



**P**ARACELSUS  
MEDIZINISCHE PRIVATUNIVERSITÄT

# Microsoft Excel Schnellkurs Physik Übungen für Mediziner

Maurizio Musso, Günter Moser,  
Kristjan Plätzer

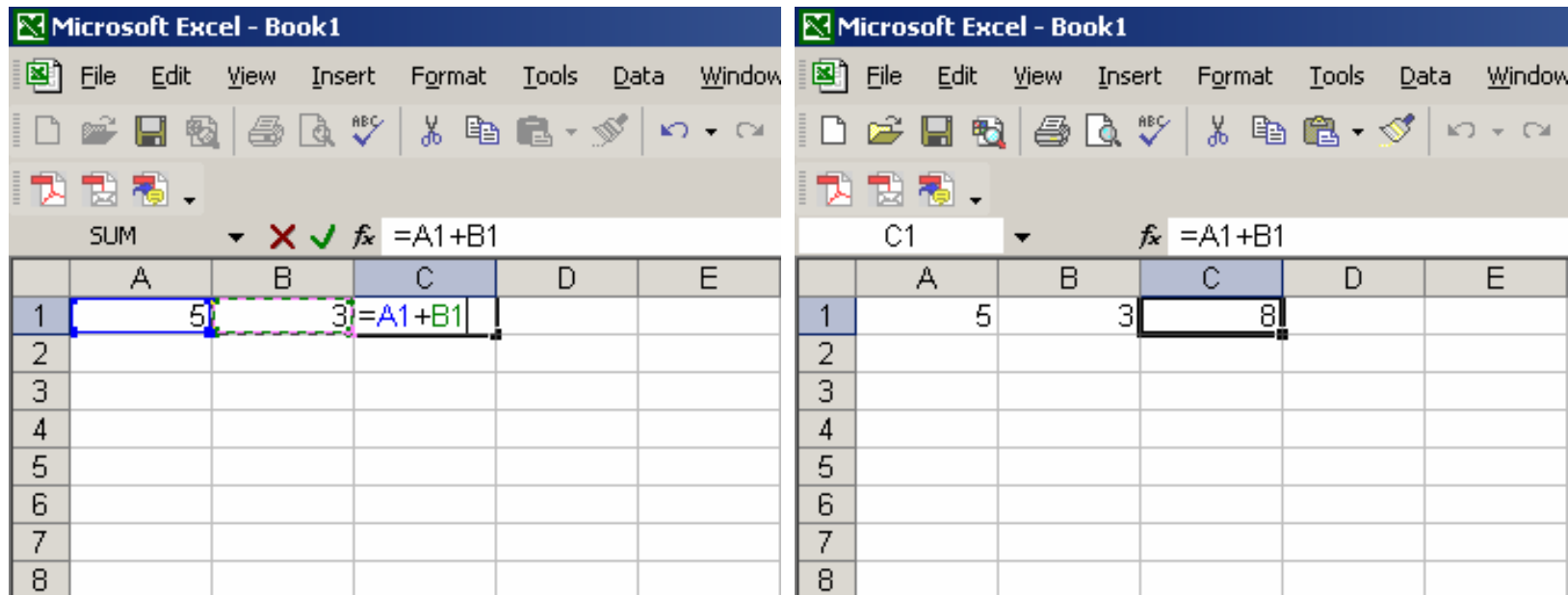
# Vorwort

Die folgenden Folien enthalten eine Kurzanleitung zu Microsoft Excel.

Zur Erstellung wurde die englische Sprachversion von Excel verwendet. In der deutschen Version wird analog vorgegangen, die verwendeten Begriffe sind jedoch geringfügig unterschiedlich (z.B. Trendlinie statt Trendline).

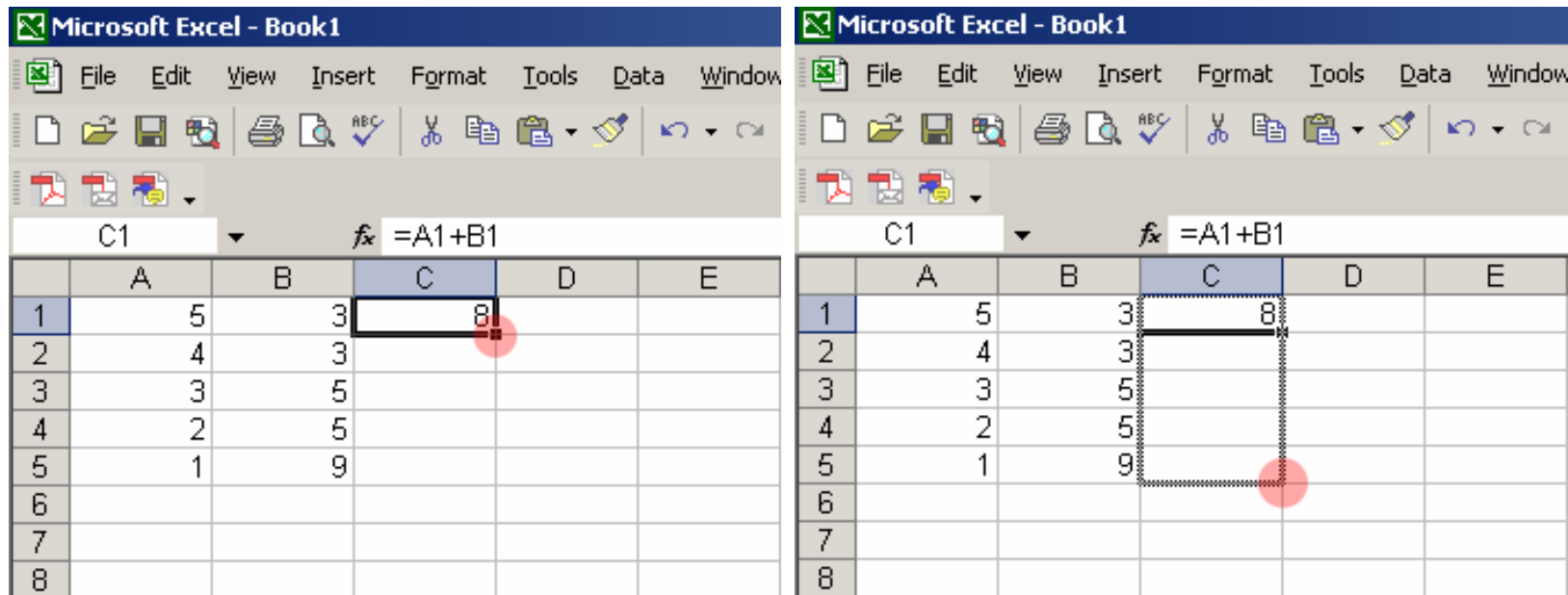
Excel und Word sind registrierte Markenzeichen der Microsoft Corporation.

# Einfache Rechnungen



Jede Zelle in Excel ist eindeutig definiert. Will man die Inhalte einzelner Zellen mit Rechenoperationen verknüpfen, so markiert man zuerst das Feld, in welchem das Ergebnis stehen soll (hier z.B. C1). Danach gibt man das Zeichen = ein. Excel erkennt nur, daß man eine Rechenoperation durchführen will. Nun markiert man zuerst das erste Feld (A1), im Zielfeld erscheint =A1, gibt dann den Rechenoperator ein + und dann das zweite Feld (B1). Durch Drücken von Enter wird das Ergebnis angegeben.

# Einfache Rechnungen



Soll nun dieselbe Rechenoperation auf eine Zahlenkolonne angewendet werden, so wird das ursprüngliche Zielfeld (C1) markiert und der Rahmen im unteren rechten Eck angeklickt. Der Mauszeiger wird dabei zu einem schwarzen Kreuz. Die linke Maustaste gedrückt halten und die gewünschten Zielfelder überstreichen (hier bis inklusive C5). Wird die Maustaste losgelassen, so wurde die Rechenoperation auf alle Zielfelder kopiert.

# Einfache Rechnungen

The left screenshot shows Microsoft Excel with the formula bar displaying  $=A1+B1$  and cell C1 selected. The spreadsheet data is as follows:

	A	B	C	D	E
1	5	3	8		
2	4	3	7		
3	3	5	8		
4	2	5	7		
5	1	9	10		
6					
7					
8					

The right screenshot shows Microsoft Excel with the formula bar displaying  $=A5*(B5/C5)$  and cell D5 selected. The spreadsheet data is as follows:

	A	B	C	D	E
1	5	3	2	7.5	
2	4	5	3	6.666667	
3	3	6	4	4.5	
4	2	7	6	2.333333	
5	1	8	9	$=A5*(B5/C5)$	
6					
7					
8					

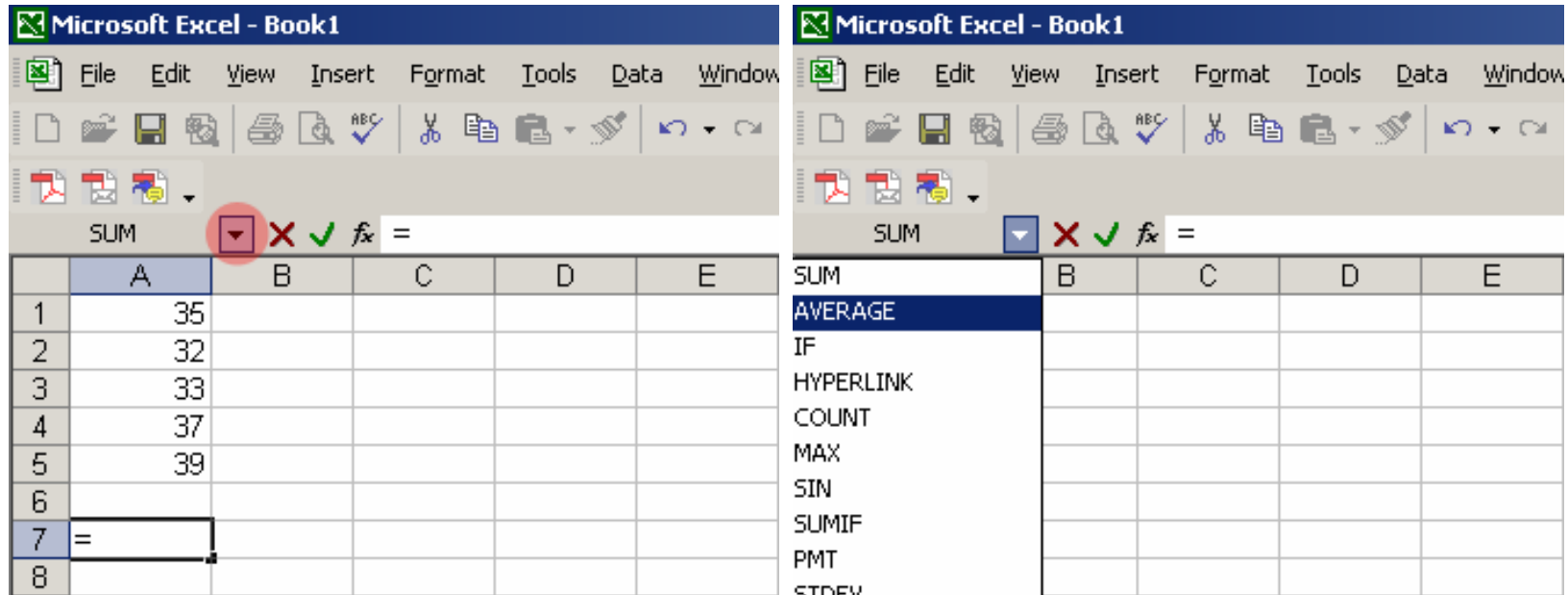
Dieselbe Vorgangsweise ist auch für beliebig komplizierte Rechenvorgänge möglich. Die in einer bestimmten Zelle einkopierte Rechenoperation kann durch doppeltes Anklicken derselben überprüft werden.

# Absolute Adressierung

	A	B	C	D	E
1	5	3	=A1-\$B\$1		
2	4	3			
3	3	3			
4	2	3			
5	1	3	=A5-\$B\$1		
6					
7					
8					

Soll eine Zahlenreihe mit immer demselben Wert (hier in B1) verrechnet werden (z.B. Abzug eines „blank“-Wertes), so muß man B1 absolut adressieren. Hierzu wird wie zuvor beschrieben verfahren, die Feldangabe B1 jedoch mit dem Zeichen \$ versehen (\$B\$1). Nun kann die Funktion wieder kopiert werden. Von allen Feldern (A1-A5) wird das nun fixierte Feld \$B\$1 abgezogen. Dies kann durch doppeltes Anklicken eines Feldes (hier z.B. C5) auch überprüft werden. (Die Syntax von Excel sieht auch vor z.B. mit \$B1 nur die Spalte B zu fixieren, die Reihen 1-∞ bleiben variabel. Hingegen fixiert B\$1 die Reihe 1 und die Spalten A-∞ bleiben variabel).

# Mittelwert / Standardabweichung



Excel bietet eine Vielzahl von vorgefertigten Funktionen. Diese sind jeweils durch Eingabe von = zugänglich. Um im Beispiel den Mittelwert der Zahlenreihe A1 bis A5 zu errechnen, markiert man wiederum das Zielfeld (hier A7) und gibt dort = ein. Durch Anklicken der Funktionsauswahl (roter Kreis) kann die gewünschte Funktion selektiert werden (engl: AVERAGE, dt: MITTELWERT). Excel bietet eine Kurzliste der zuletzt verwendeten Funktionen an. Sollte die gewünschte Funktion nicht aufscheinen, so kann sie unter „More Functions ...“ gesucht werden

# Mittelwert / Standardabweichung

The screenshot shows Microsoft Excel with the AVERAGE function being applied to a range of cells (A1:A6). The spreadsheet displays the following data:

	A	B	C	D	E
1	35				
2	32				
3	33				
4	37				
5	39				
6					
7	=AVERAGE(A1:A6)				
8					

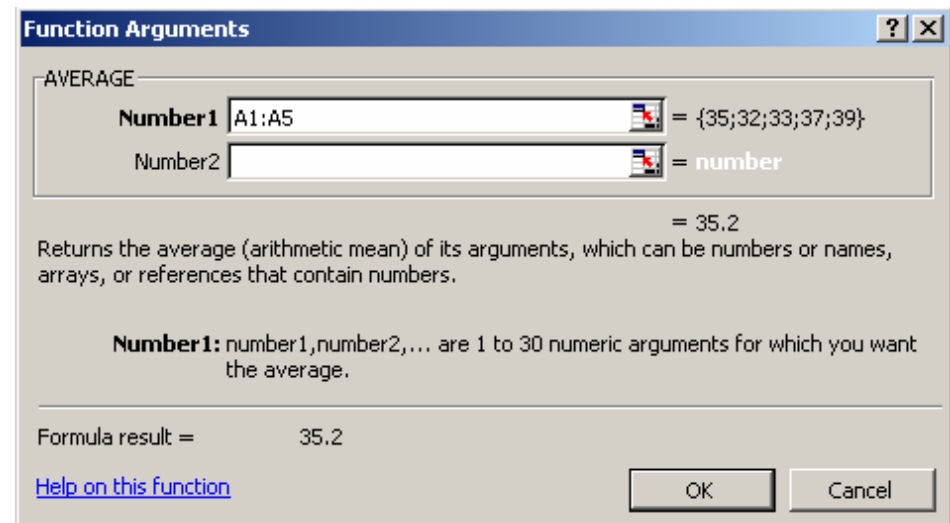
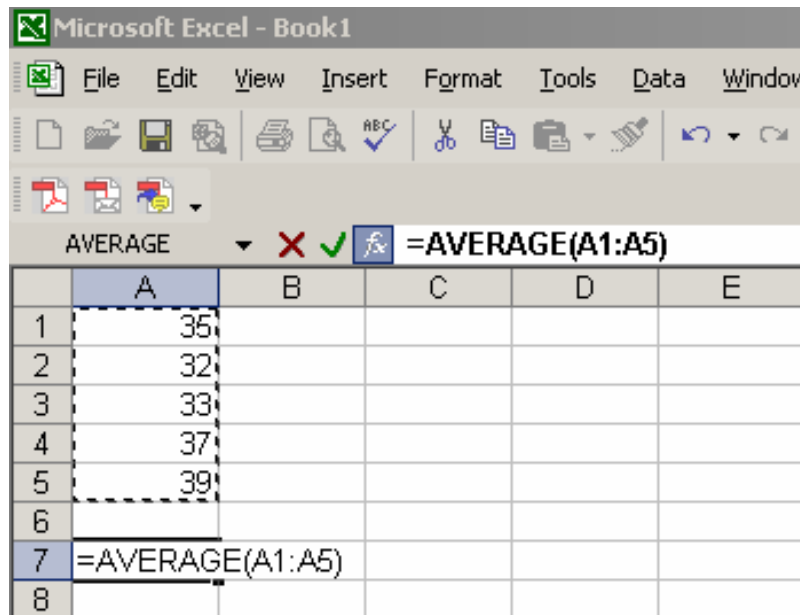
The Function Arguments dialog box for the AVERAGE function is open, showing the following details:

- Function: AVERAGE
- Number1: A1:A6 (with a tooltip showing the array {35;32;33;37;39;0})
- Number2: (empty, with a tooltip showing = number)
- Formula result: = 35.2
- Buttons: OK, Cancel
- Link: [Help on this function](#)

Excel verwendet nun die Funktion AVERAGE und nimmt automatisch einen bestimmten Bereich von Feldern (A1 bis A6, in der Excel-Syntax A1:A6) an.



# Mittelwert / Standardabweichung



Durch Überstreichen mit der Maus (linke Maustaste gedrückt) kann dieser auf A1:A5 modifiziert werden.

# Mittelwert / Standardabweichung

The image shows two screenshots of the Microsoft Excel interface. The left screenshot shows the calculation of the average (Mittelwert) for a range of data. The right screenshot shows the calculation of the standard deviation (Standardabweichung) for the same range of data.

**Left Screenshot: Average Calculation**

Formula bar: `=AVERAGE(A1:A5)`

	A	B	C	D	E
1	35				
2	32				
3	33				
4	37				
5	39				
6					
7	35.2				
8					

**Right Screenshot: Standard Deviation Calculation**

Formula bar: `=STDEV(A1:A5)`

	A	B	C	D	E
1	35				
2	32				
3	33				
4	37				
5	39				
6					
7	35.2				
8	=STDEV(A1:A5)				

Durch Betätigen von Enter wird der Mittelwert errechnet. Bei der Standardabweichung (engl:STDEV, dt: STABW, hier im Feld A8) kann analog verfahren werden.

# Mittelwert / Standardabweichung

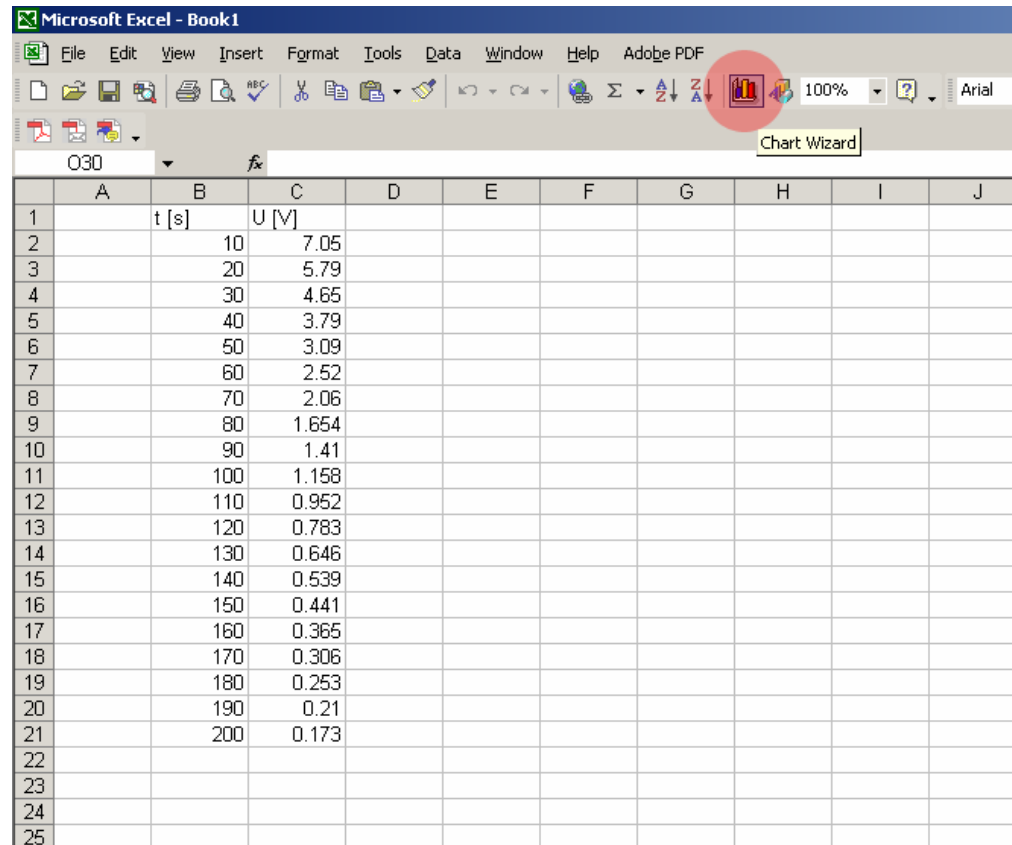
The image shows two screenshots of Microsoft Excel. The left screenshot shows a spreadsheet with data in columns A, B, and C for rows 1 to 5. The formula bar shows `=AVERAGE(A1:A5)` and the result 35.2 is displayed in cell A7. The right screenshot shows the same data with a blue selection box around cells C1 to C5. The formula bar shows `=STDEV(C1:C5)` and the result 5.403702 is displayed in cell B8.

	A	B	C	D	E
1	35	67	12		
2	32	69	15		
3	33	55	21		
4	37	65	9		
5	39	63	14		
6					
7	35.2	63.8	14.2		
8	2.863564				

	A	B	C	D	E
1	35	67	12		
2	32	69	15		
3	33	55	21		
4	37	65	9		
5	39	63	14		
6					
7	35.2	63.8	14.2		
8	2.863564	5.403702	=STDEV(C1:C5)		

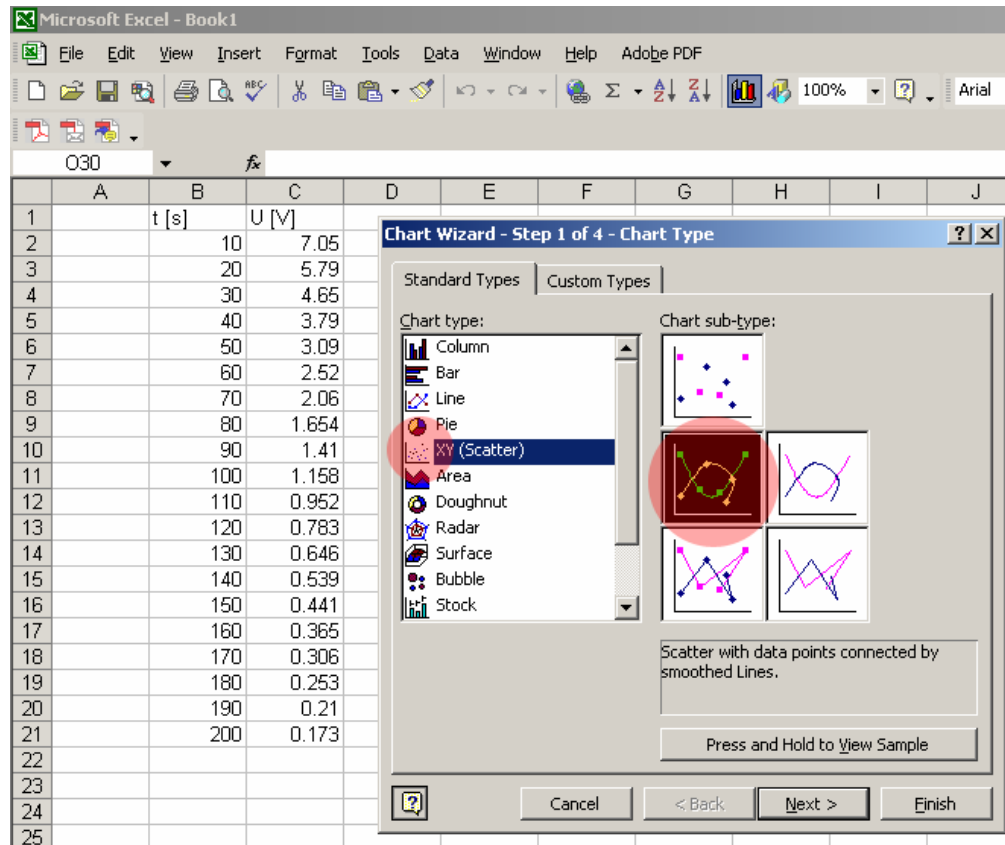
Selbstverständlich können auch Funktionen durch „Ziehen im rechten unteren Eck“ auf mehrere Zahlenreihen kopiert werden.

# Einfache Graphen



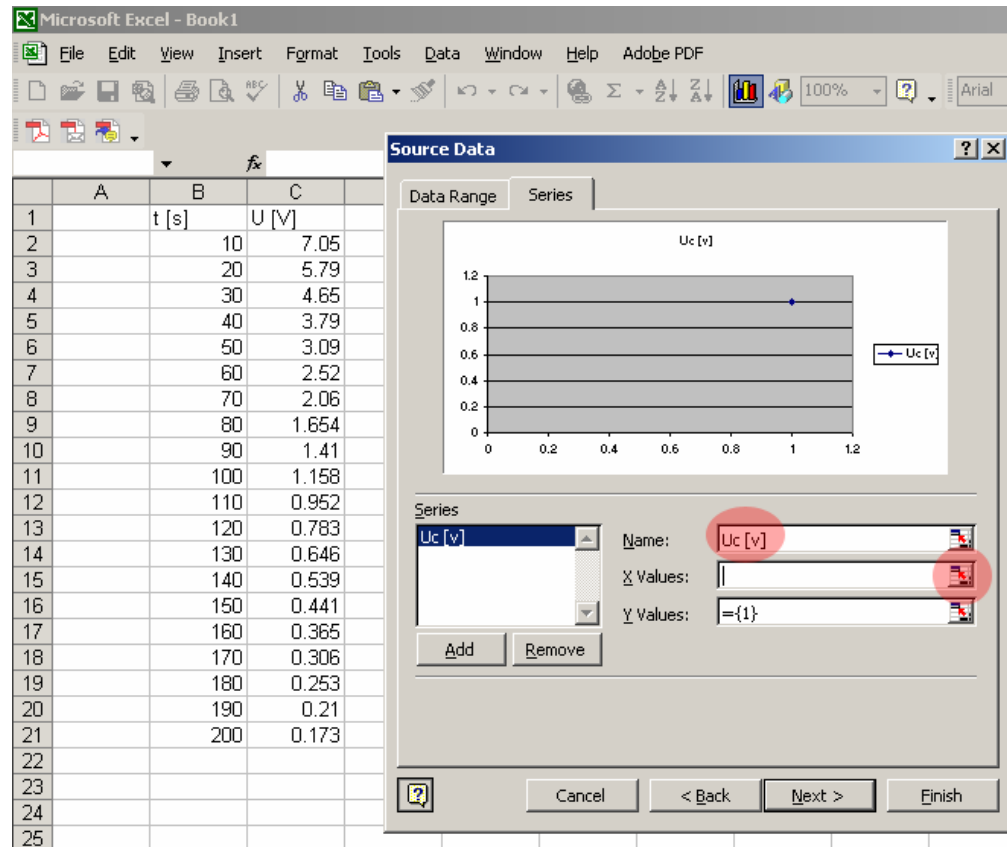
Graphen können mit Excel rasch und einfach erstellt werden. Hier das Beispiel der Entladekurve eines Kondensators. Es wurden Spannungen als Funktion der Zeit aufgenommen. Die Diagrammerstellung wird durch Anwählen des Diagrammassistenten (rot markiert) gestartet.

# Einfache Graphen



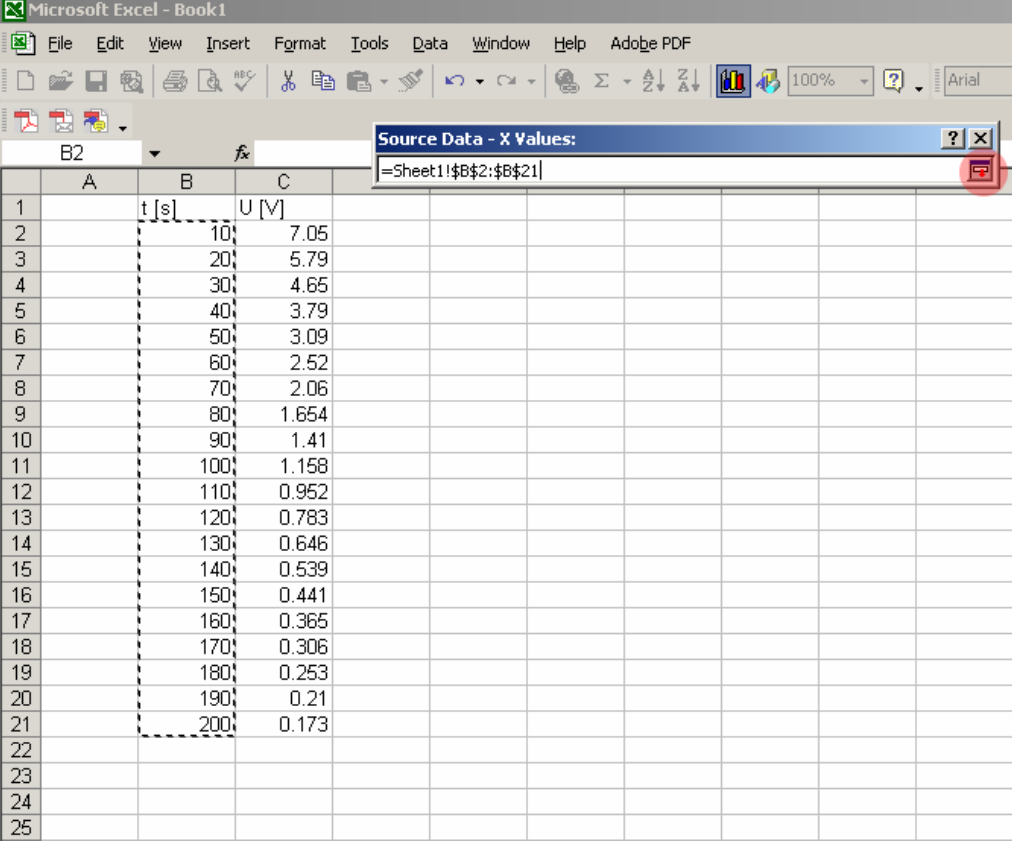
Es Öffnet sich der Diagrammassistent und fragt nach dem Diagrammtyp. In diesem Fall wird ein XY-Graph mit verbundenen Datenpunkten erstellt. Vorsicht, ein Line-Graph macht die x-Achse immer äquidistant (zwischen 1,2,und 10 gleicher Abstand auf der x-Achse)!

# Einfache Graphen



Unter Name kann nun ein Name für die dargestellten Werte vergeben werden (hier Uc[V] für die Spannung am Kondensator in Volt). Durch Betätigen der Schaltfläche unter X Values können die x Werte im Diagramm aus der Tabelle gewählt werden.

# Einfache Graphen



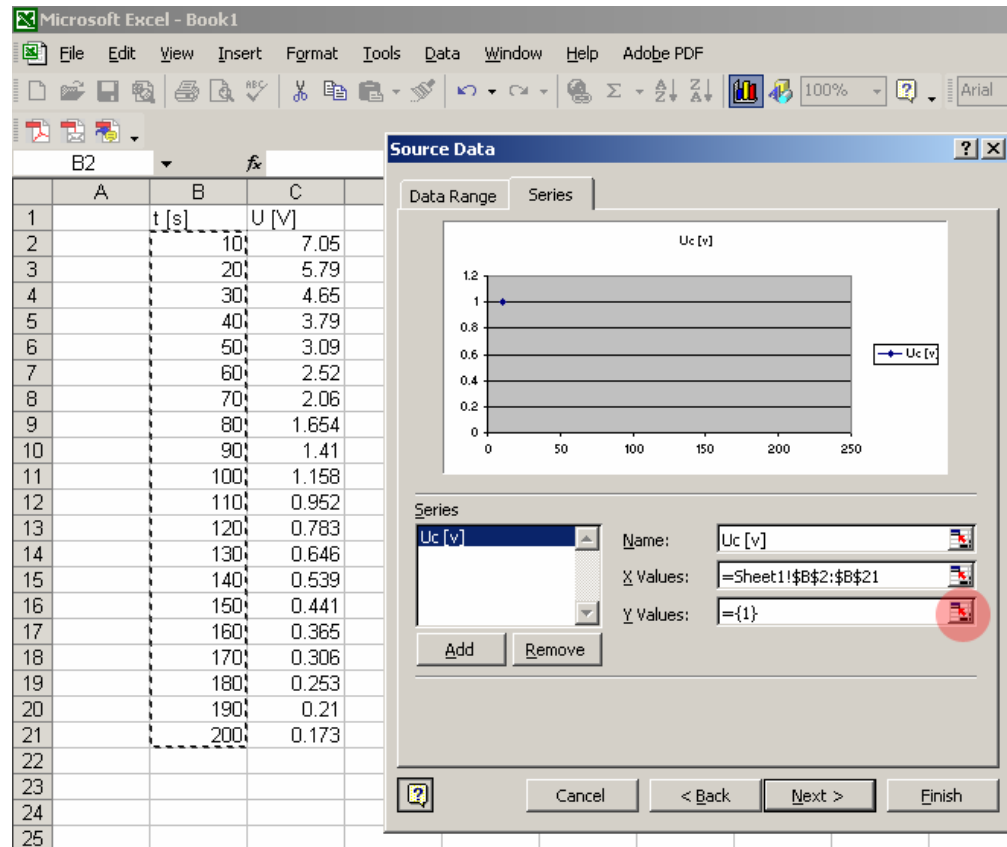
The screenshot shows the Microsoft Excel interface with a data table. The table has two columns: 't [s]' (time) and 'U [V]' (voltage). The data points are as follows:

t [s]	U [V]
10	7.05
20	5.79
30	4.65
40	3.79
50	3.09
60	2.52
70	2.06
80	1.654
90	1.41
100	1.158
110	0.952
120	0.783
130	0.646
140	0.539
150	0.441
160	0.365
170	0.306
180	0.253
190	0.21
200	0.173

The 'Source Data - X Values' dialog box is open, showing the range '=Sheet1!\$B\$2:\$B\$21' for the X-axis. A red button in the dialog box is highlighted.

Nun können in der Tabelle durch Überstreichen mit gedrückter linker Maustaste die X-Werte markiert werden. Bestätigung durch Enter oder die Schaltfläche (rot markiert).

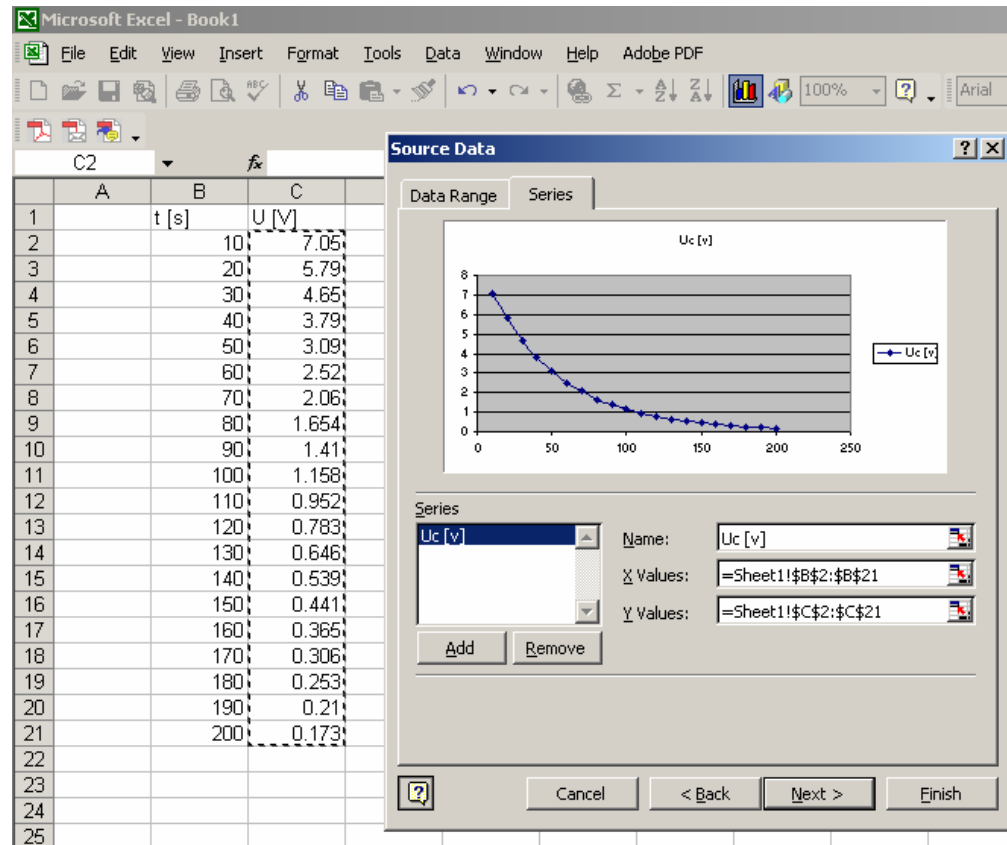
# Einfache Graphen



Mit den Y Werten wird analog verfahren.

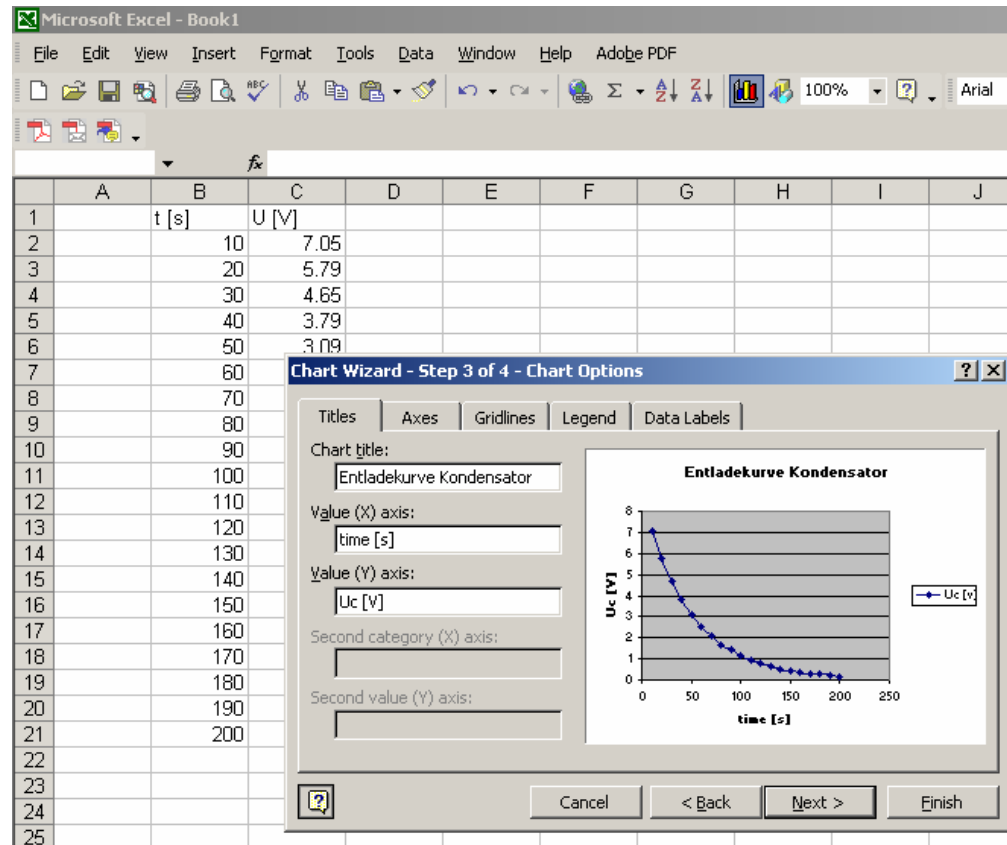


# Einfache Graphen



Sind die Y Werte übernommen, erscheint im Vorschaufenster schon ein Entwurf des Diagramms. Unter Series / Add könnte eine zweite Datenserie in das Diagramm übernommen werden.

# Einfache Graphen



Im folgenden Dialog können der Graphiktitel, sowie die Achsenbeschriftungen vorgenommen werden

# Einfache Graphen

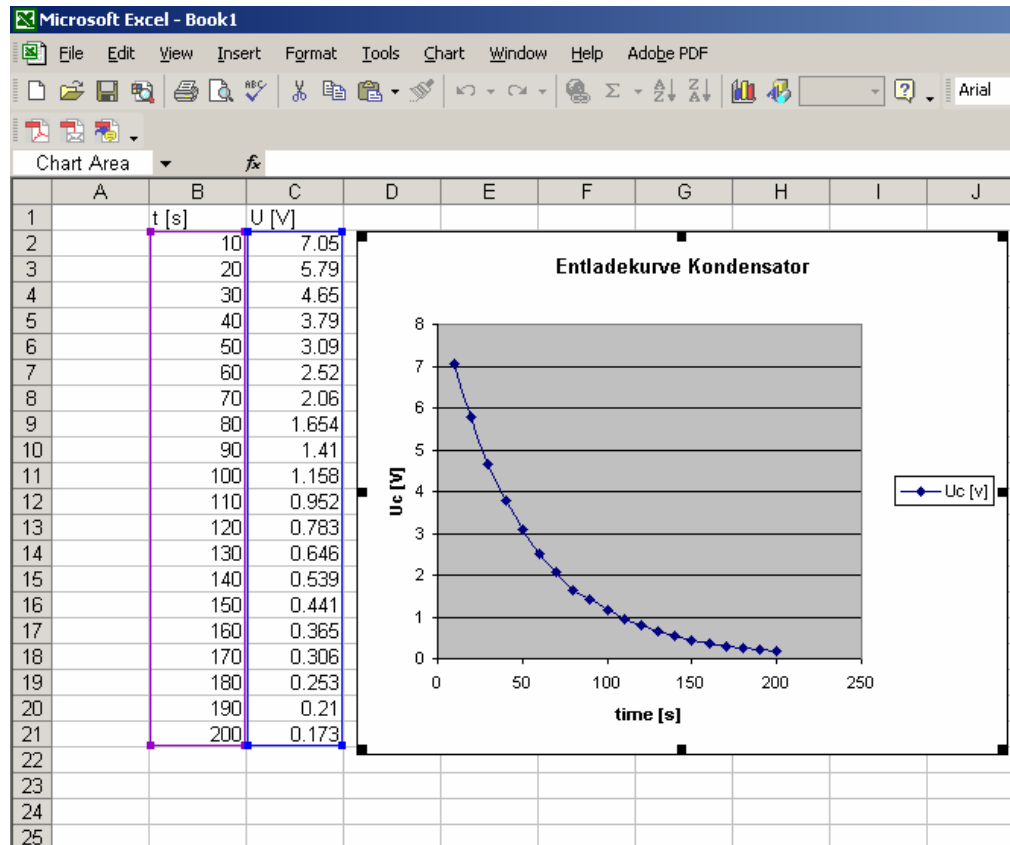
The screenshot shows the Microsoft Excel interface with a data table and the Chart Wizard dialog box. The data table has the following values:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1		t [s]	U [V]							
2		10	7.05							
3		20	5.79							
4		30	4.65							
5		40	3.79							
6		50	3.09							
7		60	2.52							
8		70	2.06							
9		80	1.654							
10		90	1.41							
11		100	1.158							
12		110	0.952							
13		120	0.783							
14		130	0.648							
15		140	0.538							
16		150	0.447							
17		160	0.369							
18		170	0.300							
19		180	0.253							
20		190	0.217							
21		200	0.173							
22										
23										
24										
25										

The Chart Wizard dialog box is open, showing the 'Place chart' section. The 'As object in' option is selected, and the chart will be placed in 'Sheet1'. The 'Finish' button is highlighted.

Nun kann noch angegeben werden, ob das Diagramm in das Excel Sheet eingebunden oder als eigenes Datenblatt abgelegt werden soll. Finish erstellt das Diagramm.

# Einfache Graphen



Das Diagramm kann nun nach Anklicken mit Hilfe der Kopieren Funktion (Edit/Copy/Edit/Paste) in Word übernommen werden. Eine Reskalierung der Achsen kann durch einen Doppelklick auf die jeweilige Achse vorgenommen werden.

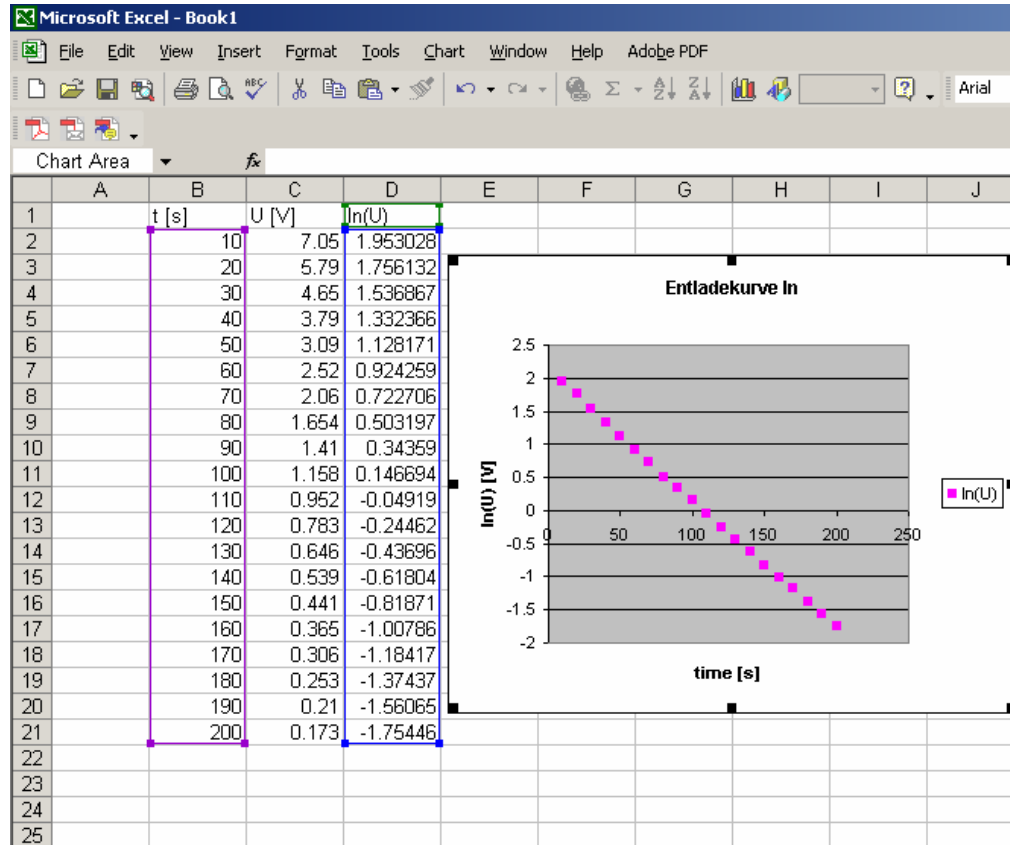
# Einfache Graphen

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1		t [s]	U [V]	ln(U)						
2		10	7.05	1.953028						
3		20	5.79	1.756132						
4		30	4.65	1.536867						
5		40	3.79	1.332366						
6		50	3.09	1.128171						
7		60	2.52	0.924259						
8		70	2.06	0.722706						
9		80	1.654	0.503197						
10		90	1.41	0.34359						
11		100	1.158	0.146694						
12		110	0.952	-0.04919						
13		120	0.783	-0.24462						
14		130	0.646	-0.43696						
15		140	0.539	-0.61804						
16		150	0.441	-0.81871						
17		160	0.365	-1.00786						
18		170	0.306	-1.18417						
19		180	0.253	-1.37437						
20		190	0.21	-1.56065						
21		200	0.173	=LN(C21)						
22				LN(number)						
23										
24										
25										

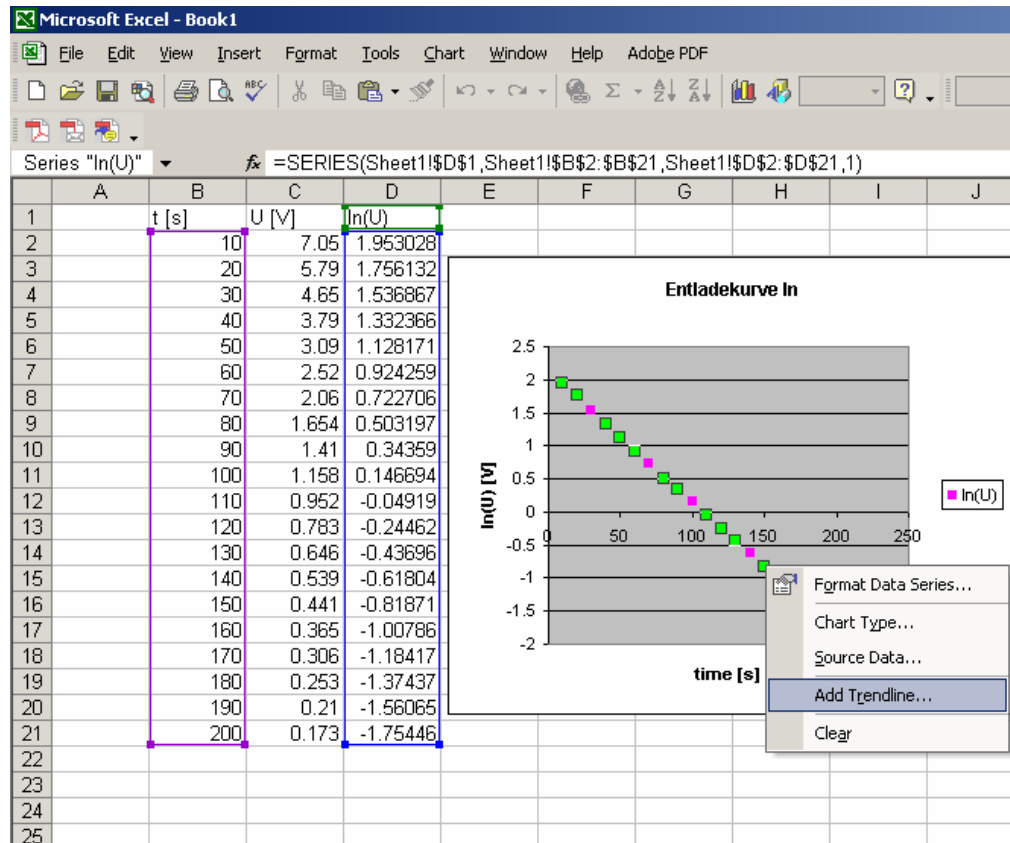
Wenn man für die Entladekurve den Kondensators statt U den  $\ln(U)$  aufträgt (natürlicher Logarithmus), so entsteht eine Gerade, aus deren Steigung bei gegebenem Widerstand die Kapazität errechnet werden kann. Die Excel-Funktion zum Errechnen des natürlichen Logarithmus heißt LN. Durch Kopieren der Funktion kann man wie zuvor erläutert vorgehen. Damit ist  $\ln(U)$  für alle Werte erchenbar.

# Einfache Graphen



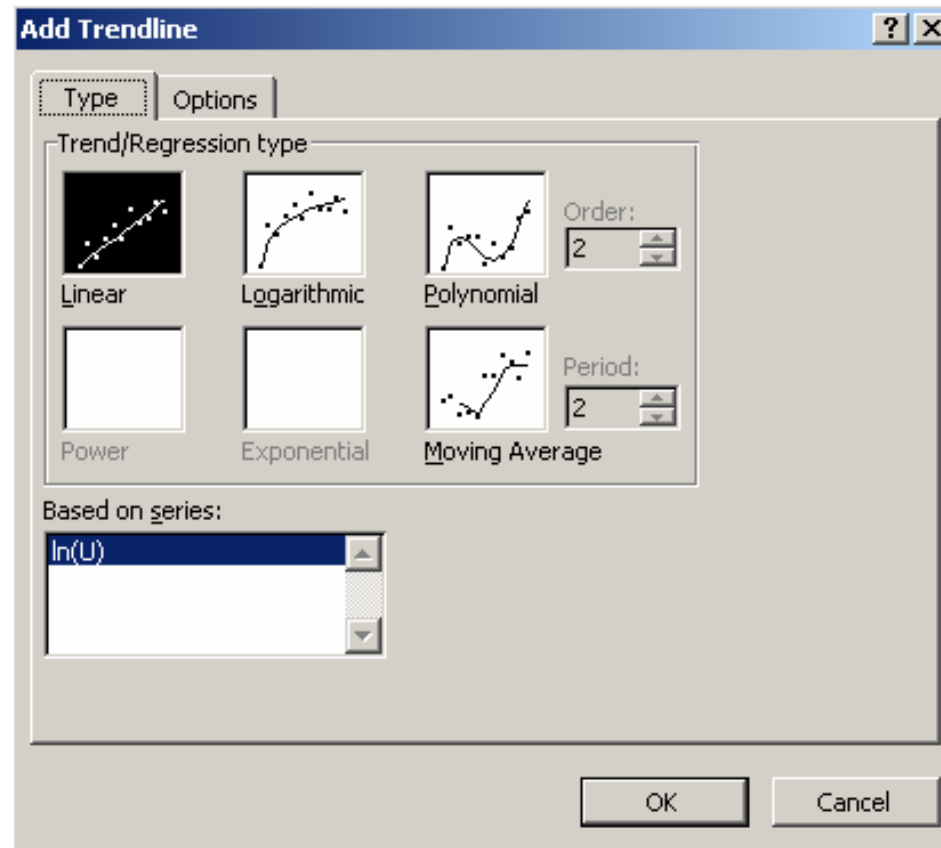
Zum Erstellen des Diagramms geht man wie zuvor beschrieben vor. Es wurde ein XY Graph ohne Punkteverbindung gewählt. Für die Y Werte wurden die Daten der Spalte D verwendet.

# Einfache Graphen



Nun kann die Regressionsgerade eingefügt werden. Hierzu klickt man im Diagramm auf einen Datenpunkt, danach die rechte Maustaste. Mit Add Trendline erscheint ein Menüfenster.

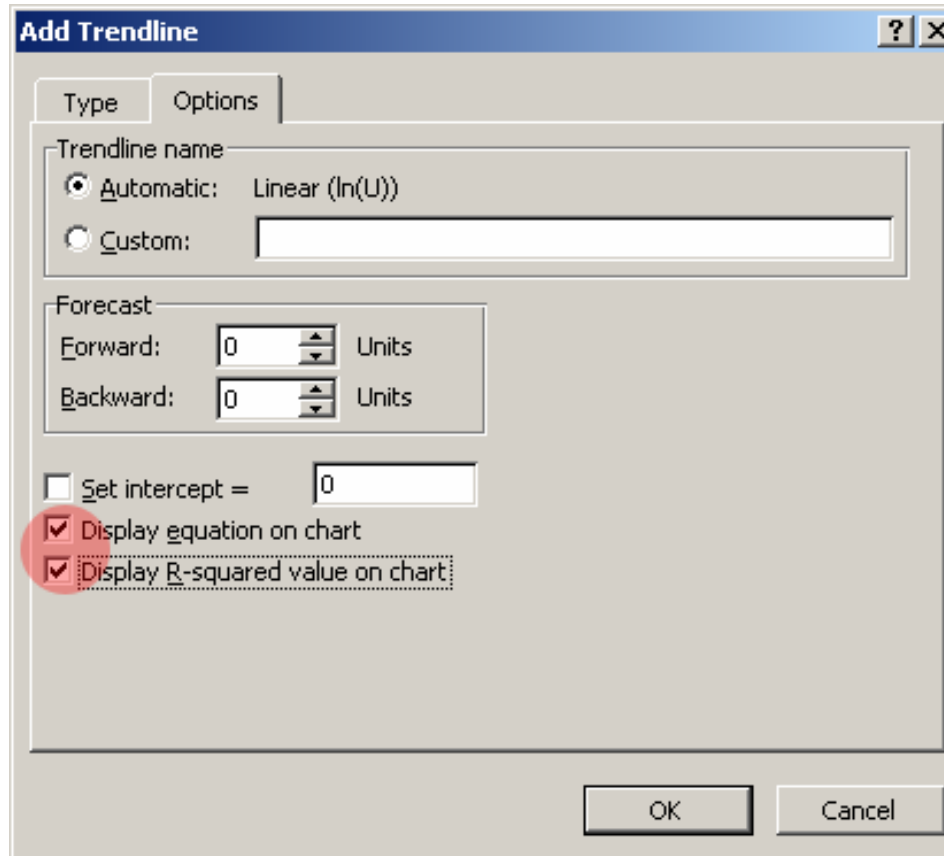
# Einfache Graphen



Auf der ersten Karte des Dialogfensters kann die zu fittende Funktion ausgewählt werden. Im Beispiel wird eine lineare Regression gefittet.

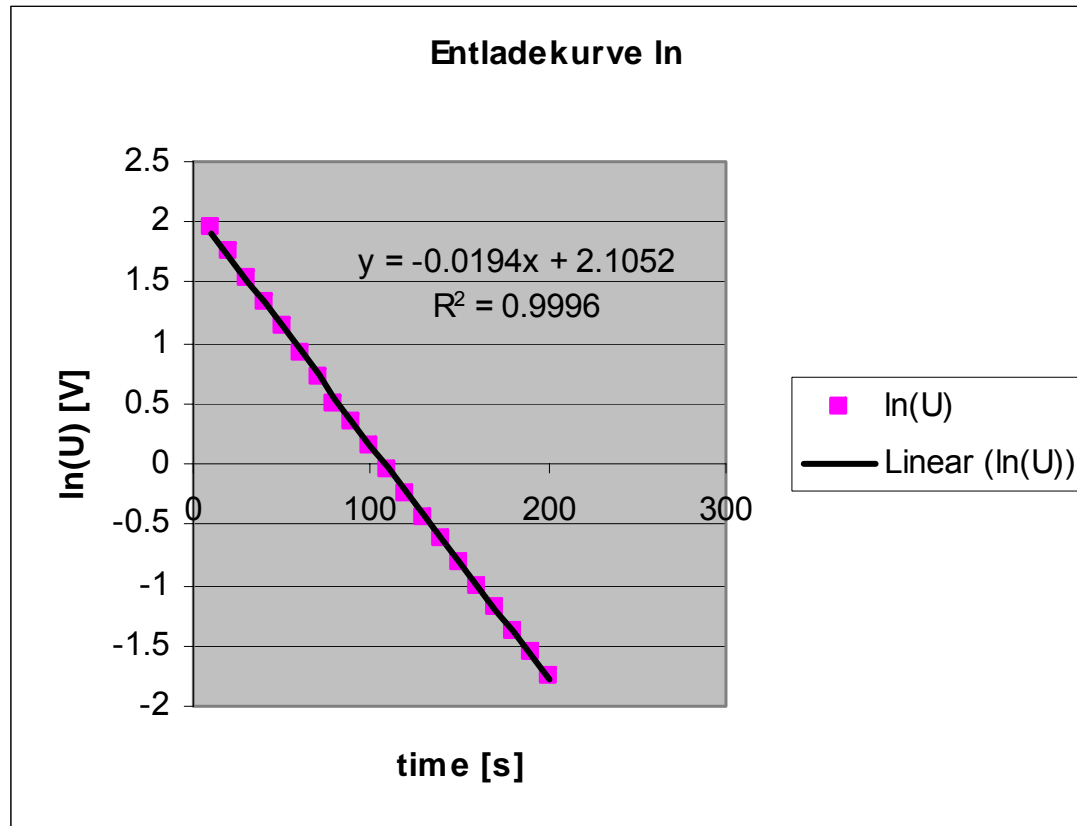


# Einfache Graphen



Auf der zweiten Karteikarte können Optionen bestimmt werden. Hier kann die Geradengleichung der gefitteten Ausgleichsgeraden und der  $R^2$  Wert im Graphen mit angegeben werden. Aus  $k$  der Geradengleichung errechnet sich (bei gegebenem  $R$ ) die Kapazität  $C$ , der  $R^2$  Wert ist ein Maß für die Güte des Fits (je näher bei 1, desto besser).

# Einfache Graphen



Der fertige Plot enthält nun die Ausgleichsgerade, die Geradengleichung und der  $R^2$  Wert.