

Daten erfassen, darstellen und auswerten – Tabellenkalkulationen anschaulich unterrichten

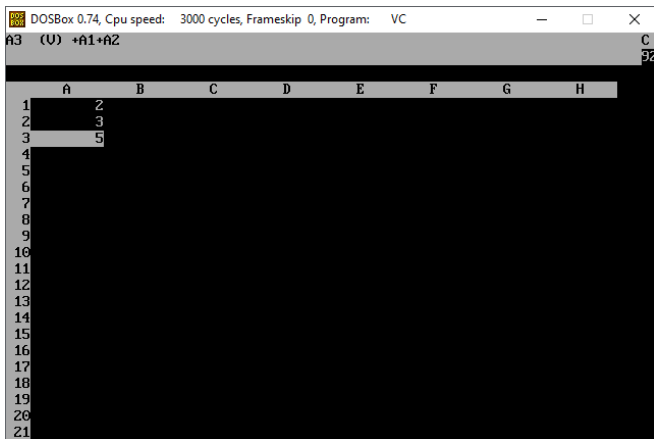
Dr. Lutz Hellmig

Universität Rostock

Didaktik der Informatik am Institut für Informatik

<https://pidi.informatik.uni-rostock.de>

Am Anfang (1979) war Visicalc.



<http://www.danbricklin.com/history/vcexecutable.htm>

Datentypen

Daten sortieren

Daten formatieren

Referenzen

Referenzen in Formeln

Datentypen

Daten sortieren

Daten formatieren

Referenzen

Referenzen in Formeln

Telefonnummern in Tabellenkalkulationen

Meine dienstliche Telefonnummer ist 03814987644.

	A	B
1	Name	Telefonnummer
2	Hellmig	3814987644
3	Hellmig	0381 4987644

1. Warum verschwindet die 0 in Zeile 2?
 2. Warum tut sie das nicht in Zeile 3?
- Erklärung mithilfe des Begriffs **Datentyp**.

Datentypen in Tabellenkalkulationen

	A	B	C	D	E
1	Werte	ggf. Formel	Datentyp		
2	37		1	=TYP(A2)	Zahl
3	Hallo		2	=TYP(A3)	Zeichenkette
4	WAHR		4	=TYP(A4)	Wahrheitswert
5	74	=A2*2	8	=TYP(A5)	Formel
6	#DIV/0!	=A2/0	16	=TYP(A6)	Fehler

Unterscheidungsmerkmale von Datentypen

1. Wertebereich

$\pm 4.94065645841246544 \cdot 10^{-324} \dots 1.79769313486231570 \cdot 10^{+308}$

2. mögliche Operationen

Unterscheidungsmerkmale von Datentypen

1. Wertebereich

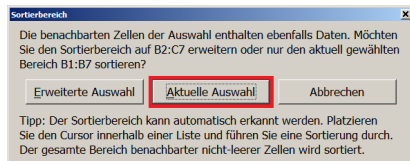
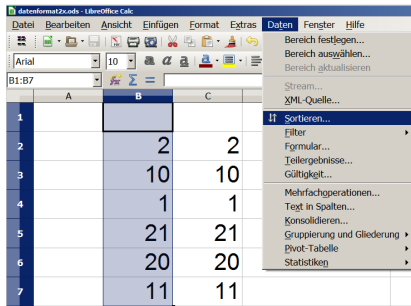
$\pm 4.94065645841246544 \cdot 10^{-324} \dots 1.79769313486231570 \cdot 10^{+308}$

2. mögliche Operationen

	A	B	C	D
1	2	3	5	23
2			=A1+B1	=A1&B1
3				
4	dunkel	grün	#WERT!	dunkelgrün
5			=A4+B4	=A4&B4

Datentypspezifik von Operationen

Sortiere die Inhalte der Spalten B und C jeweils separat.



Datentypen

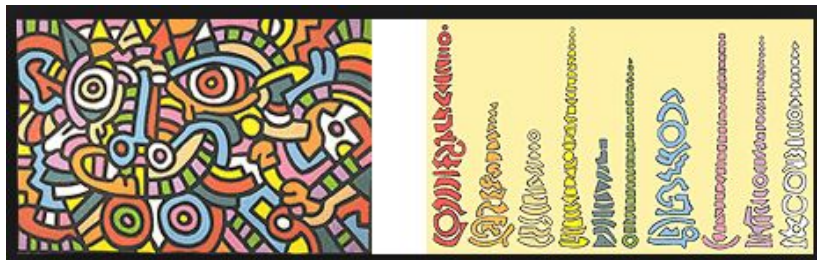
Daten sortieren

Daten formatieren

Referenzen

Referenzen in Formeln

Sortieren



<https://www.kunstaufraeumen.ch>

Ordne die folgenden Wörter alphabetisch.

*Müll, Mull, Mütze, Muezzin, Müggelsee, Mutzen,
Mueller, Muck, Mücke, Mudra, müde, Muggel*

Alphabetische Sortierungen

DIN 5007, V. 1 Lexikon

- ▶ ä = a
- ▶ ö = o
- ▶ ü = u
- ▶ ß = ss

DIN 5007, V. 2 Telefonbuch

- ▶ ä = ae
- ▶ ö = oe
- ▶ ü = ue
- ▶ ß = ss

Alphabetische Sortierungen

DIN 5007, V. 1 Lexikon

- ▶ ä = a
- ▶ ö = o
- ▶ ü = u
- ▶ ß = ss

DIN 5007, V. 2 Telefonbuch

- ▶ ä = ae
- ▶ ö = oe
- ▶ ü = ue
- ▶ ß = ss

Variante 3 Österreich

- ▶ ä nach a (nach az!)
- ▶ ö nach o
- ▶ ü nach u
- ▶ ß nach ss
- ▶ St. nach Sankt

Was ist die beste Strategie, um Karten zu sortieren?.

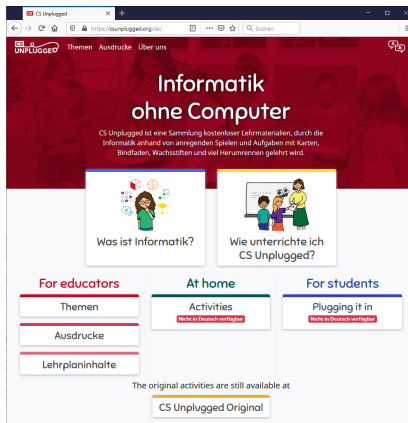


Was ist die beste Strategie, um Karten zu sortieren?.



► Teile und herrsche!

csunplugged.org – Lightest or Haviest



Sortier-Algo Rhythmen



<http://icancode.de/2670/getanzte-sortieralgorithmen>

CS unplugged – Sorting Networks



Datentypen

Daten sortieren

Daten formatieren



Referenzen

Referenzen in Formeln

Datenformatierung

Beispiel 1

Wieviel sind $0.33 \cdot 2$?

 		=2*C3
	C	D
	x	2*x
	0,33	=2*C3
	0,33	

Datenformatierung

Beispiel 2

1. Gib in eine beliebige Zelle einer Excel-Tabelle 2.5 ein.
2. Beobachte den Anzeigewert nach Abschluss der Eingabe.
3. Gib jetzt in dieselbe Zelle 2,5 ein.
4. Was ist passiert – und warum?

Beispiel: Datums- und Zeitformate

Jede Zahl kann in der Form `<int>.<frac>` dargestellt werden.

int Der ganzzahlige Teil repräsentiert den Tag.

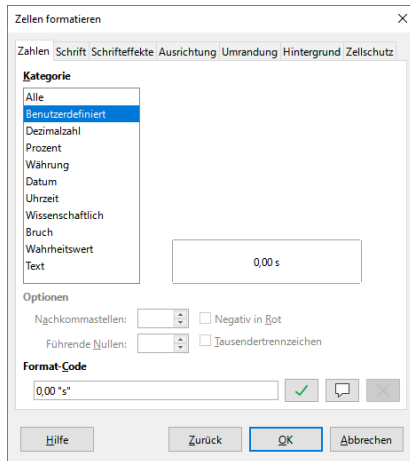
- ▶ LibreOffice: $1 \equiv 31.12.1899$
- ▶ MS-Excel: $1 \equiv 01.01.1900$

frac Der gebrochene Teil wird als Tageszeit interpretiert.

- ▶ $.5 \equiv 12:00$ Uhr; $.25 \equiv 09:00$ Uhr; ...

Benutzerdefinierte Formate

s	t
0	0
0,1	0,2
0,2	0,39
0,3	0,58
0,4	0,79
0,5	1,01



Das Zwei-Ebenen-Modell der Tabellenkalkulation¹

Anzeigeebene
(durch Formatierung bestimmt)

	A	B	C
1			
2		25.09.09	0,75 €
3		12,00%	3/4
4		0,33	1,20E+005
5		WAHR	02:24:00 nachm.

Werteebene
(gespeicherte Zahlenwerte)

2		40081	0,75
3		0,12	0,75
4		0,33	120000
5		1	1255,6

Achtung: Vielfach werden bestimmte Formate wie ein eigenständiger Datentyp dargestellt.

¹M. Gieding (2003) <http://www.ph-heidelberg.de/wp/gieding/pdf/TK01.pdf>

Datentypen

Daten sortieren

Daten formatieren

Referenzen

Referenzen in Formeln

Referenzen in Gesetzen

Aufgrund von § 2 Absatz 1 in Verbindung mit § 38 Absatz 1 des Landeshochschulgesetzes in der Fassung der Bekanntmachung vom 25. Januar 2011 (GVOBl. M-V S. 18), das zuletzt durch Artikel 6 des Gesetzes vom 22. Juni 2012 (GVOBl. M-V S. 208, 211) geändert worden ist, § 4 Absatz 4 des Lehrerbildungsgesetzes vom 4. Juli 2011 (GVOBl. M-V S. 391), § 19 Absatz 1 Satz 1 Lehrerprüfungsverordnung vom 16. Juli 2012 (GVOBl. M-V S. 313) und der Rahmenprüfungsordnung für Lehramtsstudiengänge an der Universität Rostock vom 9. Oktober 2012 (Mittl.bl. BM M-V 2012 S. 1121) hat die Universität Rostock folgende Studiengangsspezifische Prüfungs- und Studienordnung für den Studiengang Lehramt an Gymnasien als Satzung erlassen...

Viele Worte – eine Idee

- ▶ Bezug
- ▶ (Hyper-)Link
- ▶ Adressangabe
- ▶ (Quer-)Verweis
- ▶ Verknüpfung
- ▶ Zeiger
- ▶ Pointer
- ▶ Referenz

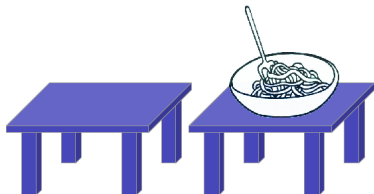


<http://www.sensecenter.de/wp-content/uploads/2011/10/jupiter-schild.jpg>

Referenzieren

- ▶ Über die Kenntnis des Speicherortes (Adresse) erfolgt eine Verknüpfung zu den originalen Daten.
- ▶ Eine Modifikation von Daten wirkt sich auf alle Bezüge aus.
 - ▶ Vermeidung von Inkonsistenzen
 - ▶ Geringer Speicherbedarf

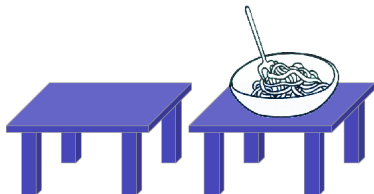
vorher



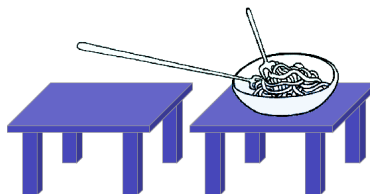
Referenzieren

- ▶ Über die Kenntnis des Speicherortes (Adresse) erfolgt eine Verknüpfung zu den originalen Daten.
- ▶ Eine Modifikation von Daten wirkt sich auf alle Bezüge aus.
 - ▶ Vermeidung von Inkonsistenzen
 - ▶ Geringer Speicherbedarf

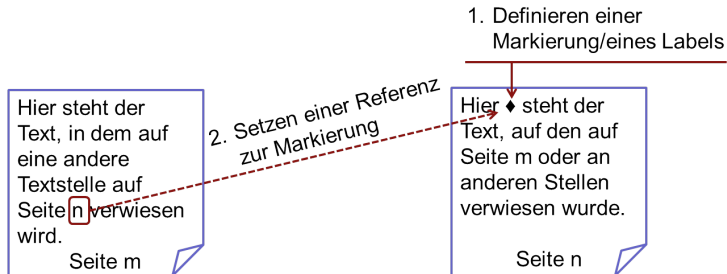
vorher



nachher

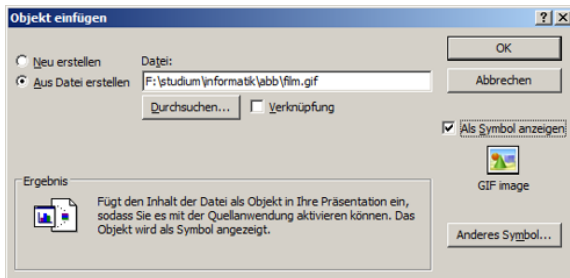


Referenzen in Textverarbeitungen

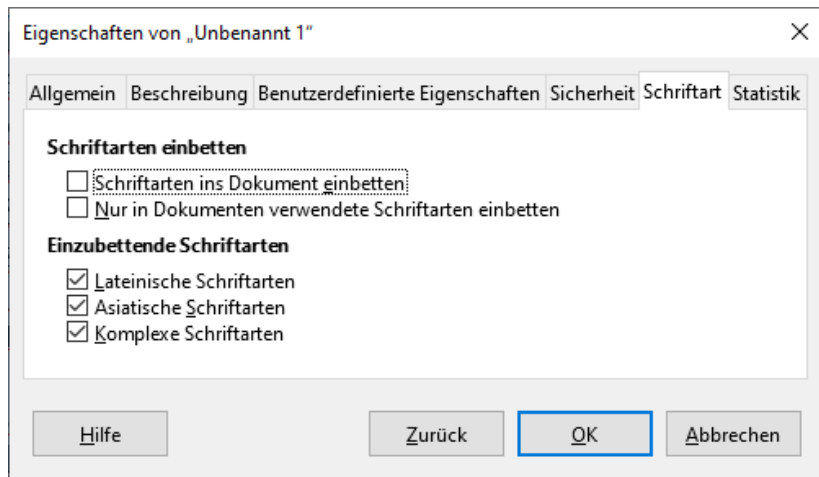


- ▶ Aktualisierung der Referenz beim Verschieben des Labels
- ▶ Verweise auf Seitenzahlen, Abschnittsnummern, Text
- ▶ Komplexe Referenzen: Fußnoten, Inhalts-, Abbildungs-, Literaturverzeichnisse

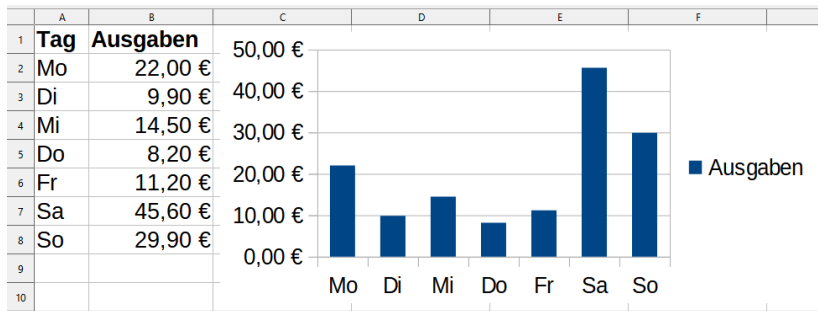
Fehlende Medien in der Präsentation?



Komische Schriftarten im Dokument?



Dynamische Diagramme durch Referenzen



Datentypen

Daten sortieren

Daten formatieren

Referenzen

Referenzen in Formeln

Erweiterung zum Drei-Ebenen-Modell²

Anzeigeebene		A	B
	1	0,33	0,33
	2	0,33	0,33
	3	0,33	0,33
Werteebene	1	0,32999	0,33333333
	2	0,333333	0,33
	3	0,33	0,33333333
Formelebene	1	0,32999	=1/3
	2	0,333333	=0,11+0,22
	3	0,33	=MITTELWERT(0;0,1)

²ebenfalls Gieding (2003)

Automatisches Rechnen und Formatieren

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Name	Vorname	Ball	Rang_Ball	Sprung	Rang_Sprung	Sprint	Rang_Sprint
2	Hossner	Klaus	11	9	3,42	5	8,72	6
3	Could	Anne	27	4	3,78	1	8,05	3
4	Nohrmal	Claudia	24	6	3,27	6	8,42	5
5	Heezer	Franziska	34	1	3,76	2	10,23	8
6	Huber	Doreen	21	7	3,09	8	7,52	2
7	Michel	Liane	25,5	5	3,45	4	10,31	9
8	Haferkorn	Anja	28	3	2,9	9	9,52	7
9	Pokrant	Sandra	20	8	3,2	7	7,44	1
10	Galus	Tina	31,5	2	3,6	3	8,25	4
11								
12	Durchschnitt		24,7		3,4		8,7	
13	Bestwert		34,0		3,8		7,4	

In welchen Zellen stehen Formeln?

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1				Ergebnisse									Punkte				
2	#	Name	Vorname	Stoß				Sprung				Lauf	Stoß	Sprung	Lauf	Gesamt	Rang
3				1	2	3	Bestwert	1	2	3	Bestwert	Zeit					
4	1	Hossner	Klaus	6,19	6,81	7,22	7,22	3,42	3,63	3,49	3,63	15,1	50,54	54,45	49	59,85	8
5	2	Could	Anne	7,91	6,55	8,15	8,15	3,78	3,56	3,81	3,81	13,2	57,05	57,15	68	79,96	3
6	3	Nohrmal	Claudia	7,3	6,47	5,31	7,3	3,27	3,58	4,02	4,02	12,8	51,1	60,3	72	83,32	2
7	4	Heezer	Franziska	6,78	7,99	6,58	7,99	3,76	3,45	3,85	3,85	12,7	55,93	57,75	73	84,84	1
8	5	Huber	Doreen	5,98	5,83	8,82	8,82	3,09	2,87	2,95	3,09	14,9	61,74	46,35	51	62,91	7
9	6	Michel	Liane	7,66	8,45	7,33	8,45	3,45	3,33	3,5	3,5	14,5	59,15	52,5	55	66,95	5
10	7	Haferkorn	Anja	8,33	6,17	5,63	8,33	2,9	3,21	3,21	3,21	15,3	58,31	48,15	47	58,54	9
11	8	Pokrant	Sandra	8,91	8,43	7,62	8,91	3,2	3,05	3,11	3,2	14,8	62,37	48	52	64,11	6
12	9	Galus	Tina	7,93	6,84	7,41	7,93	3,6	3,4	3,72	3,72	13,6	55,51	55,8	64	75,65	4
13	10																
14	11																
15	12																
16	13																
17	14																
18	15																
19		Bestwerte					8,91			4,02			12,7	62,37	60,3	73	84,84

Informatiker streben nach allgemeinen Lösungen.

In welchen Zellen stehen Formeln?

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1				Ergebnisse									Punkte				
2	#	Name	Vorname	Stoß			Sprung				Lauf		Stoß	Sprung	Lauf	Gesamt	Rang
3				1	2	3	Bestwert	1	2	3	Bestwert	Zeit					
4	1	Hossner	Klaus	6,19	6,81	7,22	7,22	3,42	3,63	3,49	3,63	15,1	50,54	54,45	49	59,85	8
5	2	Could	Anne	7,91	6,55	8,15	8,15	3,78	3,56	3,81	3,81	13,2	57,05	57,15	68	79,96	3
6	3	Nohrmal	Claudia	7,3	6,47	5,31	7,3	3,27	3,58	4,02	4,02	12,8	51,1	60,3	72	83,32	2
7	4	Heezer	Franziska	6,78	7,99	6,58	7,99	3,76	3,45	3,85	3,85	12,7	55,93	57,75	73	84,84	1
8	5	Huber	Doreen	5,98	5,83	8,82	8,82	3,09	2,87	2,95	3,09	14,9	61,74	46,35	51	62,91	7
9	6	Michel	Liane	7,66	8,45	7,33	8,45	3,45	3,33	3,5	3,5	14,5	59,15	52,5	55	66,95	5
10	7	Haferkorn	Anja	8,33	6,17	5,63	8,33	2,9	3,21	3,21	3,21	15,3	58,31	48,15	47	58,54	9
11	8	Pokrant	Sandra	8,91	8,43	7,62	8,91	3,2	3,05	3,11	3,2	14,8	62,37	48	52	64,11	6
12	9	Galus	Tina	7,93	6,84	7,41	7,93	3,6	3,4	3,72	3,72	13,6	55,51	55,8	64	75,65	4
13	10																
14	11																
15	12																
16	13																
17	14																
18	15																
19		Bestwerte					8,91				4,02	12,7	62,37	60,3	73	84,84	

Informatiker streben nach allgemeinen Lösungen.

In welchen Zellen stehen Formeln?

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	
1				Ergebnisse									Punkte					
2		#	Name	Vorname	Stoß			Sprung			Lauf	Stoß	Sprung	Lauf	Gesamt	Rang		
3					1	2	3	Bestwert	1	2	3						Bestwert	Zeit
4	1	Hossner	Klaus		6,19	6,81	7,22	7,22	3,42	3,63	3,49	3,63	15,1	50,54	54,45	49	59,85	8
5	2	Could	Anne		7,91	6,55	8,15	8,15	3,78	3,56	3,81	3,81	13,2	57,05	57,15	68	79,96	3
6	3	Nohrmal	Claudia		7,3	6,47	5,31	7,3	3,27	3,58	4,02	4,02	12,8	51,1	60,3	72	83,32	2
7	4	Heezer	Franziska		6,78	7,99	6,58	7,99	3,76	3,45	3,85	3,85	12,7	55,93	57,75	73	84,84	1
8	5	Huber	Doreen		5,98	5,83	8,82	8,82	3,09	2,87	2,95	3,09	14,9	61,74	46,35	51	62,91	7
9	6	Michel	Liane		7,66	8,45	7,33	8,45	3,45	3,33	3,5	3,5	14,5	59,15	52,5	55	66,95	5
10	7	Haferkorn	Anja		8,33	6,17	5,63	8,33	2,9	3,21	3,21	3,21	15,3	58,31	48,15	47	58,54	9
11	8	Pokrant	Sandra		8,91	8,43	7,62	8,91	3,2	3,05	3,11	3,2	14,8	62,37	48	52	64,11	6
12	9	Galus	Tina		7,93	6,84	7,41	7,93	3,6	3,4	3,72	3,72	13,6	55,51	55,8	64	75,65	4
13	10																	
14	11																	
15	12																	
16	13																	
17	14																	
18	15																	
19		Bestwerte					8,91				4,02	12,7	62,37	60,3	73	84,84		

Informatiker streben nach allgemeinen Lösungen.

Relative und absolute Bezüge

	A	B	C
1	MwSt.	19%	
2			
3	#	Netto	MwSt.
4	1	100	= B4 * B1
5	2	200	
6	3	300	
7	4	400	
8	5	500	

	A	B	C
1	MwSt.	19%	
2			
3	#	Netto	MwSt.
4	1	100	= B4 * \$B\$1
5	2	200	
6	3	300	
7	4	400	
8	5	500	

Formeln und Funktionen

- ▶ Formeln sind Operationen auf Daten.
Formeln beginnen mit einem „=“.
- ▶ Formeln sollten Bezüge anstelle von Werten enthalten.
- ▶ Formeln können Funktionen enthalten.
z. B. mittelwert, max, min, runden, laenge, rang, ...
- ▶ summe ist eine didaktisch unglückliche Funktion.

Formeln und Funktionen

- ▶ Formeln sind Operationen auf Daten.
Formeln beginnen mit einem „=“.
- ▶ Formeln sollten Bezüge anstelle von Werten enthalten.
- ▶ Formeln können Funktionen enthalten.
z. B. mittelwert, max, min, runden, laenge, rang, ...
- ▶ summe ist eine didaktisch unglückliche Funktion.

Formeln und Funktionen

- ▶ Formeln sind Operationen auf Daten.
Formeln beginnen mit einem „=“.
- ▶ Formeln sollten Bezüge anstelle von Werten enthalten.
- ▶ Formeln können Funktionen enthalten.
z. B. mittelwert, max, min, runden, laenge, rang, ...
- ▶ `summe` ist eine didaktisch unglückliche Funktion.

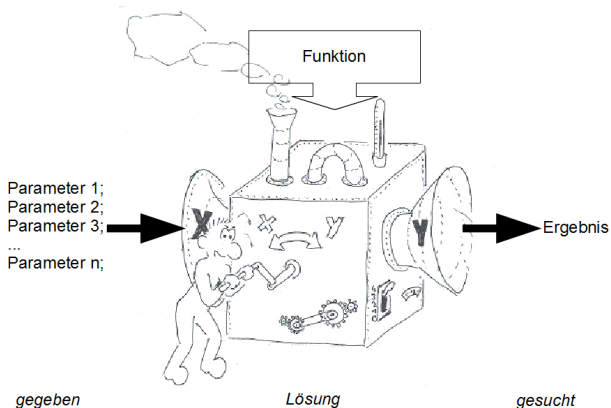
Formeln und Funktionen

- ▶ Formeln sind Operationen auf Daten.
Formeln beginnen mit einem „=“.
- ▶ Formeln sollten Bezüge anstelle von Werten enthalten.
- ▶ Formeln können Funktionen enthalten.
z. B. mittelwert, max, min, runden, laenge, rang, ...
- ▶ summe ist eine didaktisch unglückliche Funktion.

Funktionen



Funktionen



http://www.tiburski.de/cybernauteshop/virtuelle_schule/dfu/lineare_funktionen/maschine.GIF