674	721	1, 2, 3
Erdteile, Ozeane	675	722	1, 3
Kantenlängen	855, 856, ev. 858	927, 928, ev. 930	1, 2
Umfang, Flächeninhalt	1006 ff, 1045 ff	1063 ff, 1102 ff	1, 2
Wiener Bezirke	1041	1098	1, 3
Papiermaße	1048	1105	1, 2
Oberfläche, Volumen	1125 ff, 1156 ff	1184 ff, 1215 ff	1, 2

### Stufen der programmtechnischen Anforderungen:

- 1 Texte, Zahlen und einfache Formeln eingeben (Grundrechenarten, Mittelwert)
- 2 Kopieren von Zellinhalten (Texte, Zahlen, Formeln)
- 3 Diagramm erstellen

Vorschläge zum EXCEL-Einsatz in der 2. Klasse

1. Einstieg bzw. Wiederholung (kann bald nach Schulbeginn erfolgen):

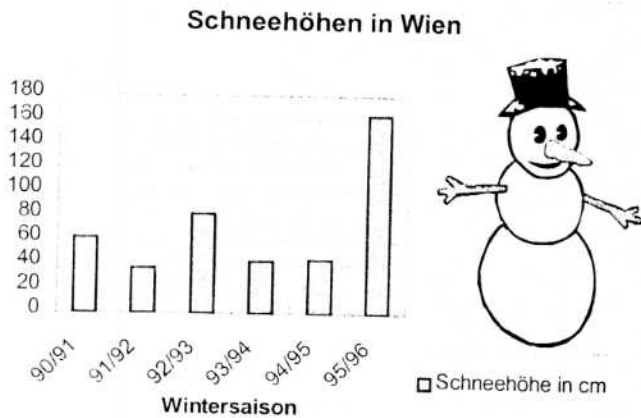
Z. B. „Grundrechenarten mit Dezimalzahlen“ (Aufgabe 24) oder alle Aufgaben mit den programmtechnischen Schwierigkeitsgraden 1 und 2 (siehe Liste auf Seite 63).

	A	B	C	D	E	F	G
1	Aufgabe 24: Grundrechenarten						Team Reichel
3		Zahl a	Zahl b	Summe a+b	Differenz a-b	Produkt a.b	Quotient a:b
4	a)	3490	12				
5	b)	5,2	2,6				
6	c)	17,22	4,1				
7	d)	41,65	3,4				
8	e)	44,54	8,5				
9							
10							

- Eingabe von Texten und Zahlen
- Korrigieren von Eingaben
- Formatieren von Texten (fett, zentriert, Spaltenbreite verändern)
- erste Formeln, z.B. in D4: =B4+C4 usw., Verwendung von „\*“ und „/“.
- Kopieren von Formeln
- Ausgestalten des fertigen Arbeitsblatts
- Speichern und Drucken

2. Erstellen von Diagrammen:

Z. B. : „Schneehöhen in Wien“ (Aufgabe 34) oder alle Aufgaben mit der programmtechnischen Schwierigkeitsstufe 3 (siehe Liste auf Seite 63).



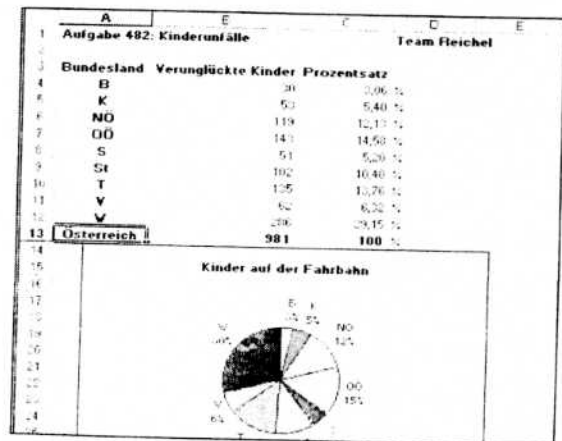
- Berechnen des Mittelwerts
- Verwendung des Diagramm-Assistenten
- Beschriftung des Diagramms, der Achsen und der Legende

3. Prozentrechnung:

Z. B. Aufgabe 482: Kinderunfälle

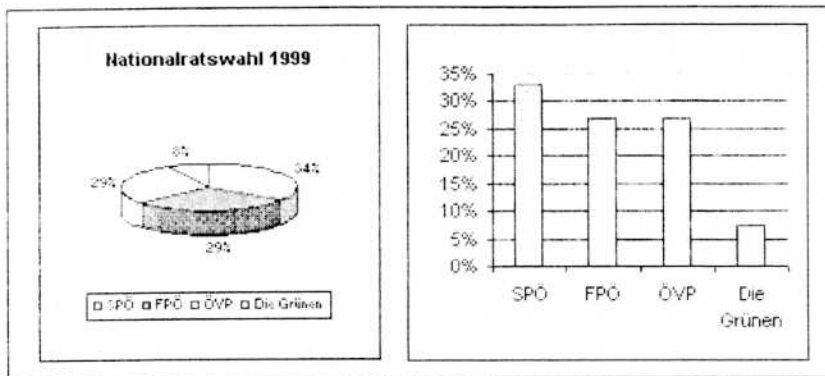
Für den Prozentsatz in C4: =B4/981 (hinunter kopieren bis C12).

Unter Umständen könnte hier bereits mit der absoluten Adressierung =B4/\$B\$13 gearbeitet werden und der Unterschied zum relativen Verweis beim „einfachen“ Kopieren eines Befehls klar gemacht werden.



#### 4. Verschiedene Darstellungsformen vergleichen.

Alle Aufgaben mit statistischen Auswertungen (Seite 118ff), z. B. : Nationalratswahl 1999:



#### 5. Arbeitsblätter zu Grundaufgaben von Prozent- und Schlussrechnung erstellen:

##### a) Die drei Grundaufgaben der Prozentrechnung:

	A	B	C	D	E	F
1	<b>Grundaufgaben der Prozentrechnung</b>				<b>Team Reichel</b>	
2						
3	<b>1. Grundaufgabe:</b>					
4						
5	<b>Gegeben:</b>	Grundwert	700			
6		Prozentsatz	12			
7						
8	<b>Gesucht:</b>	(Prozent-)Anteil	84			
9						
10						
11	<b>2. Grundaufgabe</b>					
12						
13	<b>Gegeben:</b>	Grundwert	850			
14		(Prozent-)Anteil	77			
15						
16	<b>Gesucht:</b>	Prozentsatz	9,1			
17						
18	<b>3. Grundaufgabe:</b>					
19						
20						
21	<b>Gegeben:</b>	(Prozent-)Anteil	340			
22		Prozentsatz	12			
23						
24	<b>Gesucht:</b>	Grundwert	2022			

In C8: =C5\*C6/100  
 In C16: =C14/C13\*100  
 In C24: =C21/C22\*100

##### b) Die zwei Grundaufgaben der Schlussrechnung

(direkter und indirekter Schluss):

Für direktes Verhältnis in B7:  
 = B6/A6 ; in B8: =B7\*A8

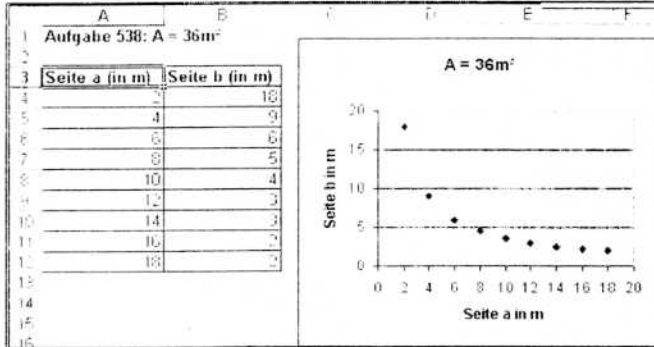
Für indirektes Verhältnis in B15:  
 = B14\*A14 ; in B16: = B15/A16

	A	B	C	D	E
1	<b>Schlussrechnungen</b>				<b>Team Reichel</b>
2					
3	<b>Direktes Verhältnis (Beispiel A, Seite 125):</b>				
4					
5	<b>Menge in dag</b>	<b>Preis in S</b>			
6	320	120,00			
7	1	0,38			
8	120	45,00			
9					
10					
11	<b>Indirektes Verhältnis (Beispiel B, Seite 132):</b>				
12					
13	<b>Arbeiter</b>	<b>Arbeitstage</b>			
14	64	60			
15	1	3840			
16	48	80			
17					

## 6. Direkte und indirekte Proportionalität (Punktdiagramme erstellen)

Z. B. für direkte Proportionalität Aufgabe 508: Telefongebühr : Grafik-Typ: Punkt (X,Y) wählen!

Für indirekte Proportionalität z.B. Aufgabe 538: Zimmer mit vorgegebenem Flächeninhalt; Abhängigkeit der Seitenlänge b von der Seitenlänge a..



Formel in B4:  $=36/A4$  (Hinunter kopieren bis B12, Werte für b auf eine oder keine Nachkommastelle formatieren!).

Auch hier wäre die Verwendung eines absoluten Verweises auf den vorgegebenen Flächeninhalt möglich. Dieser Zahlenwert müsste dann in eine eigene Zelle geschrieben werden.

### Aufgabenvorschläge zum EXCEL-Einsatz 2. Klasse (Auswahl):

Thema	Aufgaben-Nr.	Programmtechn. Anforderungen
Grundrechenarten	24	1, 2
Schneehöhen in Wien	34	1, 2, 3
Österr. Papierindustrie	37	1, 2, 3
Altpapiersammlung	44	1, 2, 3
Altglasmengen	50	1, 2, 3
Berechnen des Prozentanteils	435 ff	1, 2
Berechnen des Prozentsatzes	448 f	1, 2
Berechnen des Grundwerts	462 ff	1, 2
Mehrwertsteuer	442, 465	1, 2, ev. 3
Kinder auf der Fahrbahn	482	1, 2, 3
Direkte Proportionalität	508 ff	1, 2, 3
Direkte Schlüsse	512 ff	1, 2
Indirekte Proportionalität	536 ff	1, 2, 3
Indirekte Schlüsse	542 ff	1, 2
Umfang, Flächeninhalt	606	1, 2
Rechnen mit Messergebnissen	607, 608, 622	1, 2
Auswirkungen von Längenänderungen	609 f	1, 2
Oberfläche, Volumen	621	1, 2

#### Stufen der programmtechnischen Anforderungen:

- 1 Texte, Zahlen und einfache Formeln eingeben (Grundrechenarten, Mittelwert)
- 2 Kopieren von Zellinhalten (Texte, Zahlen, Formeln)
- 3 Diagramm erstellen

**Vorschläge zum EXCEL-Einsatz in der 3. Klasse**

**1. Einstieg bzw. Wiederholung:** „Einkaufsliste“ (ev. Aufgabe 249)

**2. Aufgaben zur Messgenauigkeit bzw. zur Fehlerfortpflanzung:**

z. B. Aufgabe 780  
(rechteckiges Grundstück)

Flächeninhalt in B7: =B5\*B6.  
Kosten in B8: =B7\*300.  
Beide Befehle bis D8 kopieren.  
Unterschied in C10: =C8-B8;  
in D10: =D8-B8.

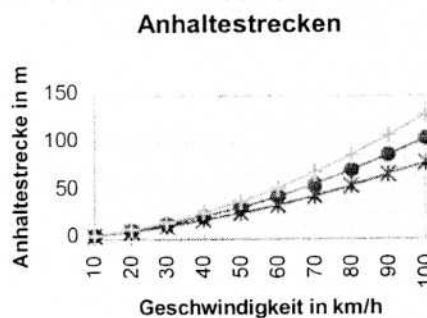
	A	B	C	D	E	F
1	<b>Aufgabe 780: Rechteckiges Grundstück</b>				Team Reichel	
2						
3						
4		gegebenes Rechteck	untere Schranke	obere Schranke		
5	Länge	73	72,5	73,4	in m	
6	Breite	46	45,5	46,5	in m	
7	Flächeninhalt	3358	3298,75	3413,1	in m <sup>2</sup>	
8	Kosten (300 S / m <sup>2</sup> )	1007400	989625	1023930	in S	
9						
10	Unterschied		-17775	16530	in S	
11						

**3. Weitere Aufgaben zur Modellbildung:**

Z. B. Aufgabe 29: Entwicklung der Einwohnerzahlen der österreichischen Bundesländer (ev. Diagramm dazu). Aufgabe 285 (Discounfälle), Aufgabe 485 (Bevölkerungsdichte) u.v.a.m.

„Anhaltstrecken bei unterschiedlicher Geschwindigkeit“ (Aufgaben 441, 442): ev. Eingabe der Geschwindigkeiten und der Strecken mit den passenden Einheiten (siehe weiter hinten) und Darstellung in einem geeigneten Diagramm.

Weitere analoge Übungsaufgaben zum Modellbilden und Diagrammerstellen (u. a. Zinsen und Zinseszinsen, Bevölkerungsentwicklungen, Holzzuwachs): 295, 308, 309, 311, 332, 333, 338-341, 443, 445, 587, 588, 680, 688, 689 u. a.



**4. Absoluter Verweis**

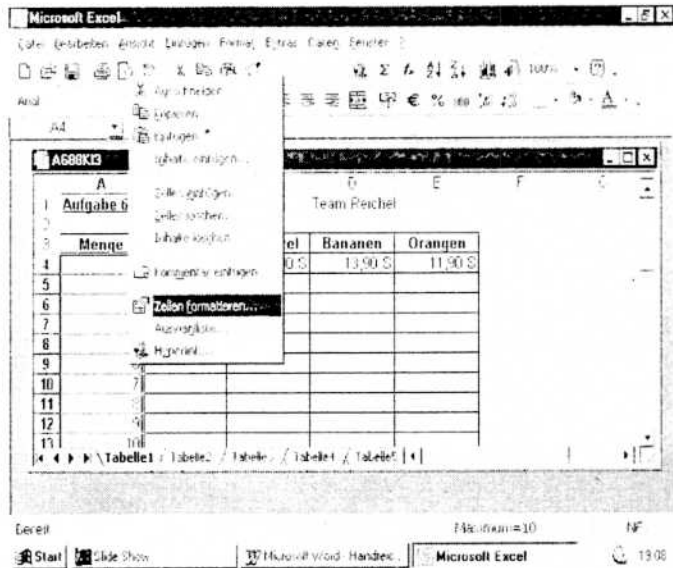
(z. B. anhand der Aufgabe 332): Übungsaufgaben dazu: 295, 333 und alle Aufgaben mit unterschiedlichen Zinssätzen oder prozentuellen Zuwächsen (oder Abnahmen).



## 5. Eingabe von Größen

Arbeitsblatt zur direkten oder indirekten Proportionalität erstellen (z.B. 679, 680, 688, 689) und die auftretenden Größen als „benutzerdefinierte Zahlendarstellung“ mit Zahlenwert und Einheit in einer gemeinsamen Zelle darstellen:

- Entsprechenden Bereich markieren (z.B. Spalte mit den Mengenangaben).
- Mit der rechten Maustaste den markierten Bereich anklicken – „Pull-down-Menü“ erscheint.
- „Zellen formatieren“ und dann „Zahlen“ auswählen.



- In der Spalte „Kategorie“ den Begriff „Benutzerdefiniert“ auswählen.
- In das Feld „Typ“ Folgendes eingeben: 0,00 „kg“

Diese Eingabe bedeutet, dass der Inhalt der Zelle mit 2 Nachkommastellen und der Einheit kg dargestellt werden soll. Soweit es Rechnungen betrifft, ist der Inhalt der Zelle immer noch eine Zahl. Auf dem Bildschirm wird aber gemeinsam mit der Zahl auch die Einheit dargestellt.

Analoges kann nun mit den Spalten B bis E und der Einheit S (bzw. Euro) durchgeführt werden. Beim Kopieren der entsprechenden Rechenbefehle wird auch die Darstellungsform mit kopiert.

## 6. Statistik (Daten sammeln und auswerten, Listen ordnen):

Auswerten von Wettkämpfen (Aufgaben 737, 738), Klassensammlungen, Ergebnissen von Leistungsfeststellungen, ...



**Aufgabenvorschläge zum EXCEL-Einsatz 3. Klasse (Auswahl):**

Thema	Aufgaben-Nr.	Programmtechn. Anforderungen
Bevölkerungszahlen	29	1, 2, 3
Einkaufsliste	249ff	1, 2
Geschwindigkeiten	253f	1, 2
Messgenauigkeit	262f	1, 2
Fehlerfortpflanzung	267f, 780	1, 2
Preiskalkulation	279ff	1, 2
Mehrwertsteuer	286f	1, 2, ev. 4
Disco-Unfälle	295	1, 2, 3, 4
Einkommensunterschiede	296	1, 2, 3
Einfache Zinsen	308ff	1, 2, 3
Zinseszinsen	332, 333, 587f	1, 2, 3, ev. 4
Bevölkerungswachstum	338f	1, 2, 3, ev. 4
Anwachsen eines Kapitals	345ff	1, 2, 3, ev. 4
Termwerte, Zahlenfolgen	388, 392f	1, 2
Potenzen	434f, 459	1, 2
Primzahlen	438	1, 2
Anhaltstrecken	441f	1, 2, 3
Überholstrecken	443f	1, 2, 3
Bevölkerungsdichte	485	1, 2, 3
Statistische Auswertungen	737ff	1, 2, 3, 5
Kantenlängen ändern	899f, 982f	1, 2
Rechtwinklige Dreiecke	924, 929f	1, 2
Rechteck, Quadrat	936ff	1, 2
Gleichschenklige Dreiecke	924	1, 2
Quader, Würfel	960ff	1, 2
Projekt „Ernährung“	S. 259ff	1, 2, 3, ev. 4, 5

**Stufen der programmtechnischen Anforderungen:**

- 1     Texte, Zahlen und einfache Formeln eingeben (Grundrechenarten, Mittelwert)
- 2     Kopieren von Zellinhalten (Texte, Zahlen, Formeln)
- 3     Diagramm erstellen
- 4     Absolute Adressierung
- 5     Sortieren von Tabellen, statistische Auswertungen

Vorschläge zum EXCEL-Einsatz in der 4. Klasse

1. Einstieg bzw. Wiederholung:

„Pythagoras“ (ev. Aufgabe 688, 689)

Anlegen von Rechenblättern für die Grundaufgaben des Pythagoräischen Lehrsatzes.

„Zinseszinsen“ bzw. „Bevölkerungswachstum“ (Aufgaben 34, 35 bzw. 41 – 44):

Wiederholung der relativen und der absoluten Adressierung und des Erstellens von Diagrammen.

2. Eingabe von Wurzeln mit der Formel =WURZEL( ):

3. Einfaches Programmieren mit der WENN-Funktion: =WENN(Bedingung ; dann ; sonst)

Z. B. Einschränken von Wurzeln (Aufgabe 69):

	A	B	C	D	E	F
1	Zahl	2,00				
2						
3	Schranken für die Wurzel		Quadrate der Schranken	Mittelwert		Quadrat Mw.
4	1,00	2,00	1,00	4,00	1,50	2,25
5	1,00	1,50	1,00	2,25	1,25	1,56
6	1,25	1,50	1,56	2,25	1,38	1,89
7	1,38	1,50	1,89	2,25	1,44	2,07

In A5: =WENN(F4<\$B\$1;E4;A4); in B5: = WENN(F4>\$B\$1;E4;B4)

Verfeinern des Einschränkungvorgangs mit dem Schaltknopf  $\frac{0}{100}$  für die Nachkommastellen.

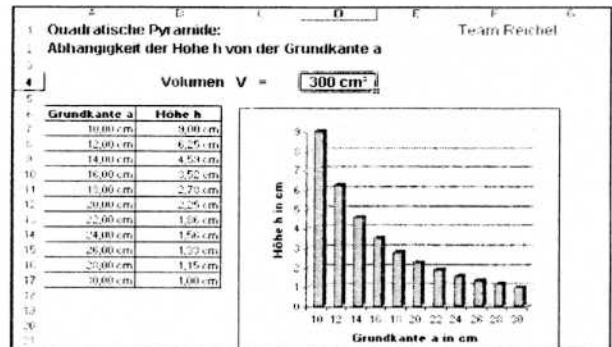
4. Funktionale Abhängigkeiten:

(Die Größen sind im neben stehenden

Bildschirmausschnitt mit Hilfe der benutzerdefinierten Formatierung mit Einheiten versehen - siehe Text zur 3. Klasse.)

In B7: =300\*3/A7^2 oder mit absolutem Verweis auf den Flächeninhalt in Zelle D4:

=D\$4\*3/A7^2 (hinunter kopieren bis B17).



Analog dazu: Auswirkung einer Abänderung des Radius auf Umfang und Flächeninhalt von Kreisen bzw. auf Oberfläche und Rauminhalt von Kugeln (Aufgaben 850, 955).

Auswirkung von Änderungen des Basiskreisradius bzw. der Höhe auf Mantelfläche und Rauminhalt von Zylindern oder Kegeln (Aufgaben 897, 927).

**ACHTUNG: Eingabe der Zahl  $\pi$  mit =PI( ) !**

Ev. Arbeitsblätter zu den Grundaufgaben zum Kreis und seinen Teilen, zu Zylinder, Kegel und Kugel erstellen.

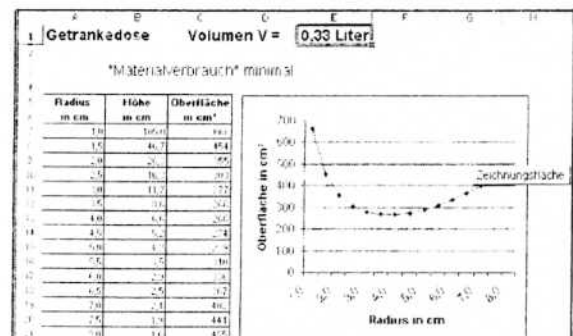
5. Weiteres Beispiel zur Modellbildung:

Minimaler Materialverbrauch für eine Getränkedose

Zur Berechnung der Höhe in B7: =330/(A7^2\*PI()).

Für die Oberfläche in C7: =2\*A^2\*PI()+2\*A7\*PI()\*B7.

Beide Befehle bis zur Zeile 21 (oder weiter) hinunter kopieren.



### 6. Funktionsgraphen erstellen :

**ACHTUNG:** Graphik-Typ „Punkt (X,Y)“ auswählen!

### 7. Graphisches Lösen von Gleichungssystemen mit 2 Variablen.

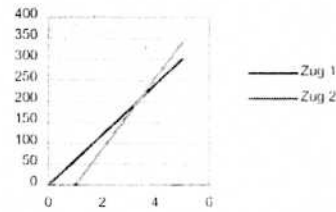
### 8. Graphisches Lösen von Bewegungsaufgaben.

Einfaches Programmieren mit der „wenn“-Funktion möglich:

**=WENN(Bedingung ;dann ... ; sonst ...)**

Beispiel: 1. Zug mit 60 km/h; 2. Zug eine Stunde später mit 85 km/h:

Zeit in h	Zug 1	Zug 2
0	0	0
1	60	0
2	120	85
3	180	170
4	240	255
5	300	340



Z. B. Formel in C2: **=WENN(A2>1; 85\*(A2-1) ; 0)**

### 9. Statistik:

Verschiedene Mittelwerte und Streuungsmaße mit folgenden Funktionen erreichbar:

**=MITTELWERT(A1:A10); =MEDIAN(A1:A10); =MODALWERT(A1:A10);**

**=QUARTILE(A1:A10;1); =QUARTILE(A1:A10;2); =QUARTILE(A1:A10;3).**

**=VARIANZEN(A1:A10); =STDABWN(A1:A10);**

**Achtung:** nicht =VARIANZ( : ) bzw. =STDABW( : ) verwenden!

Bei diesen Funktionen wird nicht durch n sondern durch (n-1) dividiert.

**Aufgabenvorschläge zum EXCEL-Einsatz 4. Klasse (Auswahl):**

Thema	Aufgaben-Nummer	Programmtechn. Anforderungen
Verkehrsentwicklung	27	1, 2, 3
Zinseszinsrechnung	34, 35, 37	1, 2, 3, ev. 4
Bevölkerungsentwicklungen	42-44	1, 2, 3, ev. 4
Schranken für Wurzeln	69	1, 2, 4, 6
Temperaturkurve	380	1, 3
Empirische Funktionen	389-393	1, 3
Lineare und quadratische Fktn.	402-416, 435-451	1, 2, 3
Quadratwurzelfunktionen	422, 423	1, 2, 3
Funktionen aus der Geometrie	424-430	1, 2, 3
Funktionen aus der Physik	431-434	1, 2, 3
Gleichungen mit 2 Variablen	462, 464	1, 2, 3
Gleichungssysteme mit 2 Var.	466-469	1, 2, 3
Freier Fall, Aufprall	530-534	1, 2, 3
Bewegungsaufgaben	566-568, 574, 575, 583, 584	1, 2, 3, 4, 5
Statistik	Auswahl aus 586-603	1, 2, 3, 4, 5
Rechtwinklige Dreiecke	684, 685, 688, 689, 706-709	1, 2
Ebene Figuren	Auswahl aus 721-771	1, 2
Prismen	Auswahl aus 773-785	1, 2
Pyramiden	Auswahl aus 792-819	1, 2
Kreis und Kreisteile	Auswahl aus 823-891	1, 2
Abhängigkeit von r für u und A	850	1, 2, 4
Zylinder, Kegel	Auswahl aus 896-941	1, 2
Abhängigkeit von r für M und V	897, 927	1, 2, 4
Parabel, Hyperbel	946-948	1, 2, 3
Kugel	Auswahl aus 952-965	1, 2
Abhängigkeit von r für O und V	953, 954	1, 2, 4

**Stufen der programmtechnischen Anforderungen:**

- 1 Texte, Zahlen und einfache Formeln eingeben (Grundrechenarten, Mittelwert)
- 2 Kopieren von Zellinhalten (Texte, Zahlen, Formeln)
- 3 Diagramm erstellen
- 4 Absolute Adressierung
- 5 Sortieren von Tabellen, statistische Auswertungen
- 6 Einfache Programmierung mit EXCEL

### **Häufigste Schülerfehler und Probleme zu Beginn der Arbeit mit EXCEL:**

- Rechenergebnisse werden nicht durch Formeleingabe ermittelt sondern in die Zellen hinein geschrieben.
- Große Zahlen werden mit Abstand zwischen den Dreierpaketen geschrieben (Programm fasst diese Zahl dann als TEXT auf).
- Einheiten werden in die selben Zellen zu den Zahlenwerten geschrieben (→ TEXT !)  
In der 3. Klasse wird dann auf die Möglichkeit der „benutzerdefinierten“ Zahleneingabe mit Einheiten eingegangen.
- Zahl wird eingegeben, Datum erscheint (Behebung über: FORMAT – ZELLEN – ZAHL - ...).
- In den ersten 2, 3 Stunden: große Hektik, alle wollen alles gleichzeitig wissen. Eventuell Trockenkurs in der Klasse mit Overhead (oder Beamer) und Mitschrift im SÜ-Heft
- Später: Schnellere, „geschicktere“ oder „vorinformierte“ Schüler als Tutoren einsetzen!
- Ausdrucke werden wahllos angefertigt; ohne namentliche Kennzeichnung; nur die Diagramme ohne Rechenblatt werden ausgedruckt; Diagramm ist nur zum Teil auf der ausgedruckten Seite (Schaltknopf „Seitenansicht“ vor dem Schaltknopf „Drucken“ betätigen).
- Ausgestaltung der Arbeitsblätter mit „Einfügen – Grafik – WordArt (oder ClipArt)“ wird zur Hauptbeschäftigung. Schadet nicht, denkt man an den Wert des „Präsentierens“ einer Arbeit.
- Speichern: auf eigene Diskette (Problem Virenschutz!) oder auf eigenes Unterverzeichnis für die betreffende Klasse (Organisationsproblem → Kustos?)  
Eventuell in der Schule nur „Üben“ zu Hause nochmals anfertigen und abspeichern.

### **Erfahrungen nach einigen Jahren Arbeit mit EXCEL:**

- Arbeit der Schüler am PC von der Schulstunde weg nach Hause verlagerbar!
- Geeignete Beispiele, die als Schulübung herkömmlich bearbeitet worden sind, zu Hause mit Hilfe von EXCEL nochmals bearbeiten lassen (Schüler können Mitarbeiters-„Plus“ verdienen).
- Bei geeigneten HÜ-Aufgaben freistellen, ob sie herkömmlich oder am PC bearbeitet werden.  
(große Eigendynamik; HÜ's sehen einfach besser aus, Farbe kommt ins Spiel, tolle Ausgestaltungen,...)
- In der Schulstunde selbst braucht (ohne weiteres im „Trockenkurs“ mit Tafel und Kreide) nur mehr ab und zu auf Besonderheiten, auf neue Schritte oder „Tricks“ hingewiesen werden, die oft von den Schülern selbst stammen.
- Nur mehr ab und zu in den EDV-Saal (um eventuell mit dem Rundsendemodus am Netz Neues zu zeigen, das dann gleich ausprobiert werden kann).
- Fallweise Einsatz eines Beamers (eventuell an schülereigenem Notebook angeschlossen) als Besonderheit bieten.
- Eventuell auch Präsentation mittels PowerPoint.