

Nachschlage-Script

Winword / Excel

Von

Dipl.-Inf. M. Wilhelm

HS Harz

FB Automatisierung und Informatik

Version 05. November 2012

Inhaltsverzeichnis

Office 97	11
Anlegen eines Inhaltsverzeichnisses	11
Überschrift für das Inhaltsverzeichnis	11
Inhaltsverzeichnis erstellen.....	11
Nummerierung des Inhaltsverzeichnis	11
Indexverzeichnis	13
Neuen Index erstellen	13
Indexverzeichnis erstellen	13
Bildverzeichnis	14
Bild beschriften.....	14
Bildverzeichnis erstellen.....	14
Querverweis	15
Literaturverzeichnis	16
Kurzbeschreibung	16
Erzeugung des Literaturverzeichnisses	17
Tastenabkürzungen	19
Kommentar	19
1.1 Regression	19
1.1.1 Lineare Regression (RGP)	20
1.1.2 Schätzer	21
1.1.3 Trend	22
1.1.4 Nichtlineare Regression	23
1.1.4.1 Linearisierung	23
1.1.4.2 Nichtlineare Regression mit der Excel RKP	24
1.1.4.3 Grafik-Regression mit Excel	24

Office 2010

Lineare Regression

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										
2										
3										
4	Originalwerte, jeweils ein Paar					Mittelwerte				
5	x	y				x	y	y-Mittel		
6	1,1	11	1,05	11,5		1,075	11,25			
7	2,1	14,3	2,2	14,6		2,15	14,45			
8	3,1	16,3	3,4	16,4		3,25	16,35			
9	6,5	19,9	6,76	20,1		6,63	20			
10										
11					a					
12					b					
13										

Abbildung 1 Exceldaten

In der obigen Abbildung sind die paarweisen Messwerte auf der linken Seiten zu sehen. Ein Paar sind die Spalten A und B, das andere Paar sind die Spalten C und D. Damit kann man besser den Mittelwert berechnen.

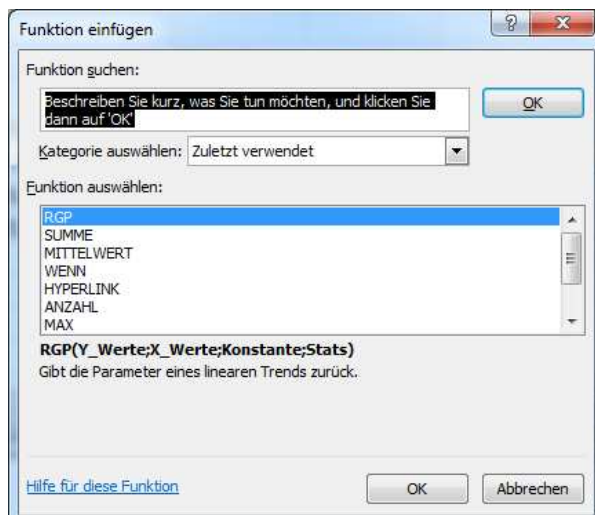
Format Zelle F6: $= (A6+C6)/2$

Nun kann man erst nach rechts die Formel kopieren.

Dann nach unten.

Beispielberechnung für Mittelwerte:

- In Zelle F11 klicken. Dort soll Koeffizient a stehen
- Anklicken des Schalters 



- Auswahl der Funktion RGP
- Schalter RGP anklicken



Abbildung 2 Argumente der Funktion RGP

- Blau-Roten Schalter für die Y-Werte anklicken. Damit kann man die Zellen markieren.



Abbildung 3 Bereich für die Y-Werte

- Markieren des Bereiches G6 bis G9

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										
2										
3										
4	Originalwerte, jeweils ein Paar					Mittelwerte				
5	x	y			x	y	y-Mittel			
6	1,1	11	1,05	11,5	1,075	11,25				
7	2,1	14,3	2,2	14,6	2,15	14,45				
8	3,1	16,3	3,4	16,4	3,25	16,35				
9	6,5	19,9	6,76	20,1	6,63	20				
10										
11				a	=RGP(G6:G9)					
12				b						
13										

- Schließen des schmalen Fenster mit dem roten Kreuz
- Blau-Roten Schalter für die X-Werte anklicken. Damit kann man die Zellen markieren.

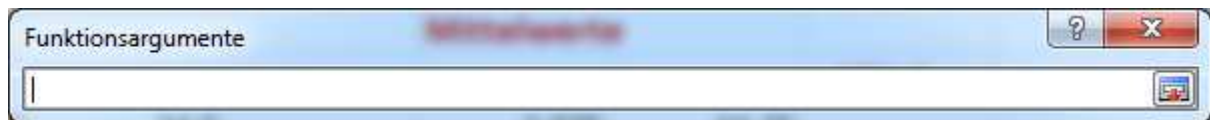


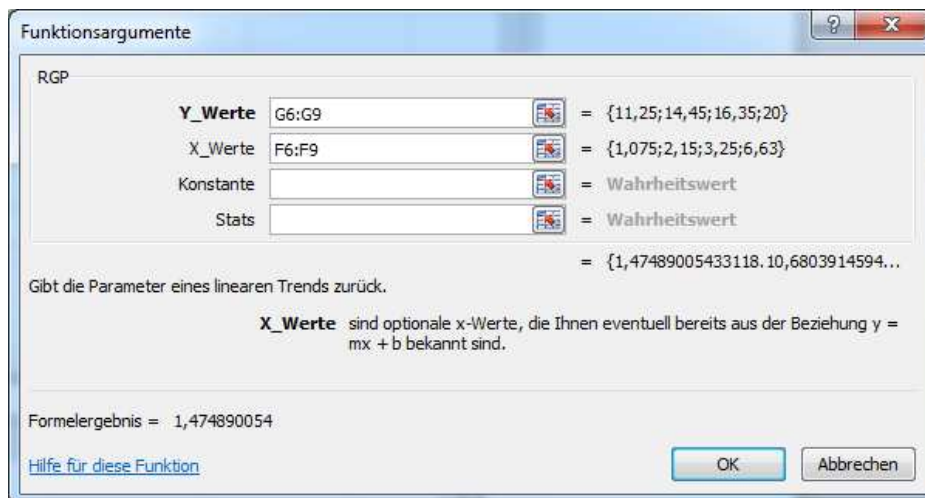
Abbildung 4 Bereich für die X-Werte

- Markieren des Bereiches F6 bis F9

	Originalwerte, jeweils ein Paar				Mittelwerte		
	x	y			x	y	y-Mittel
6	1,1	11	1,05	11,5	1,075	11,25	
7	2,1	14,3	2,2	14,6	2,15	14,45	
8	3,1	16,3	3,4	16,4	3,25	16,35	
9	6,5	19,9	6,76	20,1	6,63	20	
11				a	G9;F6:F9		
12				b			

- Schließen des schmalen Fensters mit dem roten Kreuz

Ergebnisse des Eintragens:



Nun mit dem Schalter „Ok“ den Dialog beenden.

Inhalt von Zelle F11 (a): $=RGP(G6:G9;F6:F9)$

Mit Index kann man nun den Wert a oder b bestimmen:

- Ändern von F11 auf: $=Index(RGP(G6:G9;F6:F9);1)$ a
- Ändern von F12 auf: $=Index(RGP(G6:G9;F6:F9);2)$ b

Aktueller Stand:

Originalwerte, jeweils ein Paar					Mittelwerte		
x	y				x	y	y-Mittel
1,1	11	1,05	11,5		1,075	11,25	
2,1	14,3	2,2	14,6		2,15	14,45	
3,1	16,3	3,4	16,4		3,25	16,35	
6,5	19,9	6,76	20,1		6,63	20	
				a	1,4748901		
				b	10,680391		

Y-Mittelwerte bestimmen

Regressionsfunktion $y=a*x+b$

Formel in Zelle H6: $=F6 * F\$11 + F\12

Bitte die beiden Dollarzeichen beachten.

Nun aufziehen

Ergebnis:

Originalwerte, jeweils ein Paar					Mittelwerte		
x	y				x	y	y-Mittel
1,1	11	1,05	11,5		1,075	11,25	12,265898
2,1	14,3	2,2	14,6		2,15	14,45	13,851405
3,1	16,3	3,4	16,4		3,25	16,35	15,473784
6,5	19,9	6,76	20,1		6,63	20	20,458913
				a	1,4748901		
				b	10,680391		

Diagramm erstellen

- Markieren der drei Spalten F,G,H
- Auswahl des Diagramms „Punkte“. Karteikarte „Einfügen“, rechts unten auf Diagramme klicken.

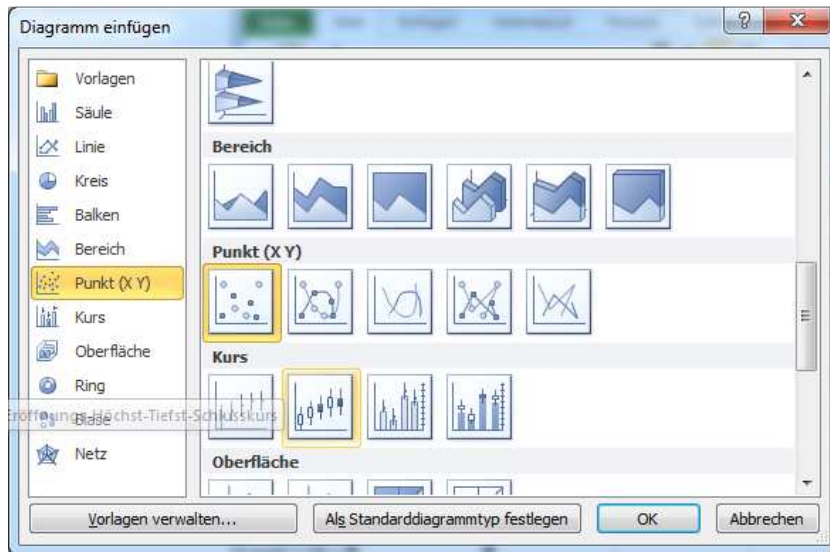


Abbildung 5 Diagrammtyp auswählen

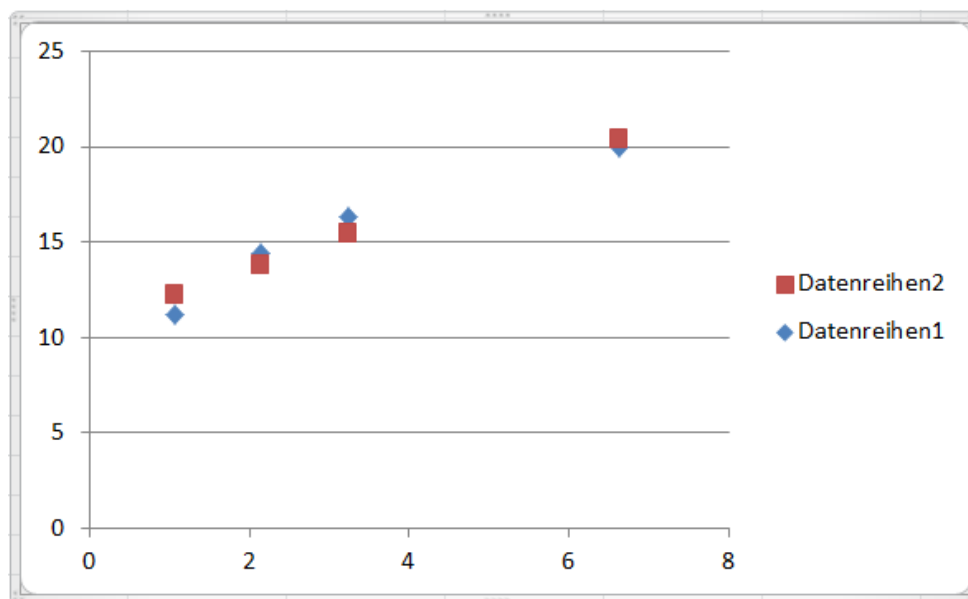


Abbildung 6 Beide "Kurven" sind als Punkte dargestellt

- Nun die 2. Datenreihen einzeln anklicken

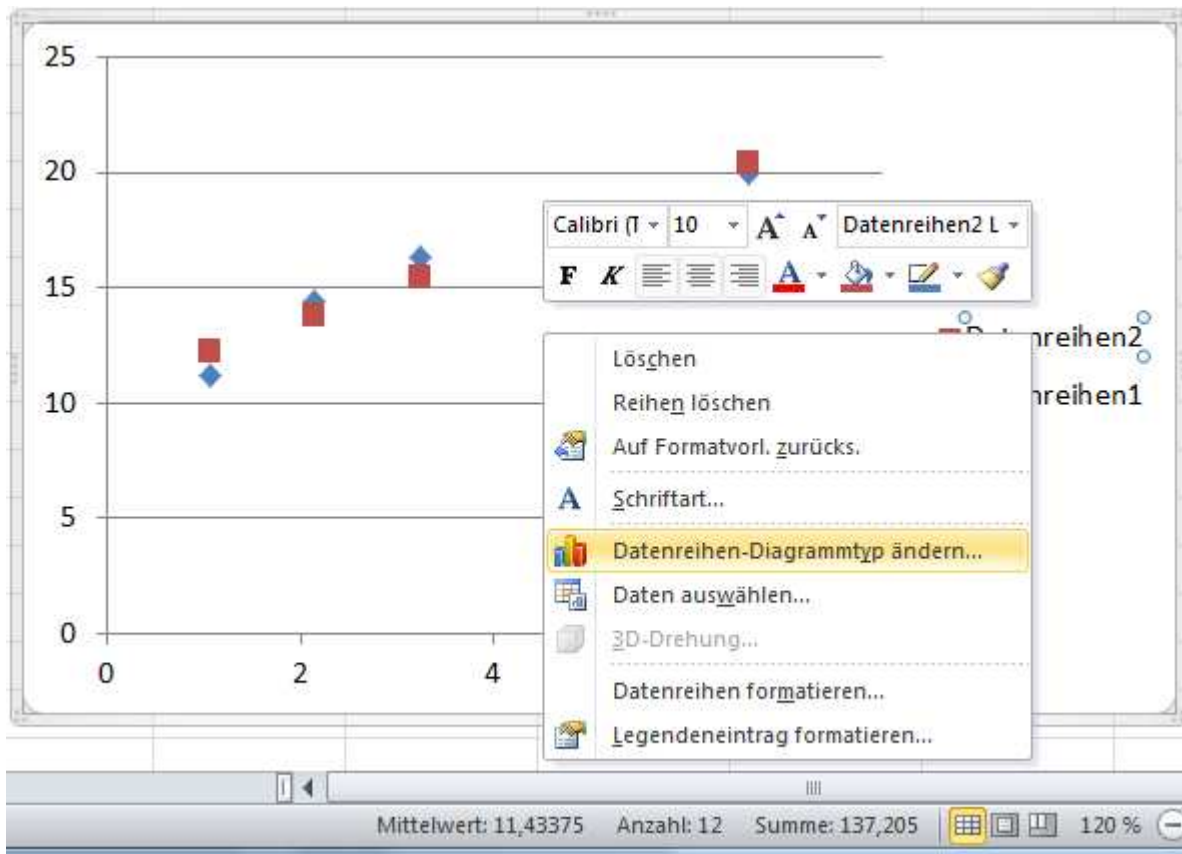
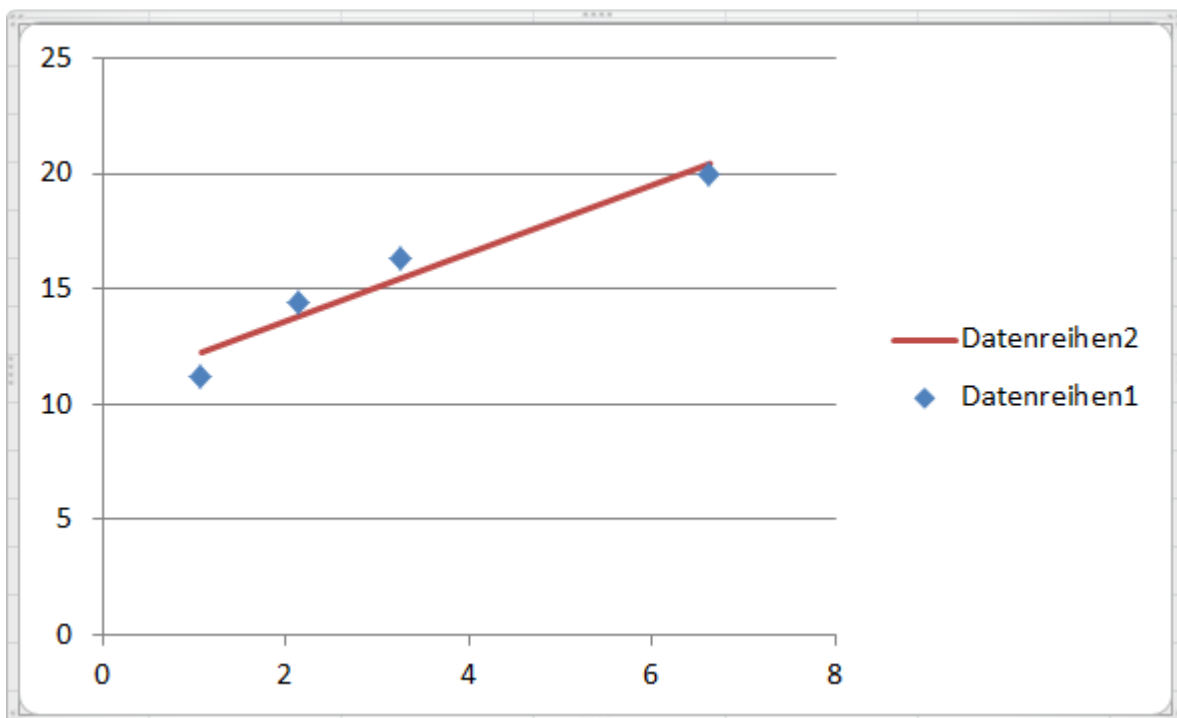


Abbildung 7 Diagrammtyp ändern

Nun den Diagrammtyp auf Linientyp ändern:



Unter einer Regression versteht man die Berechnung einer analytischen Beziehung zwischen zwei Datenreihen. Der Korrelationskoeffizient r bestimmt die Güte. $|r| = 1$ ist eine sehr gute Abhängigkeit, bei $|r| = 0$ besteht keine Zusammenhang.

In Excel existieren folgende Funktionen:

RGP	Liefert die Parameter einer linearen Regression (Trend) $y = m \cdot x + b$
RKP	Liefert die Parameter einer exponentiellen Regression (Trend) $y = b \cdot m^x$
SCHÄTZER	Liefert den Schätzwert für einen linearen Trend
TREND ¹	Liefert Werte, die sich aus einem linearen Trend ergeben
VARIATION	Liefert Werte, die sich aus einem exponentiellen Trend ergeben

Beispieldaten:

	A	B	
1	X	Y	
2		1	3,2
3		2	4,3
4		3	5,4
5		4	6,5
6		5	7,6
7		6	8,7

1.1.1 Lineare Regression (RGP)

Mit Hilfe der linearen Regression errechnet Excel die zwei Koeffizienten (m,b) der Regressionsgerade.

Vorgehensweise:

- Eintragen der Werte (siehe Tabelle oben)
- In die Zelle C1 klicken. Dort sollen die Ergebnisse angezeigt werden.
- Rufen Sie nun den Menüpunkt. „Einfügen|Funktion“ auf. Dort den Bereich Statistik und die Funktion „Schätzer“ auswählen. Mit „Ok“ erscheint das folgende Fenster.

¹ Die Bezeichnung TREND ist nicht zu verwechseln mit dem Begriff Trend (Veränderung einer Zustandsgröße über die Zeit).

RGP

Y_Werte = Bezug

X_Werte = Bezug

Konstante = Wahrheitswert

Stats = Wahrheitswert

=

Liefert die Parameter eines linearen Trends.

Y_Werte sind die y-Werte, die Ihnen bereits aus der Beziehung $y = mx + b$ bekannt sind.

Formelergbnis =

Abbildung 8 RGP Eingabefenster

➤ Nun das Dialogfenster mit den unteren Werten füllen.

RGP

Y_Werte B2:B7 = {3.2;4.3;5.4;6.5;7.6}

X_Werte A2:A7 = {1;2;3;4;5;6}

Konstante = Wahrheitswert

Stats = Wahrheitswert

= {1.1\2.100000000000001}

Liefert die Parameter eines linearen Trends.

Stats ist ein Wahrheitswert, der angibt, ob weitere Regressionskenngrößen ausgegeben werden sollen.

Formelergbnis = 1.1

Abbildung 9 RGP-Eingabefenster (mit Werten)

Excel zeigt nun die errechneten Werte für die Koeffizienten b und m . In der Tabelle werden diese aber nicht dargestellt. Dort erscheint nur die ermittelte Steigung 1,1. Um explizit die Koeffizienten darzustellen, gibt es zwei Möglichkeiten:

- Man benutzt die Funktion „Index“, um die Koeffizienten zu trennen.
 - =Index(RGP(B1:B6;A1:A6); 1) liefert das Steigungsmaß (1,1).
 - =Index(RGP(B1:B6;A1:A6); 2) liefert den Y-Achsenabschnitt (2,1)
- Man benutzt die Funktionen „Steigung“ und „Achsenabschnitt“
 - =STEIGUNG(B1:B6;A1:A6) liefert das Steigungsmaß (1,1).
 - =ACHSENABSCHNITT(B1:B6;A1:A6) liefert den Y-Achsenabschnitt (2,1)

Office 97

Anlegen eines Inhaltsverzeichnisses

Überschrift für das Inhaltsverzeichnis

Um einen Text als Überschrift des Inhaltsverzeichnisses zu kennzeichnen gehen Sie wie folgt vor:

- 1) Text markieren
- 2) In der „Comboliste“ Formatvorlage den gewünschten Eintrag „Überschrift1“, „Überschrift2“ etc. suchen und anklicken.

Hotkeys:	1. Stufe	Alt+1
	2. Stufe	Alt+2
	3. Stufe	Alt+3

Inhaltsverzeichnis erstellen

Ein Inhaltsverzeichnis erstellt man folgendermaßen:

- 1) Neue Seite generieren (Alt+↵)
- 2) Menü „Einfügen|Index und Verzeichnisse“ auswählen
- 3) Register Inhaltsverzeichnis auswählen und die Optionen nach Wunsch auswählen.



Abbildung 10 Inhaltsverzeichnis erstellen (Winword)

Nummerierung des Inhaltsverzeichnis

Die obigen Schritte erzeugen ein Inhaltsverzeichnis, dessen Einträge keine Nummern besitzen (siehe Abbildung 11).

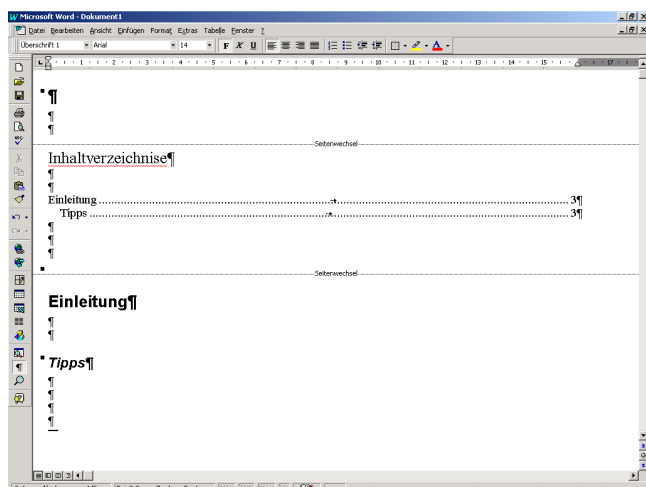


Abbildung 11 Inhaltsverzeichnis ohne Nummerierung

Folgende Schritte benötigt man, um die Kapitelnummern anzuzeigen:

- Den Mauscursor in das Inhaltsverzeichnis positionieren.
- Solange ein Doppelklick in das Verzeichnis, bis das gesamte Verzeichnis markiert ist.
- Aufruf des Menüpunkt „Format|Numerierung-Aufzählung“
- Register „Gliederung“ auswählen
- Eintrag „Überschrift“ auswählen (siehe Abbildung 12)
- Schalter „Ok“ drücken
- Das Verzeichnis mit der Taste „F9“ aktualisieren

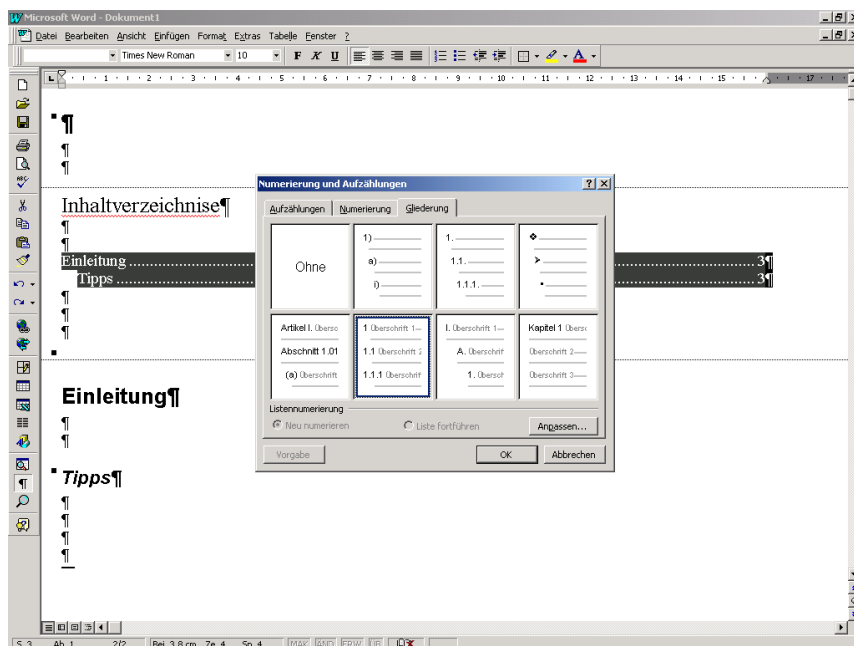


Abbildung 12 Inhaltsverzeichnis (Gliederung)

Indexverzeichnis

Ein Indexverzeichnis zeigt die wichtigsten Begriffe eines Textes – möglichst alphabetisch sortiert – mit Angabe der Seitenzahlen. Es dient der schnellen Auffindung von Textstellen.

Neuen Index erstellen

- 1) An die gewünschte Position gehen
- 2) Menüpunkt „Einfügen|Index und Verzeichnisse“ auswählen
- 3) Register Index auswählen
- 4) Schalter „Eintrag festlegen“ anklicken
- 5) Eingaben eintragen und den Schalter „Festlegen“ betätigen
Es muss nicht immer ein Haupt- und Untereintrag sein.



Abbildung 13 Index erstellen (Winword)

Indexverzeichnis erstellen

Ein Indexverzeichnis erstellen Sie mit folgenden Aktionen:

- 1) Am Ende eine neue Seite erzeugen (Alt+↵)
- 2) Überschrift und Leerzeilen einfügen
- 3) Den Menüpunkt „Einfügen|Index und Verzeichnisse“ aufrufen
- 4) Register „Index“ aufrufen
- 5) Optionen nach Wunsch eingeben und den Schalter „Ok“ betätigen



Abbildung 14 Indexverzeichnis erstellen (Winword)

Bildverzeichnis

Bild beschriften

Nachdem ein Bild / Grafik eingefügt wurde, positionieren Sie den Cursor unterhalb des Bildes. Mit „Einfügen|Beschriftung“ wird folgendes Dialogfenster erzeugt:



Abbildung 15 Einfügen einer Bildbeschriftung (Winword)

Tipp: Nach der Eingabe sollten Sie nach der Abbildungszahl einen „Tab“ einfügen.

Bildverzeichnis erstellen

Abfolge der Befehle:

- 1) Sie erzeugen eine neue Seite
- 2) Aufrufen des Menüpunkts „Einfügen|Index und Verzeichnisse“.
- 3) Register Abbildungsverzeichnis auswählen
- 4) In der Liste Kategorie dient Eintrag „Abbildung“ auswählen.
- 5) Optionen nach Wunsch eingeben und den Schalter „Ok“ betätigen

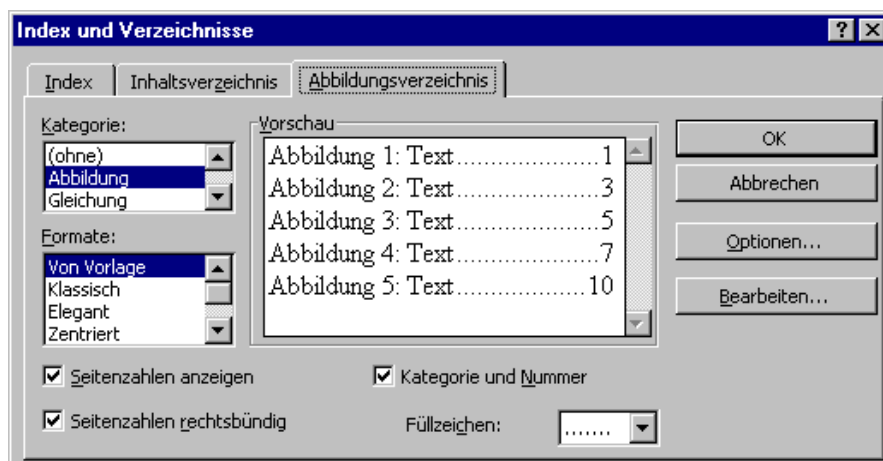


Abbildung 16 Abbildungsverzeichnis erstellen (Winword)

Tip: In der Liste „Kategorie“ stehen nicht nur Abbildungen, sondern auch die selbstdefinierten Listen.

Querverweis

Mit Querverweisen kann ein Bezug zu Stellen auf einer anderen Seite hergestellt werden. Es können zu alle verfügbaren Objekte (Abbildungen, Überschriften, Textmarken, Fußnoten, Tabellen, Nummerierte Elemente) Verweise erzeugt werden. Verwiesen werden kann auf folgende Typen:

- Gesamte Beschriftung
- Kategorie und Nummer z.B. Abb. 9
- Text
- Seitennummer
- Oben
- Unten

Vorgehensweise:

- 1) Eintragen der Verweisquelle (die Abbildung etc.)
- 2) Positionieren des Cursors an die gewünschte Position
- 3) Aufruf des Menüpunktes „Einfügen|Verweis“ (siehe Abbildung 17)
- 4) Auswahl des „Verweistyps“
- 5) Auswahl „Verweisen auf“
- 6) Auswahl der Quelle (siehe Abbildung 18)
- 7) Schalter „Einfügen“ drücken
- 8) Schalter „Schließen“ drücken

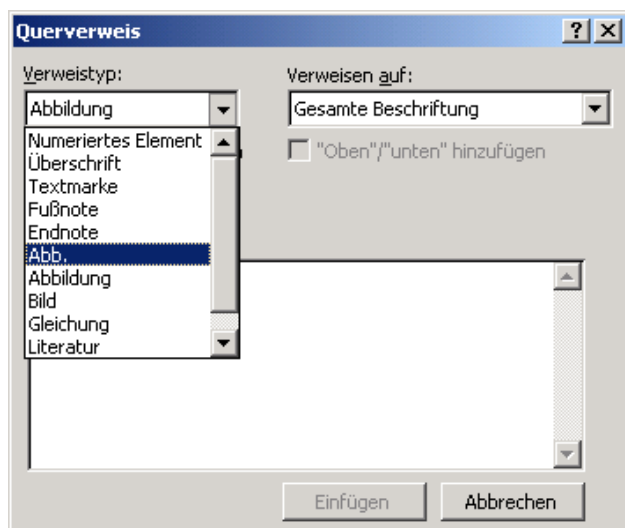


Abbildung 17 Querverweis

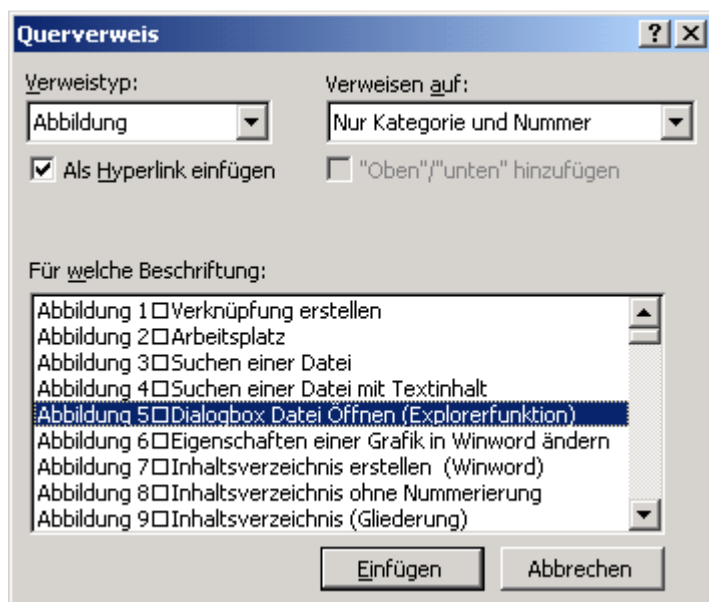


Abbildung 18 Querverweis (Quelle)

Literaturverzeichnis

Ein Literaturverzeichnis verwaltet alle Quellenangaben, die man zu einer Arbeit – Diplomarbeit, Doktorarbeit, Bericht – benötigen. Es enthält eine Nummer, einen Kurztitel und weitere Angaben (Gesamttitle, Erscheinungsjahr, Verlag, Ausgabe etc.). Weiter oben wurde gezeigt, dass Querverweise auf Abbildungen und auf Nummerierungselemente hinweisen können. Da ein Literaturverzeichnis durchnummeriert ist, macht es Sinn das Literaturverzeichnis mit Hilfe des Menüpunktes „Nummerierung und Aufzählung“ zu realisieren.

Kurzbeschreibung

Man fügt an der gewünschten Position eine neue Seite / Abschnitt ein und baut das Verzeichnis mit Nummerierungselementen auf. Mit dem Einfügen der Nummer kann sofort der Text geschrieben werden und ein Verweis eingefügt werden. Innerhalb eines Textes gibt es zwei Möglichkeiten, den Verweis einzutragen. Entweder als reine Nummer (z.B. [3]), oder als Nummer mit einem kurzen Text. Das Literaturverzeichnis wiederum kann als Tabelle oder als normalen Text mit einem Tab nach der Nummer.

Erzeugung des Literaturverzeichnisses

Ein Literaturverzeichnis wird am Ende eines Textes eingefügt. Dazu muss man eine neue Seite mit den Taste „Strg+↵“ bzw. mit dem Menübefehl „Einfügen|Manueller Wechsel“ (siehe Abbildung 19) erzeugen. Danach trägt man die Überschrift – Literaturverzeichnis – ein und verknüpft sie mit der Formatvorlage „Überschrift 1“.



Abbildung 19 Abschnittswechsel

Nun definiert man die gewünschten Nummern mit dem Menübefehl „Format|Nummerierung Aufzählung“ (siehe Abbildung 20). Die vorgegebenen Muster entsprechen nicht der Nummernvorgabe für ein Literaturverzeichnis ([1]).

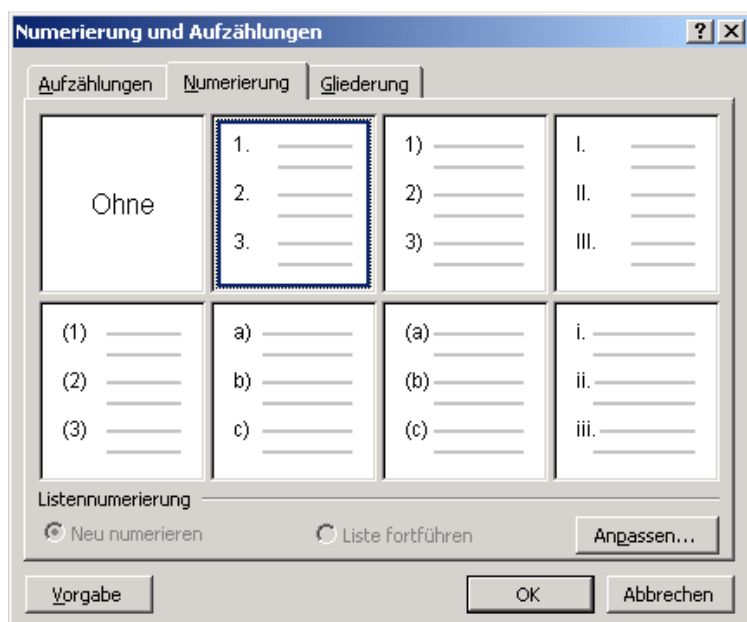


Abbildung 20 Literaturverzeichnis (Numerierung)

Um das gewünschte Format zu definieren betätigt man den Schalter „Anpassen“ und ändert den Eintrag des Nummeringsformat in „[1]“ (siehe Abbildung 21).

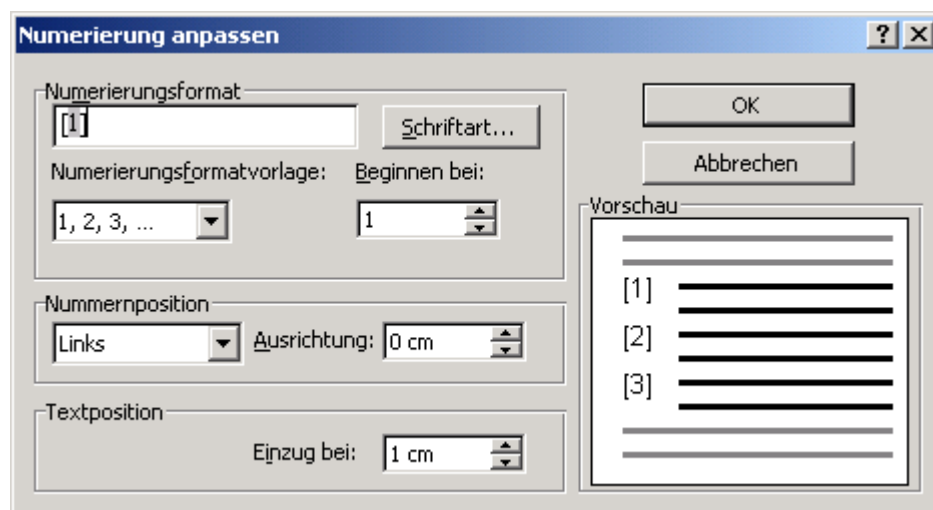


Abbildung 21 Literaturverzeichnis (Numerierungsformat)

Mit zweimaligen Betätigen des Schalters „Ok“ trägt Winword die Nummer in den Text ein. Mit Betätigen der „Return-Taste“ erzeugt man einen neuen Eintrag. Beispielsweise könnte ein Verzeichnis so aussehen:

- | | |
|-----|--|
| [1] | Stiegler, W: Baugrundlehre für Ingenieure, 5. Aufl., Werner, Düsseldorf, 1979 |
| [2] | Graßhoff, H., Siedek, P., Floß, R.. Handbich Erd- und Grundbau Teil 1: Boden und Fels, Gründungen, Stützbauwerke, Werner, Düsseldorf, 1982 |
| [3] | Graßhoff, H., Siedek, P., Floß, R.. Handbich Erd- und Grundbau Teil 2: Erdbau und Erddruck, Werner, Düsseldorf, 1982 |
| [4] | Mamitza, F.: Zur Bemessung der Außenwände des Kellergeschosses. Die Bautechnik 54 (1977), S. 234. |

Da ein Literaturverzeichnis stetig während der Bearbeitung wächst, muss man zusätzliche Einträge in die Liste eingtragen. Diese kann man aber ruhigen Gewissens am Ende anfügen. Mit dem Befehl „Tabelle|Sortieren“ sortiert Winword das Verzeichnis dem Alphabet aufsteigend. Leider aktualisiert Winword die Querverweise in den Texten nicht automatisch. Man könnte alle Querverweise „einfach“ nacheinander abklappern und mit der Taste „F9“ aktualisieren. Es gibt aber einen besseren Weg:

Tipp:

Man markiert mit der Taste „Strg-A“ den gesamten Text und betätigt die Taste „F9“. Winword aktualisiert nun alle Verzeichnisse. Vorsicht: Vorher abspeichern mit „Strg+S“

Tasten: „Strg+S“
 „Strg+A“
 „F9“

Tastenabkürzungen

Tastenkombinationen zum Arbeiten mit Querverweisen, Fußnoten und Endnoten

Zweck Tastenkombination

Inhaltsverzeichniseintrag festlegen ALT+UMSCHALT+O

Indexeintrag festlegen ALT+UMSCHALT+X

Fußnote einfügen ALT+STRG+F

Endnote einfügen ALT+STRG+E

Kommentar

In Winword können Texte auch als Kommentare markiert werden. Diese Funktion können Sie auf zweierlei Arten benutzen:

- 1) momentan nicht benötigten Text zu „parken“
- 2) Den Text je nach Wunsch auszudrucken oder nicht mit auszudrucken. Die Musterlösung einer Klausuraufgabe wäre eine Anwendung dieser Funktion.
- 3) Die Funktion als echten Kommentar verwenden.

Eventuell kann es aber zu Probleme mit der Seitennummer in den Inhaltsverzeichnissen kommen.

1.2 Regression

Unter einer Regression versteht man die Berechnung einer analytischen Beziehung zwischen zwei Datenreihen. Der Korrelationskoeffizient r bestimmt die Güte. $|r| = 1$ ist eine sehr gute Abhängigkeit, bei $|r| = 0$ besteht keine Zusammenhang.

In Excel existieren folgende Funktionen:

RGP	Liefert die Parameter einer linearen Regression (Trend) $y = m \cdot x + b$
RKP	Liefert die Parameter einer exponentiellen Regression (Trend) $y = b \cdot m^x$
SCHÄTZER	Liefert den Schätzwert für einen linearen Trend
TREND ²	Liefert Werte, die sich aus einem linearen Trend ergeben
VARIATION	Liefert Werte, die sich aus einem exponentiellen Trend ergeben

² Die Bezeichnung TREND ist nicht zu verwechseln mit dem Begriff Trend (Veränderung einer Zustandsgröße über die Zeit).

Beispieldaten:

	A	B	
1	X	Y	
2		1	3,2
3		2	4,3
4		3	5,4
5		4	6,5
6		5	7,6
7		6	8,7

1.2.1 Lineare Regression (RGP)

Mit Hilfe der linearen Regression errechnet Excel die zwei Koeffizienten (m,b) der Regressionsgerade.

Vorgehensweise:

- Eintragen der Werte (siehe Tabelle oben)
- In die Zelle C1 klicken. Dort sollen die Ergebnisse angezeigt werden.
- Rufen Sie nun den Menüpunkt „Einfügen|Funktion“ auf. Dort den Bereich Statistik und die Funktion „Schätzer“ auswählen. Mit „Ok“ erscheint das folgende Fenster.

Abbildung 22 RGP Eingabefenster

- Nun das Dialogfenster mit den unteren Werten füllen.

Abbildung 23 RGP-Eingabefenster (mit Werten)

Excel zeigt nun die errechneten Werte für die Koeffizienten b und m . In der Tabelle werden diese aber nicht dargestellt. Dort erscheint nur die ermittelte Steigung 1,1. Um explizit die Koeffizienten darzustellen, gibt es zwei Möglichkeiten:

- a) Man benutzt die Funktion „Index“, um die Koeffizienten zu trennen.
 - =Index(RGP(B1:B6;A1:A6); 1) liefert das Steigungsmaß (1,1).
 - =Index(RGP(B1:B6;A1:A6); 2) liefert den Y-Achsenabschnitt (2,1)
- b) Man benutzt die Funktionen „Steigung“ und „Achsenabschnitt“
 - =STEIGUNG(B1:B6;A1:A6) liefert das Steigungsmaß (1,1).
 - =ACHSENABSCHNITT(B1:B6;A1:A6) liefert den Y-Achsenabschnitt (2,1)

1.2.2 Schätzer

Mit der Funktion „Schätzer“ berechnet Excel intern die lineare Regression und erlaubt es Ihnen genau einen Wert mit Hilfe der linearen Regression zu berechnen. Tragen Sie die obigen Werte in Excel ein. Rufen Sie nun den Menüpunkt „Einfügen|Funktion“ auf. Dort den Bereich Statistik und die Funktion „Schätzer“ auswählen. Mit „Ok“ erscheint das folgende Fenster.

SCHÄTZER

X 11 = 11

Y_Werte B2:B7 = {3.2;4.3;5.4;6.5;7.6}

X_Werte A2:A7 = {1;2;3;4;5;6}

= 14.2

Liefert den Schätzwert für einen linearen Trend.

X ist der Datenpunkt, dessen Wert Sie schätzen möchten.

Formelergbnis = 14.2

Ende Abbrechen

Abbildung 24 Schätzer

Die Felder können entweder von Hand gefüllt werden, oder Sie klicken das blau-rote Symbol rechts neben der Eingabezeile an. Es erscheint eine einzelne Eingabezeile. Sie können jetzt mit der Maus den gewünschten Bereich markieren. Mit einem Klick auf das Symbol bestätigen Sie die Eingabe des Bereichs.

Abbildung 25 Trendbereiche einfügen

1.2.3 Trend

Die Funktion Trend liefert im Gegensatz zur Funktion „Schätzer“ mehrere errechnete Werte. Führen Sie die Spalte A bis 8 fort. Markieren Sie nun die Zellen in der Spalte B, die noch nicht berechnet wurden und rufen den Menüpunkt „Einfügen|Funktion“ auf. Dort den Bereich Statistik und die Funktion „Trend“ auswählen. Mit „Ok“ erscheint das folgende Fenster, welches mit der Maus verschoben werden kann.

TREND

Y_Werte = Bezug

X_Werte = Bezug

Neue_x_Werte = Bezug

Konstante = Wahrheitswert

=

Liefert Werte, die sich aus einem linearen Trend ergeben.

Y_Werte sind die y-Werte, die Ihnen bereits aus der Beziehung $y = mx + b$ bekannt sind.

Formelergbnis =

Ende Abbrechen

Abbildung 26 Trend-Dialogfenster

Das untenstehende Bild zeigt die Eingabedaten für das obige Beispiel. Es sollte $x=5$ neu berechnet werden. Als Funktionswert (Y-Wert) errechnet Excel 7,6.

TREND

Y_Werte: B2:B7 = {3,2;4,3;5,4;6,5;7,6}

X_Werte: A2:A7 = {1;2;3;4;5;6}

Neue_x_Werte: 5 = {5}

Konstante: WAHR = WAHR

= {7,6}

Liefert Werte, die sich aus einem linearen Trend ergeben.

Neue_x_Werte sind die neuen x-Werte, für die die Funktion TREND die zugehörigen y-Werte liefern soll.

Formelergbnis = 7,6

Ende Abbrechen

Abbildung 27 Trend-Dialogfenster mit Werten

Entgegen der Annahme, dass nun die berechneten Werte in die Spalte B geschrieben werden, hat nur die erste Zelle einen Wert. Mit der Autofüllfunktion kann man aber schnell die anderen errechnen.

1.2.4 Nichtlineare Regression

1.2.4.1 Linearisierung

Eine nichtlineare Regression kann man zum einen damit lösen, dass man die Wertepaare logarithmiert.

Logarithmiervorschrift:

Funktion	Regr. Funktion	x(i)	y(i)
$Y = a + b \cdot X$	$Y = a + b \cdot X$	$x(i) = X(i)$	$y(i) = Y(i)$
$Y = a \cdot \ln(X) + b$	$y = a + b \cdot x$	$x(i) = \ln(X(i))$	$y(i) = \ln(Y(i))$
$Y = a \cdot e^{b \cdot X}$	$y = a + b \cdot x$	$x(i) = X(i)$	$y(i) = \ln(Y(i))$
$Y = a \cdot b^X$	$y = \ln(a) + x \cdot \ln(b)$	$x(i) = X(i)$	$y(i) = \ln(Y(i))$

Mit $X(i)$, $Y(i)$ werden die Originaldaten bezeichnet, mit $x(i)$, $y(i)$ werden die für die Regression umgerechneten verwendet.

Der vierte Fall berechnet die Regression „ $y = a + x \cdot \ln(b)$ “. Das heisst, dass das ermittelte Steigungsmaß b und der Achsenabschnitt a umgewandelt werden müssen.

$$a = \exp(a)$$

$$b = \exp(b)$$

Beispiel für den vierten. Fall

X(i)	Y(i)
1	6
3	24
5	96
8	768

Umwandlung der Y-Werte liefert:

X(i)	Y(i)
1	1,79175
3	3,17805
5	4,56435
8	6,64379

Die lineare Regression liefert folgende Koeffizienten:

$$a = 0,6931486$$

$$b = 1,098603458$$

Umgewandelt ergibt sich $a = 3$ und $b = 2$.

1.2.4.2 Nichtlineare Regression mit der Excel RKP

Mit der Excelfunktion RKP man die Regression $Y = a \cdot b^X$ direkt lösen.

Beispiel:

	A	B
1	X(i)	Y(i)
2	1	6
3	3	24
4	5	96
5	8	768

Die Daten aus dem vorherigen Beispiel sind in Spalte A und B eingetragen.

Die Regression wird mit der Funktion RKP berechnet.

$$=INDEX(RKP(B5:B2;A5:A2);1) \quad \text{liefert 2}$$

$$=INDEX(RKP(B5:B2;A5:A2);2) \quad \text{liefert 3}$$

1.2.4.3 Grafik-Regression mit Excel

Neben den oben genannten Funktionen berechnet Excel auch Trendanalysen in Diagrammen. Die zu analysierenden Werte werden in eine Tabelle geschrieben und dann in ein Diagramm eingefügt. Nach der Selektion der gewünschten Kurve im Diagramm kann man über die rechte Maus den Menüpunkt „Trendlinie hinzufügen“ aufrufen.

Beispiel mit der Funktion $y = x^2 + 3$

Wertetabelle

X	y
---	---

1	4,1
3	12,1
5	28,2
7	52,1

Erzeugen einer X/Y-Grafik ergibt:

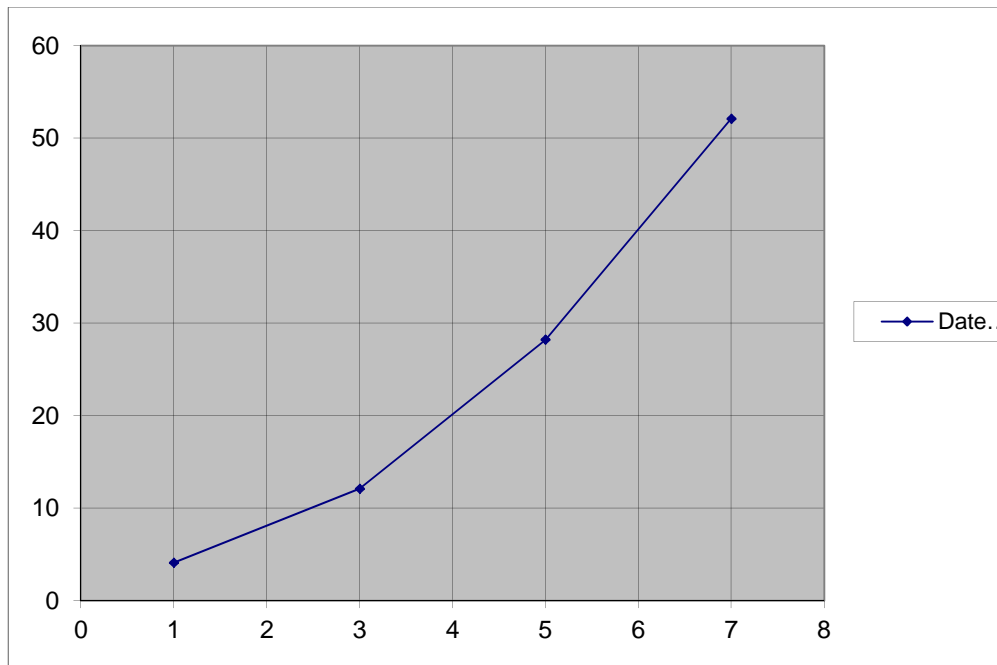


Abbildung 28 Regression in einer Grafik

Nun muss mit dem Mauscursor über die Kurve gehen und die rechte Maustaste betätigen. Im erscheinenden Popupmenü wählt man den Eintrag „Trendlinie hinzufügen“ aus. Es erscheint die Abbildung 29.

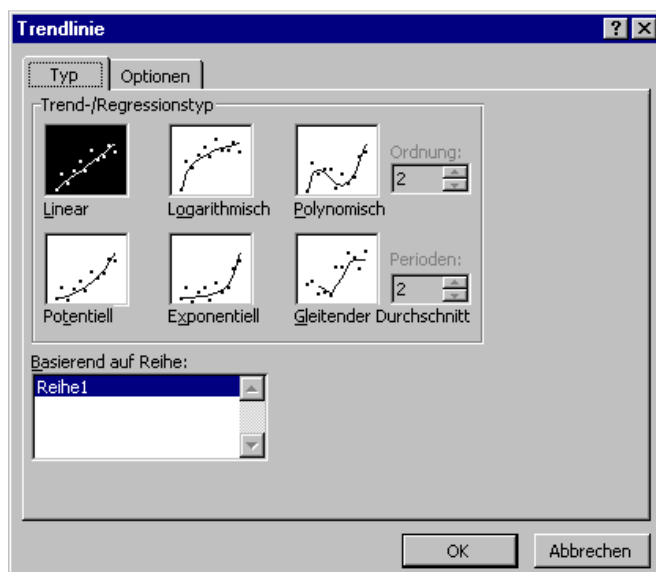


Abbildung 29 Trendlinie in einer Grafik

Man wählt den vermuteten Typ und Ordnung aus:

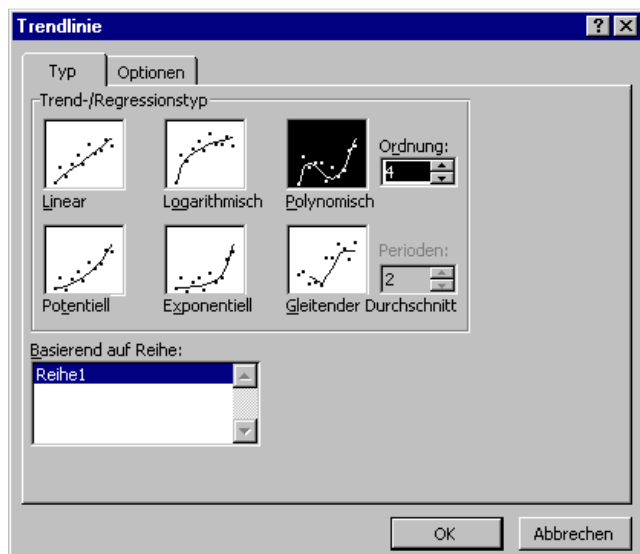


Abbildung 30 Trendlinie Polynomisch

Für das obige Beispiel wird der Typ „Polynomisch“ und die Ordnung – also der höchste Polynomgrad – vier gewählt.

Im Register „Optionen“ werden die Einstellungen „Formel im Diagramm erstellen“ und „Bestimmtheitsmaß im Diagramm darstellen“ aktiviert.

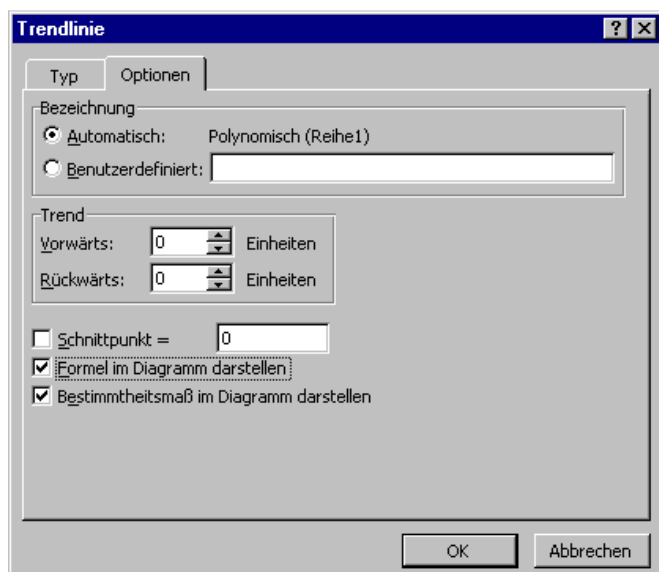


Abbildung 31 Optionen einer Trendlinie in einer Grafik

Die Abbildung 32 zeigt dann das Ergebnis. Als Fittingfunktion – Trendlinie – ermittelte Excel:

$$y = -0,0063x^3 + 1,0687x^2 - 0,1937x + 3,2312$$

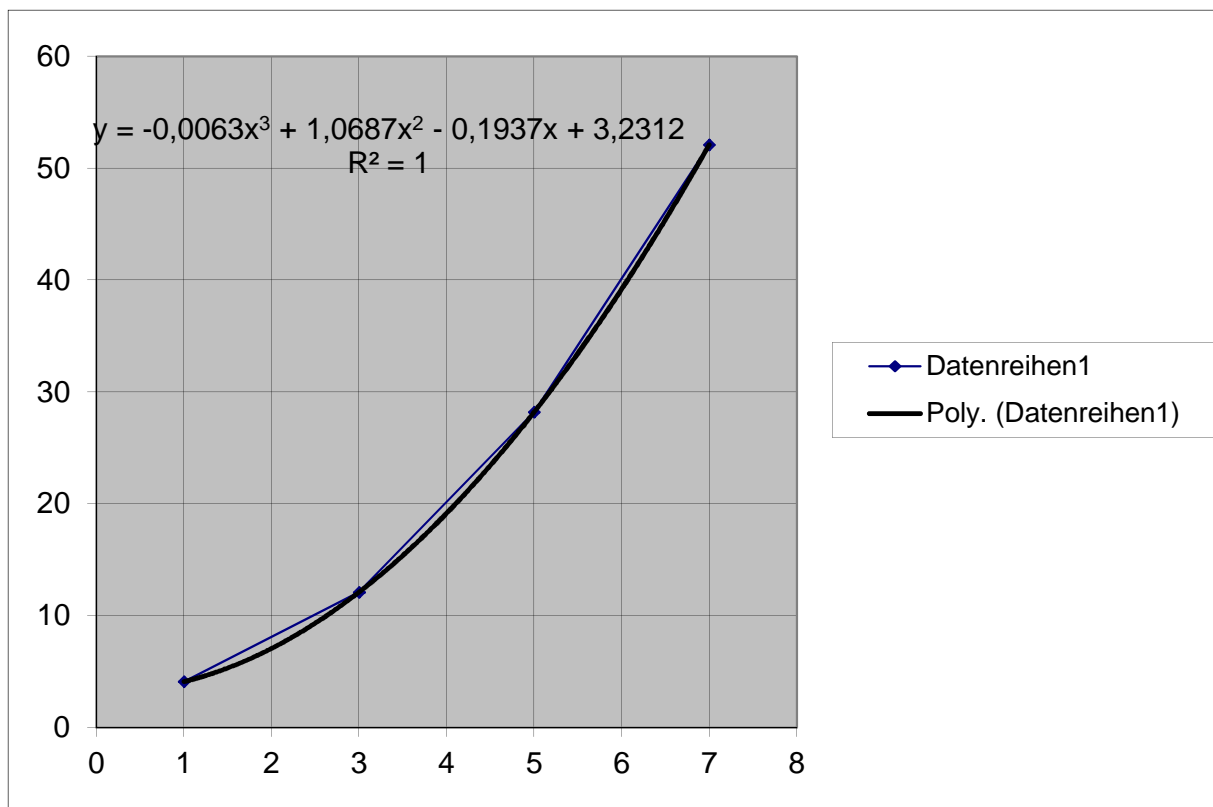


Abbildung 32 Ergebnis einer Trendlinie in einer Grafik

Mit einer Ordnung von zwei ergibt sich folgende Fittingkurve:

$$y = 0,9938x^2 + 0,055x + 3,0362$$

Indexverzeichnis

Nichtlineare Regression	15
Regression	12
Schätzer	13
Trend	14
Winword	
Anlegen eines Inhaltverzeichnis	4