

Kurzanleitung

Erstellen von Tabellen und Diagrammen

mit

Microsoft Excel 2000

Version 2003-01-30

Björn Baumeier

baumeier@nwz.uni-muenster.de

Inhaltsübersicht

1. Vorbemerkungen
 2. Was ist Microsoft Excel?
 3. Starten des Programms und einfache Befehle
 4. Das Arbeitsbeispiel: Eichkurve einer Spule
 5. Nachbearbeitung
 6. Weiterführende Literatur
-

Vorbemerkungen

Diese Kurzanleitung wurde erstellt, um computerunerfahrenen Studenten eine einfach gehaltene Hilfestellung im ersten Umgang mit Microsoft Excel 2000 zugeben, welches der Erstellung von Tabellen und Diagrammen dient und in den CIP-Pools der zum NWZ gehörenden Institute zur Verfügung steht.

Es muss erwähnt werden, dass die vorliegende Kurzanleitung in keinem Fall alle der vielfältigen Möglichkeiten des Programms erfassen kann und nur als Orientierung dient. Es existieren ausführliche Handbücher, die zum Teil in den CIP-Pools, sicher aber in der ULB zu finden sind. Wir raten dem Leser daher dringend, sich eines der am Ende der Anleitung aufgeführten Bücher zu beschaffen.

Was ist Microsoft Excel?


Microsoft Excel ist eines von vielen Programmen, mit denen man am Computer Tabellen erstellen und deren Inhalt dann grafische in Diagrammen darstellen kann. Nützlich ist es für Studenten z.B. für die Auswertung von Praktikumsversuchen. Dabei stehen dem Nutzer verschiedenste vorgefertigte Funktionen sowohl im tabellarischen Bereich (z.B. Berechnung vom Mittelwerten, Abweichungen etc.), als auch im grafischen Bereich (z.B. Einfügen einer Ausgleichsgeraden) zur Verfügung. Die so erstellten Tabellen und Diagramme lassen sich sehr einfach in Microsoft Word, z.B. in einem Praktikumsprotokoll einfügen.

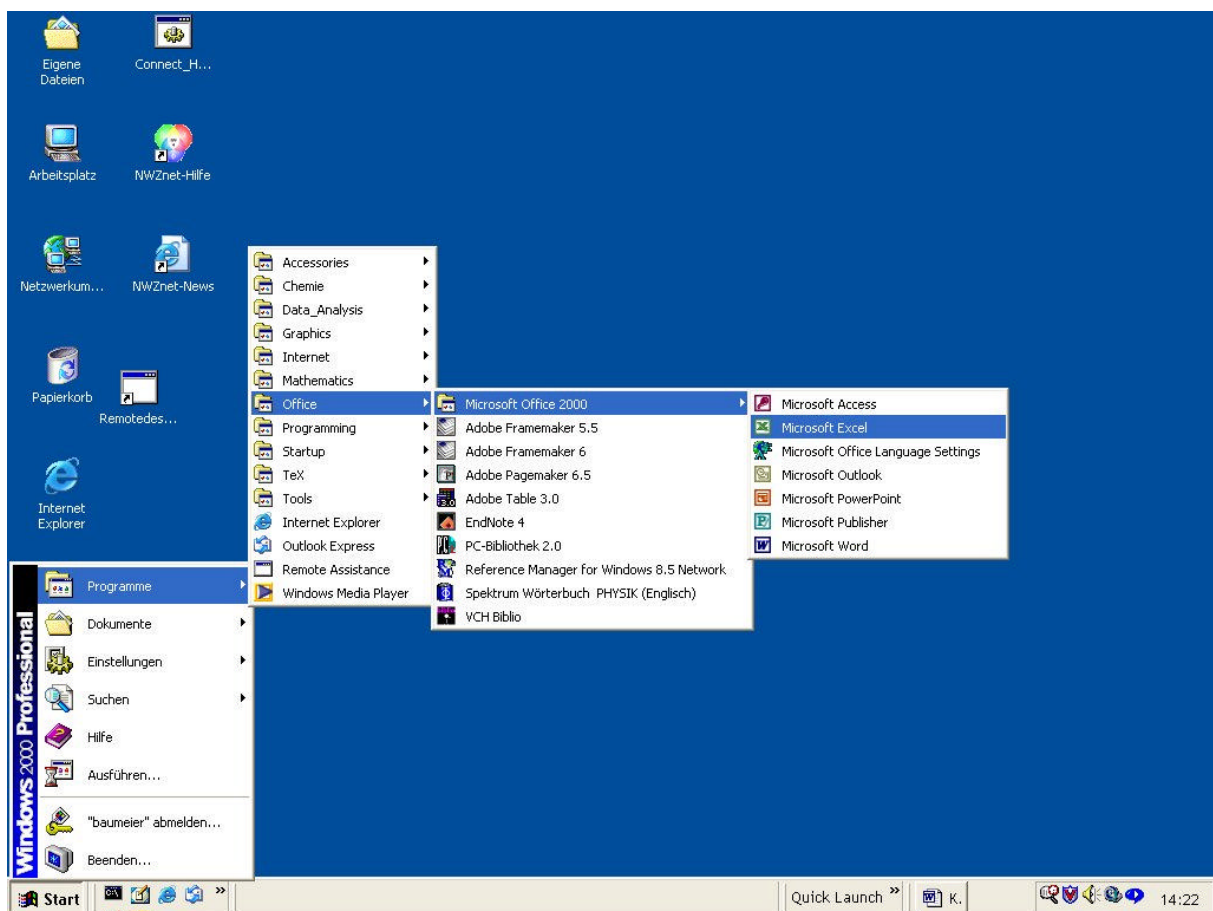
In der vorliegenden Anleitung sollen die grundlegenden Funktionen an einem konkreten Beispiel vorgestellt werden.

Starten vom Microsoft Excel 2000 und einfache Befehle

Auf den Computern in den CIP-Pools im NWZ ist Microsoft Office – wozu neben Excel die Programme Access (Datenbank), Word (Textverarbeitung), Outlook (Email), PowerPoint (Präsentationen) und Publisher (Publikationen) gehören – in der Version 2000 installiert.

Man startet Excel durch Klicken auf das entsprechende Symbol im Startmenu.

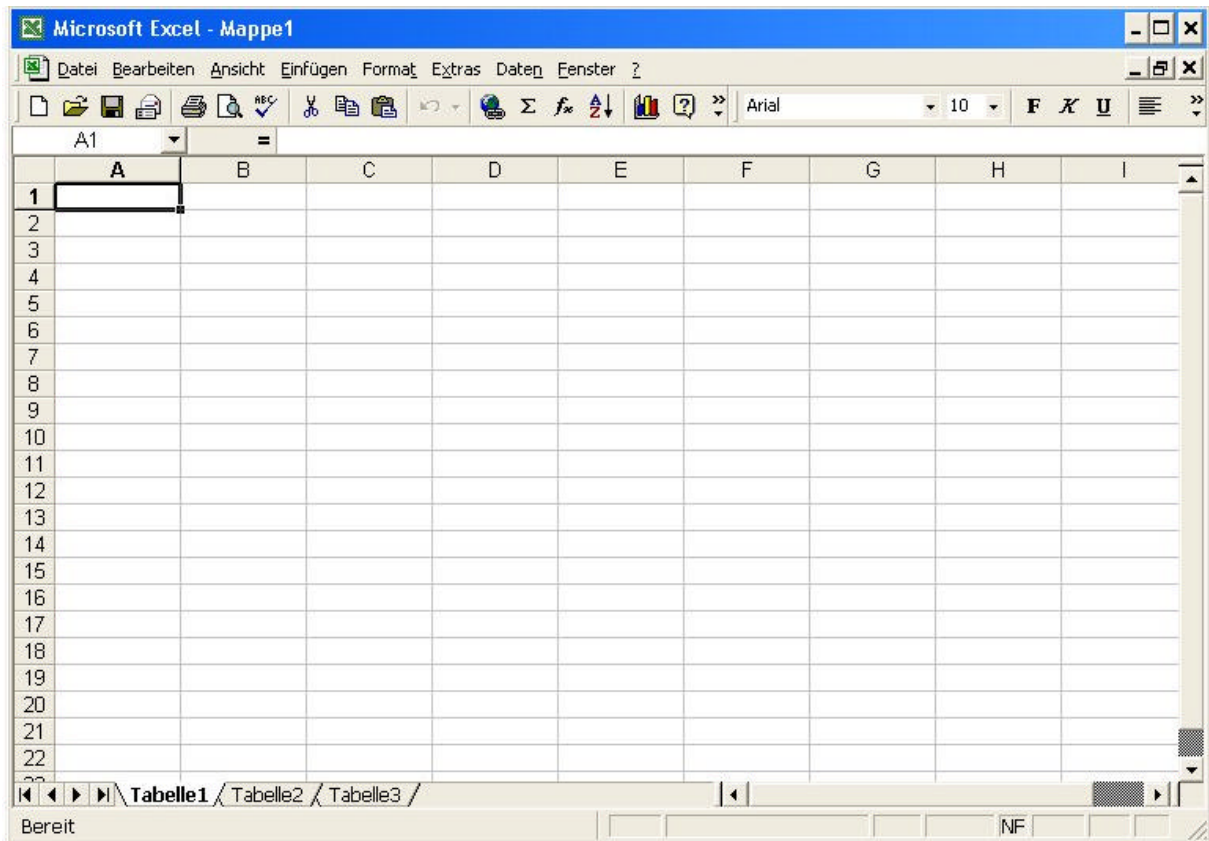
Dies erreicht man, indem man auf den Start-Knopf  in der linken, unteren Bildschirmecke klickt. Dann folgt man einfach dem Pfad Programme, Office, Microsoft Office 2000, Microsoft Excel.



Es kann ein paar Sekunden dauern, bis Excel komplett gestartet ist.



Je nach persönlicher Einstellung wird nun ein „Tipp des Tages“ bzw. eine leere Textseite mit oder ohne den Office-Assistenten angezeigt, welcher auch über das Menü ?, Office Assistenten anzeigen aufgerufen werden kann und dem Nutzer bei Problemen weiterhilft.



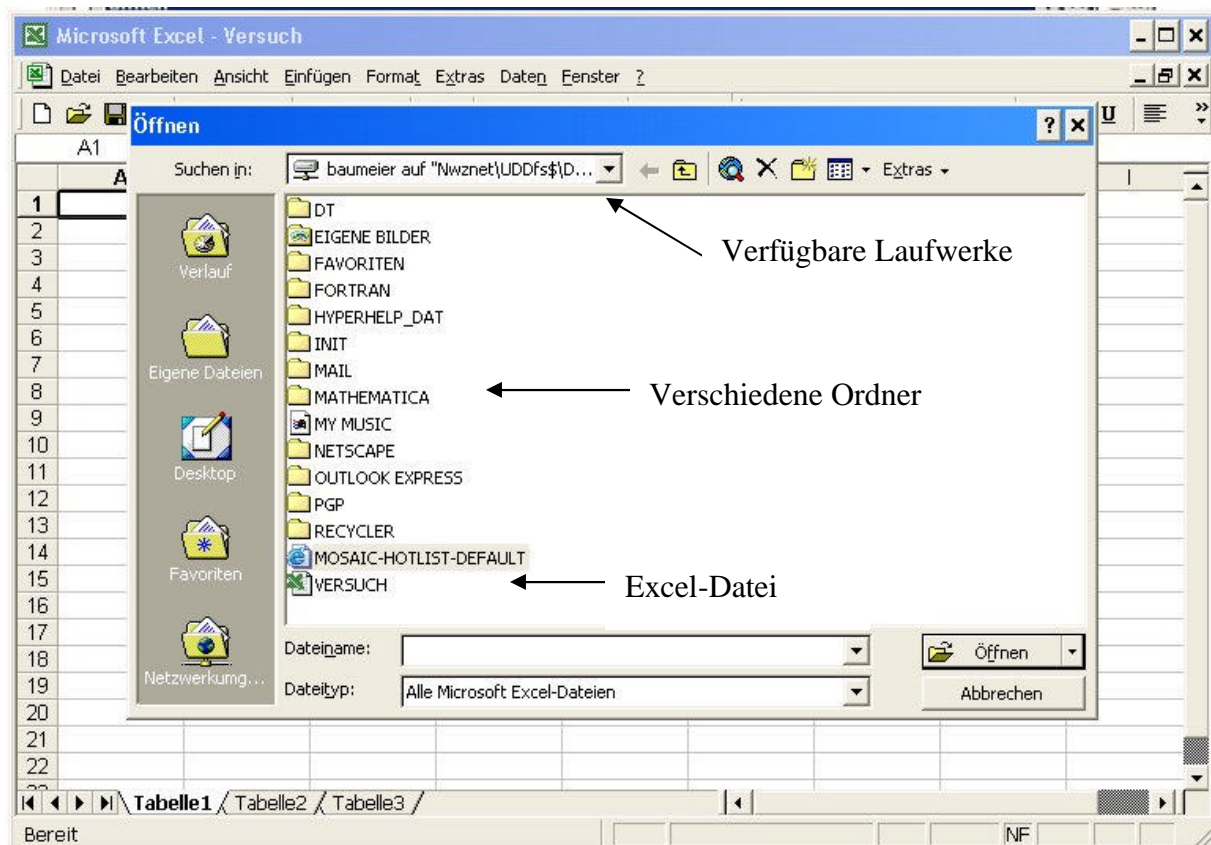
Von diesem Anfangsbildschirm ausgehend kann der Nutzer nun verschiedenste Operationen ausführen. Auf die wichtigsten soll im folgenden kurz hingewiesen werden:

Über das Menu *Datei* lassen sich unter anderem neu erstellte Excel-Dateien speichern, alte öffnen, Dateien drucken usw.



Als Beispiel betrachten wir das Öffnen einer vorhandenen Datei. Dazu klickt man zunächst auf *Datei*, um das Untermenü aufzuklappen und dann auf *Öffnen*

Danach erscheint folgendes Fenster:




Möchte man nun beispielsweise die Datei mit dem Namen „VERSUCH“ öffnen, so kann man dies – wie bei Windows üblich – auf verschiedenen Arten tun, z.B.:

- a) Doppelklick auf den Dateinamen
- b) Einfacher Klick auf den Dateinamen, dann auf Öffnen klicken
- c) Eingabe des Dateinamens in das entsprechend bezeichnete Feld, danach Bestätigung mit Öffnen

Jetzt wird die gewählte Datei geöffnet und ist (sofern es nicht durch einen besonderen Schreibschutz gesichert ist) zur Bearbeitung durch den Nutzer bereit.

Will man eine Datei speichern, so hat man im Prinzip völlig analog vorzugehen. Im Untermenü zu Datei gibt es die Auswahlmöglichkeiten Speichern und Speichern unter. Diese unterscheiden sich insofern, dass das normale Speichern Änderungen an einer geöffneten Datei unter ihrem bestehenden Namen abspeichert. Somit geht die ältere zuvor gespeicherte Version verloren. Verwendet man Speichern unter, so hat man die Möglichkeit, einen alternativen Dateinamen anzugeben.

Viele Funktionen in Excel lassen sich auch ohne die Verwendung der Menus aufrufen. Stattdessen kann man Tastenkombinationen oder Symbole in der oberen Symbolleiste verwenden. So kann man ein Dokument öffnen, indem man die Taste `Strg` gedrückt hält und auf `O` (für „open“) drückt oder auf dieses Symbol klickt . Der Office Assistent erklärt dazu gerne mehr.

Beendet wird Excel z.B. durch den Menüpunkt `Datei`, `Beenden` oder durch klicken auf das `X` in der rechten oberen Ecke des Programmfensters.

Das Arbeitsbeispiel: Eichkurve einer Spule

Bei der Auswertung von Experimenten hat man oft die Aufgabe, seine Messergebnisse an bestimmte Modelle anzupassen. Der einfachste Fall ist wie immer der lineare.

Konkret betrachten wir den Zusammenhang zwischen dem Strom, der durch eine Spule fließt und der dadurch erzeugten magnetischen Flussdichte. Mit einer Hall-Sonde wird an einem festen Punkt innerhalb der Spule im Homogenitätsbereich das B-Feld bei variierendem Spulenstrom ausgemessen. Erwartet wird dabei eine lineare Abhängigkeit:

$$B = a \cdot I_{sp}$$

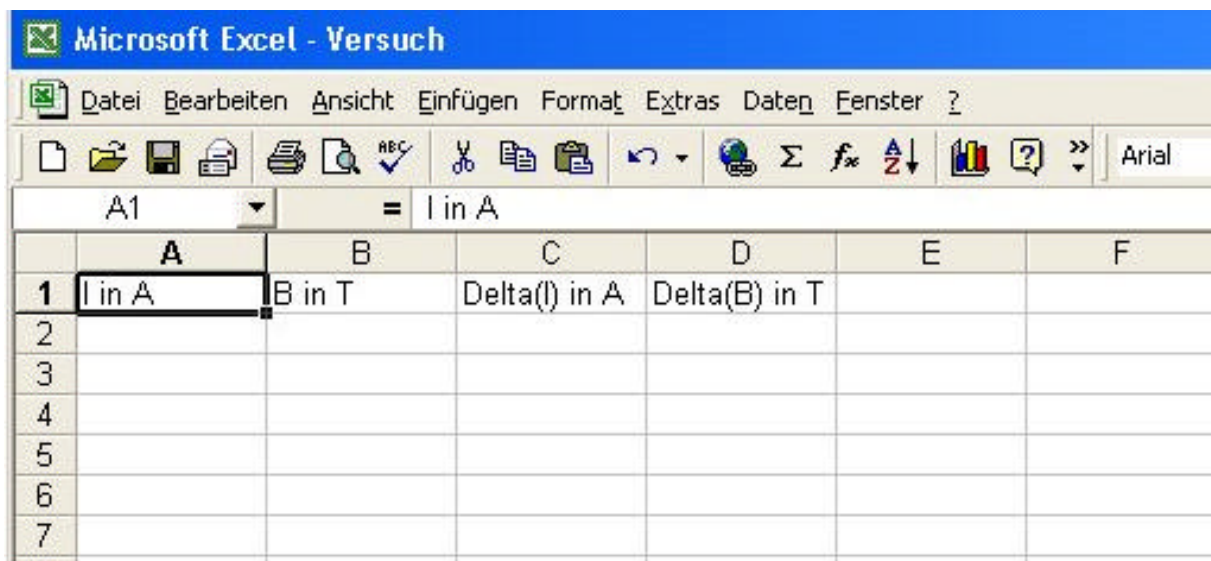
Dabei ist a die Proportionalitätskonstante (Eichfaktor) der durch die Messung zu bestimmen ist. Typischerweise erfolgt die Auswertung grafisch, d.h. man trägt die Messwerte in einem Diagramm auf und legt eine Ausgleichsgerade durch die Punkte, deren Steigung dann dem Eichfaktor entspricht. Zusätzlich folgt eine Fehlerabschätzung durch steilste und flachste Geraden.

Wir wollen uns nun einmal ansehen, wie man dieses mit Hilfe von Excel durchführen kann.

Zunächst müssen natürlich die Messergebnisse in das Programm eingegeben werden. Dabei kann man im Prinzip so vorgehen wie man es auch bei einem Blatt Papier tut, nur dass die Zeilen und Spalten der Tabelle bereits vorgegeben sind.

Zur besseren Lesbarkeit gebe man den Spalten (bzw. Zeilen) eindeutige Namen. Dies ist nicht erforderlich, erweist sich in der Praxis jedoch als nützlich, besonders bei größeren Datenmengen.

Um etwas in ein Tabellenfeld einzutragen, bewege man den dunklen Rahmen entweder mit der Maus oder den Pfeiltasten der Tastatur auf das entsprechende Feld und gebe den Text oder die Werte ein.



	A	B	C	D	E	F
1	I in A	B in T	Delta(I) in A	Delta(B) in T		
2						
3						
4						
5						
6						
7						

Jetzt kann man die Messergebnisse einfach in die entsprechenden Spalten eintragen. Spalte A (I in A) enthält den eingestellten Spulenstrom in Einheiten von Ampere, Spalte B (B in T) die gemessene magnetische Flussdichte B in Tesla, Spalte C den Messfehler des Spulenstroms und Spalte D den Messfehler der Flussdichte.

	A	B	C	D	E
1	I in A	B in T	Delta(I) in A	Delta(B) in T	
2	0	0	0,1	0,01	
3	0,5	0,05	0,1	0,01	
4	1	0,1	0,1	0,01	
5	1,5	0,16	0,1	0,01	
6	2	0,21	0,1	0,01	
7	2,5	0,27	0,1	0,01	
8	3	0,32	0,1	0,01	
9	3,5	0,37	0,1	0,01	
10	4	0,43	0,1	0,01	
11					

	A	B	C	D
1	I in A	B in T	Delta(I) in A	Delta(B) in T
2	0	0	0,1	0,01
3	0,5	0,05	0,1	0,01
4	1	0,1	0,1	0,01
5	1,5	0,16	0,1	0,01
6	2	0,21	0,1	0,01
7	2,5	0,27	0,1	0,01
8			0,1	0,01
9			0,1	0,01
10			0,1	0,01
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				

Wie man sieht, benutzt Excel eine Standardzahlendarstellung. Werte die nach dem Komma nur Nullen haben, werden einfach als ganze Zahl dargestellt. Dies ist natürlich für eine Versuchsauswertung nicht gut. Man kann dieses natürlich ändern. Zunächst müssen die Felder, für die die Änderungen vorgenommen werden sollen, markiert werden. Dazu klickt man mit der linken Maustaste auf das erste Feld, hält die Taste gedrückt und bewegt den Mauszeiger auf das letzte Feld. Nun kann man die Maustaste loslassen und die entsprechenden Felder der Tabelle werden dunkel unterlegt. Jetzt bewegt man den Mauszeiger auf den markierten Bereich

und drückt die rechte Maustaste. Ein Untermenü klappt auf und man wählt die Option Zellen formatieren.



Wählt man hier in der Kategorie Zahl aus und wählt bei Dezimalstellen 1 und bestätigt die Auswahl mit OK, so werden die Zahlen in der Tabelle wie gewünscht dargestellt. Wie man auch sieht gibt es eine Vielzahl von Einstellungsmöglichkeiten – nicht nur für die Darstellung der Zahlen, sondern auch für Textzeilen, Rahmen der Felder, Ausrichtung etc. Am besten ist es, wenn man sich die ganzen Optionen einmal selber anschaut.

Für die übrigen Spalten geht man analog vor, nur dass für die Einträge bezüglich der magnetischen Flussdichte zwei Dezimalstellen gewählt werden.

	A	B	C	D	E
1	I in A	B in T	Delta(I) in A	Delta(B) in T	
2	0,0	0,00	0,1	0,01	
3	0,5	0,05	0,1	0,01	
4	1,0	0,10	0,1	0,01	
5	1,5	0,16	0,1	0,01	
6	2,0	0,21	0,1	0,01	
7	2,5	0,27	0,1	0,01	
8	3,0	0,32	0,1	0,01	
9	3,5	0,37	0,1	0,01	
10	4,0	0,43	0,1	0,01	
11					
12					

Bevor wir uns nun anschauen, wie wir aus dieser Tabelle ein Diagramm erstellen, soll kurz auf die weiteren Möglichkeiten von Excel bezüglich der Tabellenkalkulation eingegangen werden. Es bestehen vielfältige Möglichkeiten, aus solchen Tabellen weitere Größen ausrechnen zu lassen, wie z.B. den Summe eines Datensatzes. Dies geschieht über eingebaute Funktionen, die dadurch aufgerufen werden, indem in die Zielfelder eine Formel eingetragen wird. Formeln beginnen immer mit „=“.

Das Beispiel ist zwar physikalisch wertlos, aber möchte man z.B. die Summe der Spulenströme aus Spalte A berechnen und diese in Feld A 12 schreiben, so gehe man in das

entsprechende Feld und schreibe „=Summe(A2:A10)“. Beendet wird mit ENTER und die Formel wird ausgeführt.


	A	B	Formeln	D	E
1	I in A	B in T	Delta(I) in A	Delta(B) in T	
2	0,0	0,00	0,1	0,01	
3	0,5	0,05	0,1	0,01	
4	1,0	0,10	0,1	0,01	
5	1,5	0,16	0,1	0,01	
6	2,0	0,21	0,1	0,01	
7	2,5	0,27	0,1	0,01	
8	3,0	0,32	0,1	0,01	
9	3,5	0,37	0,1	0,01	
10	4,0	0,43	0,1	0,01	
11					
12	18,0				
13					

In dem Feld über der Tabelle, das in obigem Bild mit „Formeln“ gekennzeichnet ist, wird immer die dem markierten Feld zugrunde liegende Formel angezeigt, während in der Tabelle das Ergebnis dargestellt wird. Es gibt eine Menge weiterer Funktionen, unter anderem auch die trigonometrischen Funktionen. Eine Übersicht erhält man mit Hilfe des Office-Assistenten.

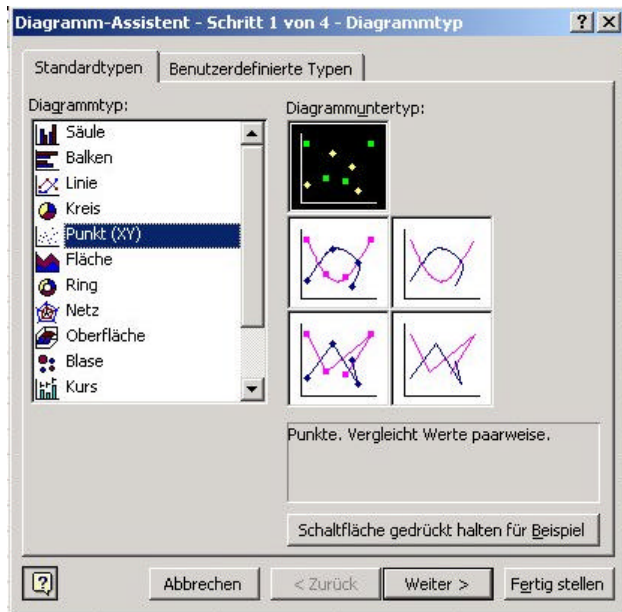
Selbstverständlich kann man auch eigene Formeln erstellen. Würde man z.B. den (wieder unphysikalischen) Mittelwert der Spulenströme berechnen wollen, so muss ja die Summe nur durch die Anzahl der Werte (hier neun) geteilt werden. Soll dies in Feld A 13 ausgegeben werden so schreibt man in dieses einfach „=A12/9“. Wenn man die Ausgabe für Summe nicht explizit benötigt, kann man auch in A 12 direkt „=Summe(A2:A10)/9“ eintragen.

	A	B	C	D	E
1	I in A	B in T	Delta(I) in A	Delta(B) in T	
2	0,0	0,00	0,1	0,01	
3	0,5	0,05	0,1	0,01	
4	1,0	0,10	0,1	0,01	
5	1,5	0,16	0,1	0,01	
6	2,0	0,21	0,1	0,01	
7	2,5	0,27	0,1	0,01	
8	3,0	0,32	0,1	0,01	
9	3,5	0,37	0,1	0,01	
10	4,0	0,43	0,1	0,01	
11					
12	18,0				
13	2,0				

Kommen wir nun zurück zur Erstellung eines Diagramms aus den in die Tabelle eingetragenen Werte. Excel stellt einen Diagramm-Assistenten zur Verfügung, der den Benutzer Schritt für Schritt durch die wesentlichen Punkte der Diagrammerstellung führt.

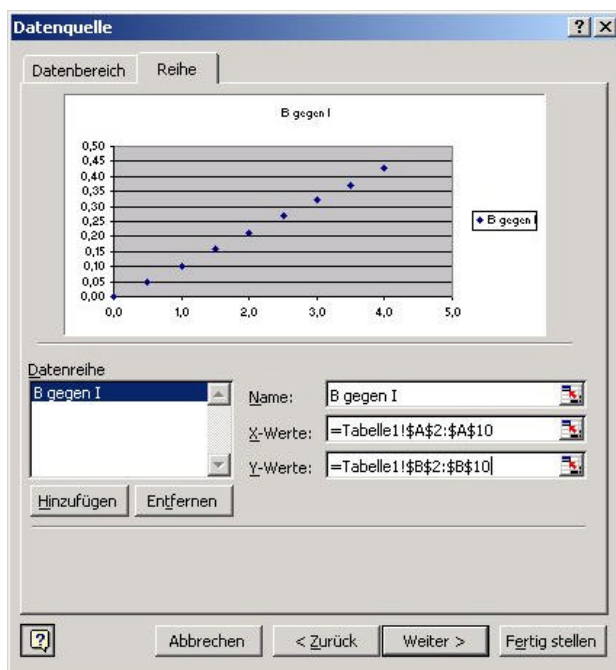
Man ruft ihn auf, indem man auf das Symbol  in der Symbolleiste klickt.

Als erstes kann man dann den Diagrammtyp wählen. In unserem Fall bietet sich ein *Punkt*diagramm ohne Interpolation an.

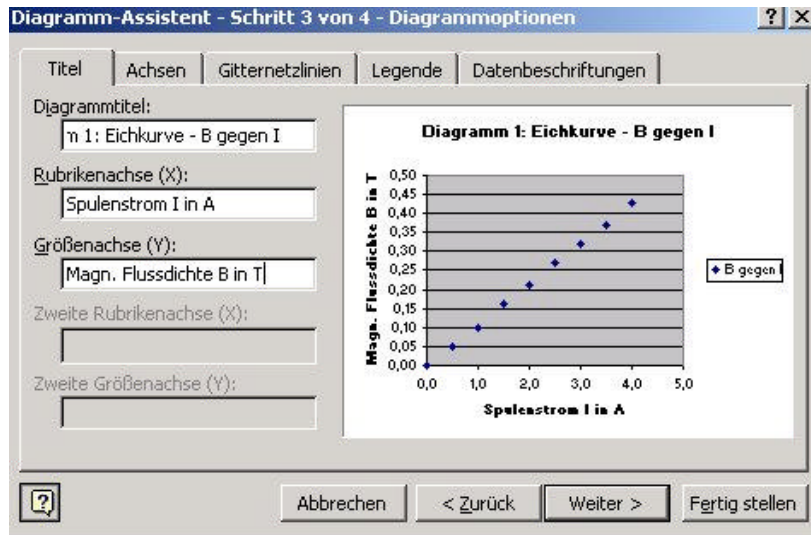


Durch Klick auf *Weiter* gelangt man zu Schritt 2, der Auswahl der Datenreihen.

Dabei klicke man oben auf *Reihe* und entferne zunächst die vorgegebene Reihe, da diese meistens nicht die ist, die man darstellen will. Man klicke dann auf *Hinzufügen*. Nun kann man x- und y- Werte sowie einen Namen angeben.



Dabei ist es nicht nötig, die x- und y-Werte so kryptisch einzugeben wie in nebenstehendem Bild. Klickt man auf das Symbol am rechten Rand des jeweiligen Feldes so kann man in der Tabelle den gewünschten Bereich markieren. Durch erneutes Klicken auf das Symbol in den neu geöffneten Fenster gelangt man zurück zu dem Assistenten und die Tabellenbereiche sind entsprechend eingetragen. Hat man mehrere Datenreihen, so wiederhole man diese Prozedur. Dann geht es *Weiter*.



Im dritten Schritt lassen sich nun einige zusätzliche Dinge vornehmen, wie das Hinzufügen von *Diagrammtiteln* und *Achsenbeschriftungen*. Weiterhin kann man wählen, ob Legende, Gitternetzlinien und Datenbeschriftungen angezeigt werden soll und wenn ja wie. Wir wählen keine Gitternetzlinien und auch keine Legende, da das bei einer Datenreihe nicht viel Sinn macht. Auch Datenbeschriftungen sollen nicht angezeigt werden, da diese die Übersicht des Diagramms doch stark einschränken.

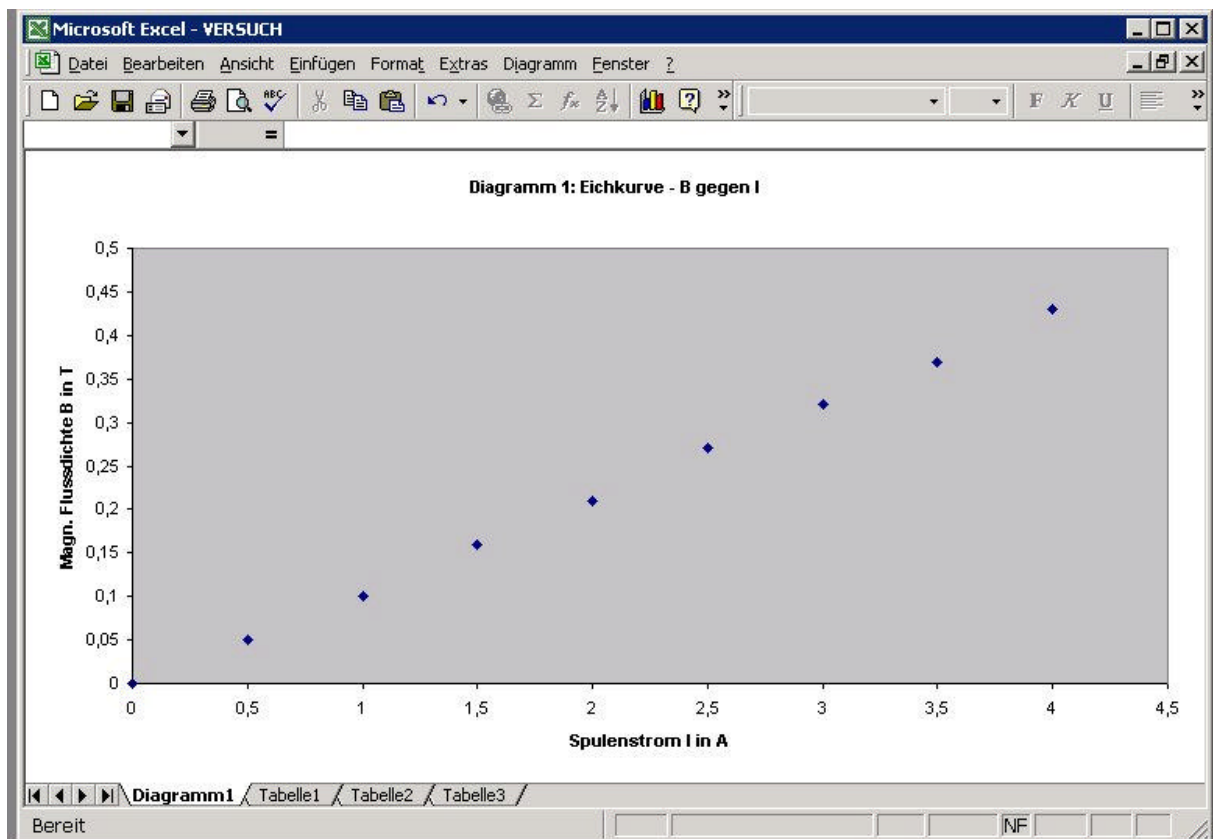


Im vierten und letzten Schritt wählt man zweckmäßigerweise, dass das Diagramm in Excel als neues Blatt eingefügt wird und klickt auch Fertigstellen.

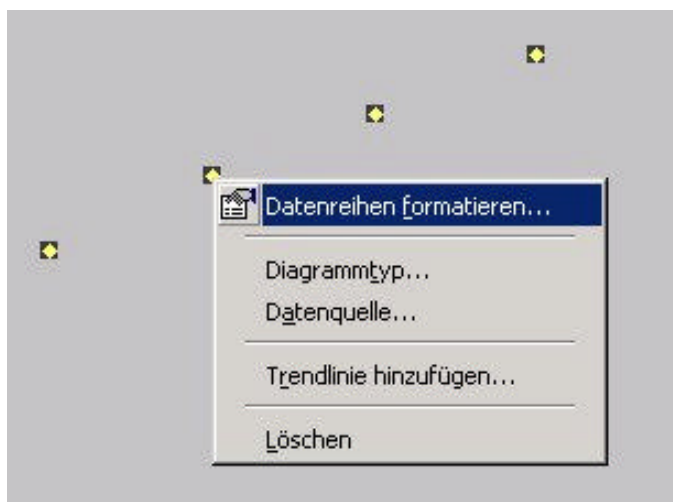
Nun wird das Diagramm gemäß den gewählten Einstellungen erstellt.

Nachbearbeitung

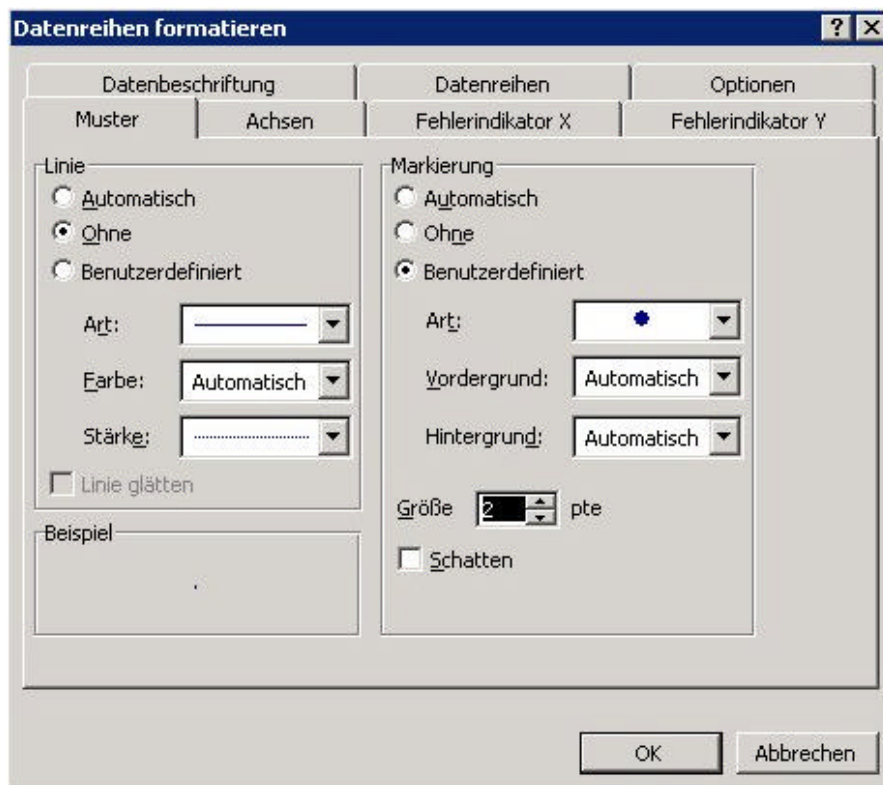
Die groben Einstellungen lassen sich also wie gesehen mit dem Diagramm-Assistenten von Excel vornehmen. Jedoch ist es typischerweise in einem Versuchsprotokoll so, dass *Fehlerbalken* bzw. *Fehlerkreuze* in einem Diagramm dargestellt werden müssen, was so noch nicht der Fall ist. Auch liegt noch keine Ausgleichsgerade durch die Punkte vor, deren Darstellung durch die Rauten auch nicht besonders fein ist.



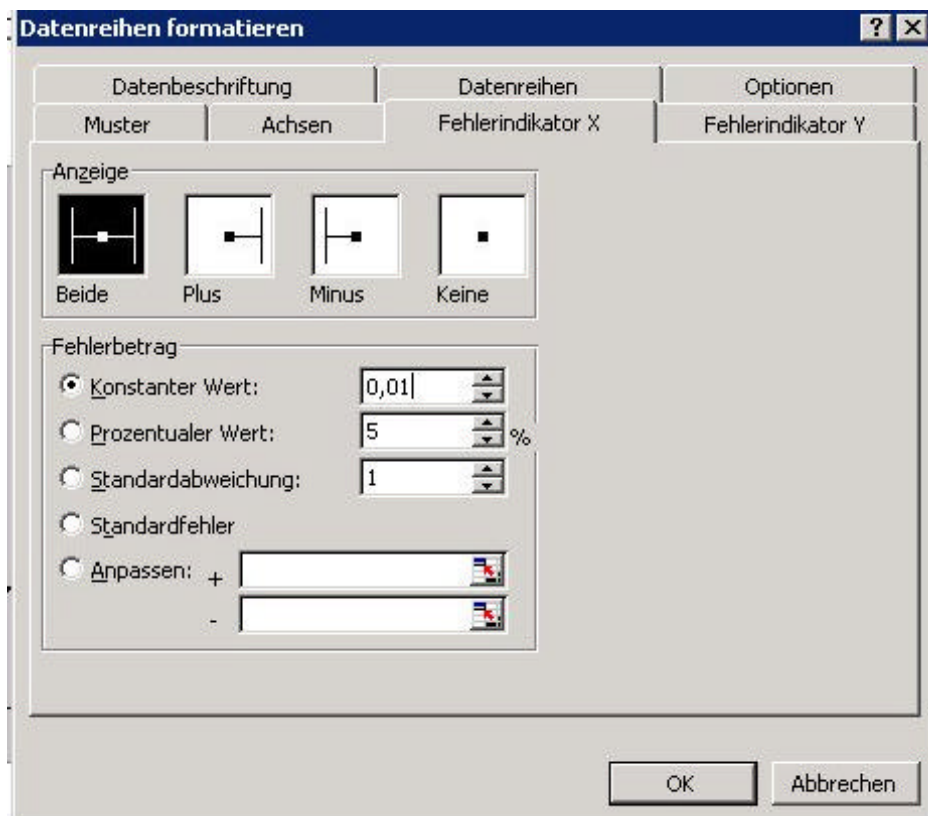
Um zunächst die Punkte zu ändern und Fehlerbalken einzutragen, klickt man mit der rechten Maustaste auf einen Datenpunkt im Diagramm, woraufhin sich ein Menu öffnet, in dem man auf *Datenreihen formatieren* klickt.



Es öffnet sich dann ein Fenster, welches einem verschiedene Einstellungsmöglichkeiten zeigt.



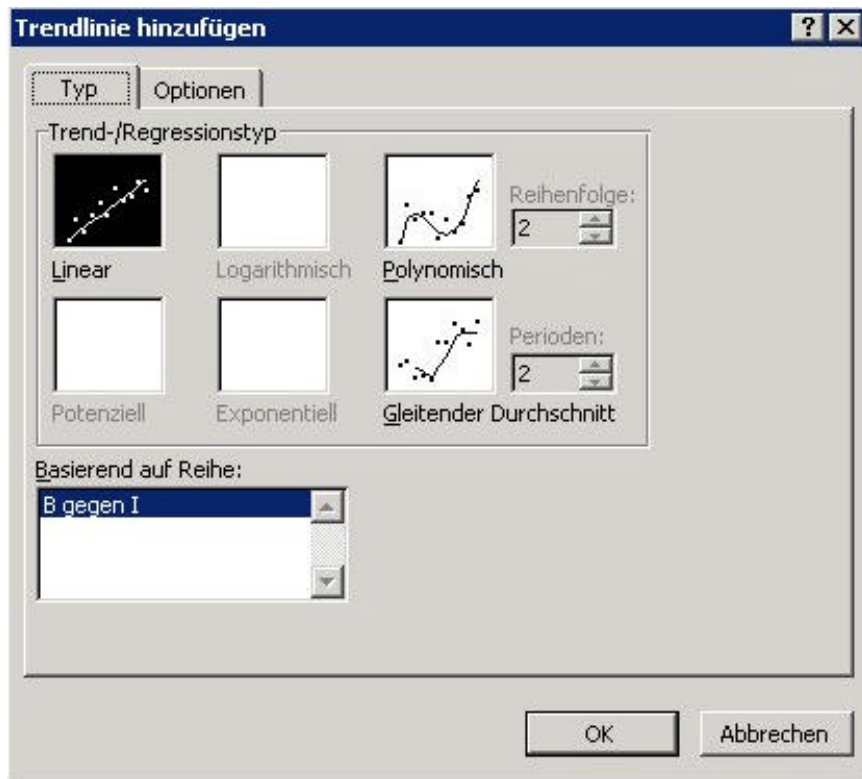
Hier stelle man die Art der Markierung auf Kreis und minimiert die Größe von 5 auf 2 Punkte (pte). Die Fehlerbalken lassen sich über die Schaltflächen Fehlerindikator X bzw. Y einfügen.



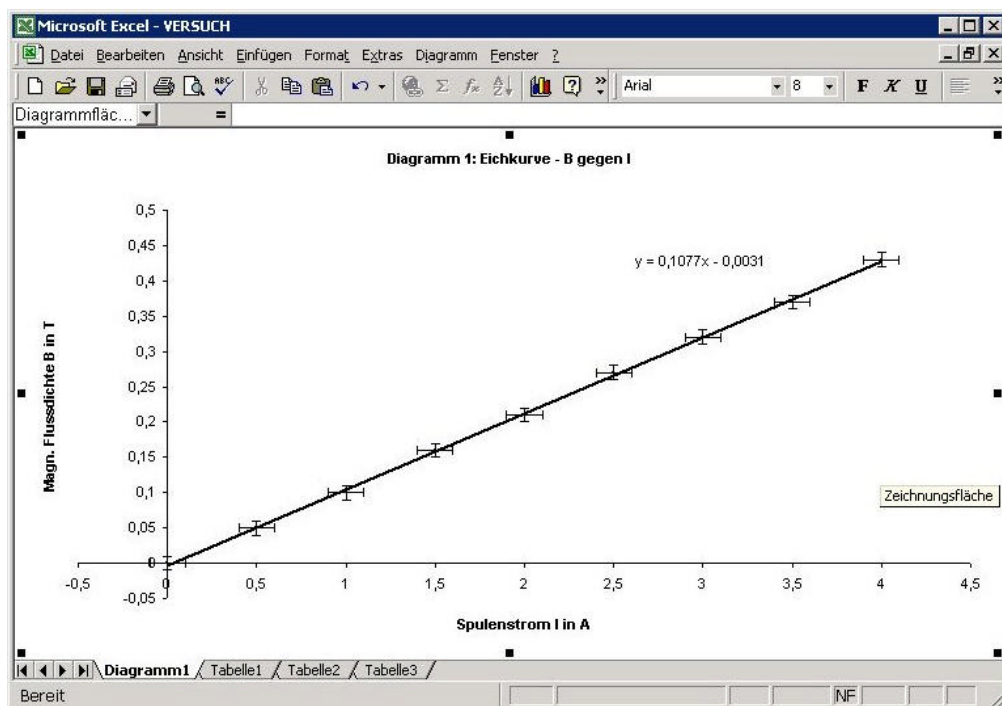
Dabei hat man wie oben zu sehen mehrere Möglichkeiten. In unserem Fall wählen wir einen konstanten Wert.

Klickt man nun auf OK, dann werden die Änderungen übernommen.

Jetzt soll die Ausgleichsgerade eingetragen werden. Man klickt wieder mit der rechten Taste auf einen Datenpunkt, wählt nur anschließend Trendlinie hinzufügen.



Unter Optionen lassen sich zusätzliche Einstellungen vornehmen, wie z.B. die Darstellung der zu der Geraden gehörenden Formel. Im Ergebnis sieht das Diagramm dann so aus:



Dieses fertige Diagramm lässt sich jetzt z.B. in ein in Word geschriebenes Protokoll einfügen.

Weiterführende Literatur

Wie bei Lehrbüchern gibt es auch bei Handbüchern zu Microsoft Office bzw. Microsoft Excel Unterschiede in der Herangehensweise an das Thema. Dabei lässt sich nicht pauschal sagen, welches eine gute oder gar die beste ist, da dies immer ein sehr subjektiv vom einzelnen Leser aufgefasst wird.

Im folgenden werden kurz einige Bücher aufgeführt, die in der ULB Münster zum Thema zu finden sind. Ihre Reihenfolge ist dabei willkürlich und spiegelt nicht eine Qualitätsabstufung wider.

- Borges, Training Excel 2000; 3C 25870
- Schwabe, Excel 2000; INF 6.3:Schwa

Des Weiteren sei noch erwähnt, dass man sich ruhig auch Bücher zu den Versionen Excel 97 oder Excel XP (bzw. den entsprechenden Office-Versionen) anschauen kann, da sich die grundsätzlichen Dinge zwischen diesen Versionen so gut wie nicht unterscheiden.