

Technische Universität Dresden

Fakultät Forst-, Geo- und Hydrowissenschaften

COMPUTERANWENDUNG

Peter-Wolfgang Gräber

Wintersemester 2005

Autorenreferat

Die Arbeit mit dem Computer ist aus der Ingenieurpraxis nicht mehr wegzudenken. Um so mehr gehört der sichere Umgang mit der Rechentechnik zum notwendigen Handwerkszeug jedes Studenten der Ingenieur- oder Naturwissenschaften. Zielsetzung der Ausbildung im Fach Computeranwendung soll es sein, nicht nur die Bedienung einzelner Programme bestmöglich zu beherrschen, sondern auch ein gewisses Grundverständnis für ablaufende Prozesse zu gewinnen.

Der vorliegende Teil "Computeranwendungen - Aufgaben und Lösungen" beschäftigt sich mit der praktischen Anwendung des Computers mit den Standardprogrammen des MS-Office. Damit sollen häufig auftretende Aufgabenstellungen aus der ingenieurtechnischen Anwendung geübt werden. Dabei soll es nicht nur um das grundlegende Verständnis gehen, sondern auch die Handhabung einiger wichtigen, sich oft wiederholenden computertechnischen Lösungen geübt werden, damit eine gewisse Handfertigkeit erreicht wird. Neben der Handfertigkeit bezüglich der Bedienung der Standardsoftwarelösungen gehört auch die Handfertigkeit zur Bedienung von Maus und Tastatur dazu. Der Lernende sollte anstreben, die Tastatur mittels der Zehn-Fingertechnik zu bedienen. Wenn dies auch nicht geschafft wird, so sollte er bestrebt sein, vom Ein-Finger-Suchsystem wegzukommen.

Inhaltsverzeichnis

Autorenreferat	II
Tabellenverzeichnis.....	VII
Abbildungsverzeichnis	XIX
Abkürzungen und Formelzeichen	XIX

I Aufgaben und Lösungen XXI

Teil

1 MS-Word	1
1.1 Allgemeines	2
1.2 Formeleditor	7
1.2.1 Aufgabe	7
1.2.2 Arbeitsschritte	7
1.3 Tabellen, Bilder, Spaltensatz	13
1.3.1 Aufgabe	13
1.3.2 Arbeitsschritte	13
1.4 Seriendruck	19
1.4.1 Serienbrief	19
1.4.1.1 Aufgabe	19
1.4.1.2 Arbeitsschritte	22
1.4.2 GWBR-Stammbogen	39

1.4.2.1	Aufgabe	39
1.4.2.2	Arbeitsschritte	41
1.5	Zusammengesetzte Dokumente	43
1.5.1	Aufgabe	43
1.5.2	Arbeitsschritte	43
1.6	Verzeichnisse	49
1.6.1	Aufgabe	49
1.6.2	Arbeitsschritte	49
1.7	Übungsfragen zu MS-Word	54
2	MS-Graph	57
2.1	Allgemeines	58
2.2	Aufgabe	60
2.3	Arbeitsschritte	60
2.4	Übungsfragen zu MS-Graph	70
3	MS-Excel	71
3.1	Allgemeines	72
3.2	Wurfparabeln	78
3.2.1	Aufgabe	78
3.2.1.1	Waagerechter Wurf	78
3.2.1.2	Schiefer Wurf	78
3.2.2	Arbeitsschritte	79
3.2.2.1	Waagerechter Wurf	79
3.2.2.2	Schiefer Wurf	98

3.3	Absenkungsverlauf	106
3.3.1	Aufgabe	106
3.3.1.1	Verzögerungsfunktion	106
3.3.1.2	THEIS-Funktion	106
3.3.2	Arbeitsschritte	107
3.3.2.1	Verzögerungsfunktion	107
3.3.2.2	THEIS-Funktion	108
3.4	Histogramm, WENN-Funktion	120
3.4.1	Aufgabe	120
3.4.2	Arbeitsschritte	120
3.5	Gleichungssysteme und numerische Integration	136
3.5.1	Aufgaben	136
3.5.2	Arbeitsschritte	136
3.6	Übungsfragen zu MS-Excel	147
4	MS-Access	151
4.1	Allgemeines	152
4.2	Adressdatenbank	159
4.2.1	Aufgabe	159
4.2.2	Arbeitsschritte	159
4.3	Grundwasserbeobachtungsrohre	162
4.3.1	Aufgabe	162
4.3.2	Arbeitsschritte	164
4.4	Bibliotheksverwaltung	192

4.4.1	Aufgabe	192
4.4.2	Arbeitsschritte	192
4.5	Übungsfragen zu Datenbanken	200
5	MS-PowerPoint.....	201
6	MS-Visual-Net.....	203

Tabellenverzeichnis

Abbildungsverzeichnis

1.1	Eröffnungsmenü eines Word-Dokumentes	3
1.2	Speichern eines MS-Word-Dokumentes	4
1.3	Einstellen der Speicherzeiten der Auto-Wiederherstellen-Info	4
1.4	Einstellen von Optionen für die Arbeit mit MS-Word	5
1.5	Ansicht der Feldfunktionen aktivieren	5
1.6	Befehl Anpassen	6
1.7	Einfügen des Formeleditorsymbols in die Symbolleiste	6
1.8	Aufgabenstellung zur Anwendung des Formeleditors	7
1.9	Befehl Anpassen	8
1.10	Einfügen des Formeleditorsymbols in die Symbolleiste	9
1.11	Aufrufen des Formeleditors	9
1.12	Menü- und Befehlsleiste des Formeleditors	10
1.13	Anwenden des Formeleditors und Erstellen des Vektorsymbols	10
1.14	Erstellen eines Indexes	10
1.15	Schreibweise eines mathematischen Bruches	11
1.16	Erzeugen von Leerzeichen in Formeln und im Word-Text	11
1.17	Markieren des Radianten vor Einführen des Wurzelzeichens	12
1.18	Aufgabenstellung zur Anwendung von Tabellen, Bilder und Spaltensatz	13
1.19	Erzeugen einer Tabelle	15
1.20	Eigenschaften einer Tabelle	16
1.21	Aktivieren der Diagrammfunktion	16

1.22 Einfügen von Bild-/GrafikDateien	17
1.23 Einstellen des Spaltendruckes	17
1.24 Eigenschaften von Rahmen	18
1.25 Musterbrief	20
1.26 Adressdatei	21
1.27 Aufrufen des Seriendruckmanagers	24
1.28 Festlegen der Seriendruckart	24
1.29 Auswählen der Datenherkunft	25
1.30 Erstellen der Adressdatenbankstruktur	25
1.31 Bearbeiten des Hauptdokumentes	26
1.32 Aufruf der Wenn-Dann-Konstruktion	26
1.33 Wenn-Dann-Konstruktion 1	27
1.34 Wenn-Dann-Konstruktion 2	27
1.35 Hauptdokument mit Feldfunktionen	28
1.36 Einstellen von Optionen für die Arbeit mit MS-Word	28
1.37 Ansicht der Feldfunktionen aktiviert	29
1.38 Ansicht des Hauptdokumentes mit Feldfunktionen	29
1.39 Einfügen der geschachtelten Wenn-Dann-Klausel	30
1.40 Einfügen des Seriendruckfeldes	30
1.41 Darstellen der Anredeformel im Feldfunktionenstatus	31
1.42 Wechsel zwischen Ein- und Mehrzahnrede	31
1.43 Fertiger Brief bei eingeschalteter Feldfunktionsansicht	32
1.44 Zusammenführen des Hauptdokumentes mit der Datenbank	33
1.45 Auswahl der Datensätze und Verknüpfung mit dem Hauptdokument	33

1.46	Serienbriefvorschau in Hauptdokumentansicht	34
1.47	Anzeige der Adressdatenbank in der Hauptdokumentansicht	35
1.48	Fertiges Hauptdokument eines Seriendruckes	36
1.49	Beispiel eines fertigen Serienbriefes	37
1.50	Beispiel einer mittels MS-Word erstellten Adressdatenbank	38
1.51	Stammbogen eines Grundwasserbeobachtungsrohres (GWBR)	39
1.52	Tabelle der GWBR-Daten	40
1.53	Hauptdokument zum Stammbogen der GWBR-Daten	41
1.54	Entwicklung des GWBR-Stammbogens im Hauptdokument als Spaltendruck	42
1.55	Gliederungsbeispiel	44
1.56	Einschalten von Formatierungszeichen und Begrenzungslinien	45
1.57	Erstellen der Hauptgliederungspunkte (Normalansicht)	45
1.58	Erstellen der Hauptgliederungspunkte (Gliederungsansicht)	46
1.59	Filialdokument erstellen	46
1.60	Einfügen bestehender Texte in Filialdokument	47
1.61	Zentraldokument mit eingebundenen Filialdokumenten	47
1.62	Textergänzungen in Zentral- bzw. Filialdokumenten	48
1.63	Erstellen von Überschriften	50
1.64	Erweitern des Zentraldokumentes für das Inhaltsverzeichnis	51
1.65	Einfügen des Inhaltsverzeichnisses	52
1.66	Ansicht des Inhaltsverzeichnisses	53
1.67	WENN-DANN-Konstruktion	55
1.68	Formatvorlagen	55

2.1	Diagrammtypen im MS-Graph	59
2.2	Markieren der eingegebenen Daten und Aktivieren des Diagramm-Assistenten	62
2.3	Auswählen des Diagrammtyps	63
2.4	Auswählen des Datenbereiches	63
2.5	Beschriften der Diagrammachsen	64
2.6	Diagrammoptionen - Eigenschaften der Achsen	64
2.7	Diagrammoptionen - Eigenschaften der Gitternetzlinien	65
2.8	Diagrammoptionen - Legende	65
2.9	Diagrammoptionen - Datenbeschriftung	66
2.10	Platzieren des Diagramms	66
2.11	Steuerungsmöglichkeiten der Diagrammeigenschaften	67
2.12	Formatieren der markierten Diagrammachse	67
2.13	Eigenschaften der Diagrammachse	68
2.14	Auswählen des Trendlinientypes	68
2.15	Aktivieren der Gleichungsdarstellung	69
2.16	Diagramm mit Trendlinie und Gleichung	69
3.1	Eröffnungsmenü einer Excel-Mappe	72
3.2	Festlegen von Variablennamen als Zellenbezeichnung	73
3.3	Festlegen des Darstellungsformates von Zahlen	74
3.4	Einschalten der Formelansicht in der MS-Excel-Mappe	75
3.5	Verkettung von Textbausteinen	76
3.6	Aufrufen der WENN-Funktion	77
3.7	MS-Excel-Tabellenblatt mit eingegebenen Zahlen und Texten	81

3.8	Eingeben von Formeln	81
3.9	Aufrufen der Standardfunktionen	82
3.10	Eingeben der Argumente (Zelladressen) für die Standardfunktionen (z.B. Potenzierung)	82
3.11	Kopieren und automatisches Aktualisieren von Zellen	83
3.12	Kopierte und aktualisierte Formel	83
3.13	Einstellen des Diagrammtyps	84
3.14	Auswählen der Datenanordnungen	84
3.15	Diagrammoptionen Titelbeschriftung	85
3.16	Festlegung der Gitternetzlinien	85
3.17	Festlegen der Legende	86
3.18	Festlegen der Eigenschaften der Zeichenfläche	86
3.19	Formatieren der Achsen	87
3.20	Skalierung der x-Achse	87
3.21	Skalierung der y-Achse	88
3.22	Komplettes Diagramm zum waagerechten Wurf	88
3.23	Tabelle für die Wurfgeschwindigkeit	89
3.24	Definieren der Variablennamen	90
3.25	Realisieren der Wurfformel, Einfügen der Wurzelfunktion	90
3.26	Realisieren der Potenzfunktion	91
3.27	Übernahme der Variablen g aus der ersten Tabelle	91
3.28	Realisieren der zweiten Potenzfunktion	92
3.29	Ergebnis der Wurfgeschwindigkeit für ersten Zeitpunkt	92
3.30	Kopieren und Aktualisieren der Wurfgeschwindigkeiten für alle Zeitpunkte	93

3.31	Kopieren der Formel für andere Anfangsgeschwindigkeiten	93
3.32	Aktualisieren der Formel	94
3.33	Festlegen der Datenreihen einschließlich deren Legenden	94
3.34	Festlegen der Datenreihen einschließlich deren Legenden	95
3.35	Abhängigkeit der Geschwindigkeit von der Anfangsgeschwindigkeit	95
3.36	Formatieren der Diagrammfläche	96
3.37	Formatieren der einzelner Datenpunkte	96
3.38	Formatieren der Datenreihen	97
3.39	Wurfweite in Anhängigkeit von der Zeit	97
3.40	Schiefer Wurf - Wurfhöhe als Funktion der Zeit für den ersten Datenbereich	99
3.41	Legendenbeschriftung der Datenreihe 1	100
3.42	Markieren der y -Werte für die zweite Kurve des ersten Paares	101
3.43	Hinzufügen der dritten Datenreihe	102
3.44	Komplettierung und Beschriftung der Datenreihen	103
3.45	Formatieren der Datenreihen	104
3.46	Sortieren der Datenreihen bezüglich der Ebenen	104
3.47	Schiefer Wurf: Wurfhöhe in Abhängigkeit von der Zeit	105
3.48	Schiefer Wurf: Wurfgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Zeit	105
3.49	Messwerte eines Pumpversuches	109
3.50	Darstellung der Absenkung in Abhängigkeit von der Zeit	110
3.51	Skalierung der x -Achse	110
3.52	Bestimmen der Zeitkonstanten τ	111
3.53	Erstellen der Formel zur Berechnung der e -Funktion	112
3.54	Erstellen der Formel zur Berechnung von Potenzen	113

3.55	Darstellung der Messwerte und der Regressionsfunktion, für das Verzögerungsverhalten 1. Ordnung	114
3.56	Berechnung der σ -Werte für die THEIS-Funktion	115
3.57	Berechnung der THEIS-Funktion	116
3.58	Berechnung der Absenkung nach der THEIS-Funktion	117
3.59	Darstellung der Messwerte, der Absenkung nach THEIS und der quadratischen Abweichung	118
3.60	Minimierung der quadratischen Abweichung durch Variation der Variablen (S bzw. k)	119
3.61	WENN-Funktion über Funktionsassistenten aktivieren	122
3.62	Eingabe der Argumente (Bedingung, DANN-Ergebnis, SONST-Ergebnis) der WENN-Funktion	123
3.63	Aufruf der MIN-Funktion mittels Funktionsassistenten	123
3.64	Eingabe des Zellenbereiches für die Minimumberechnung	124
3.65	Berechnung der Klassen für die Verteilungsstatistik	124
3.66	Aufruf der HÄUFIGKEITs-Verteilung mittels des Funktionsassistenten	125
3.67	Eingabe der Parameter Datenbereich und Klassenbereich in die HÄUFIGKEITs-Funktion	125
3.68	Zuordnung der Klassen zur Rubrikenbeschriftung	126
3.69	Fertiges Histogramm in Tabellenform und als Grafik	127
3.70	ONLINE-Hilfe zu statistischen Analyse-Funktionen	128
3.71	Aufrufen von Analysefunktion und Eingabemaske für die lineare Regression	129
3.72	Ergebnisse der statistischen Analyse der linearen Regression	130
3.73	Beschreibung der RGP-Funktion	131

3.74	Beschreibung der RGP-Ergebniszellen	132
3.75	Definition der RGP-Ergebniszellen	132
3.76	Ausführung der RGP-Funktion	133
3.77	Darstellung der Originalfunktion und der bestmöglichst approximierten Geradengleichung (linearer Trend)	133
3.78	Auswahl der Art der Trendfunktion	134
3.79	Auswahl der darzustellenden Eigenschaften der Trendlinie	134
3.80	Darstellung des gemessenen Absenkungsverlaufes mit zugehöriger Trend-(Regressions-)Funktionen	135
3.81	Eintragen der Koeffizienten und der rechten Seite des Gleichungssystems, Vorbereitung der CRAMER-Regel	138
3.82	Aufruf der MS-Excel-Funktion MDET zur Determinatenberechnung	138
3.83	Argumentenliste (Koeffizientenmatrix) der Funktion MDET	139
3.84	Lösung des Gleichungssystems nach der Cramer -Regel für x_1	139
3.85	Bildung des Elementes a_{11} der inversen Matrix	140
3.86	Lösung des Gleichungssystems durch Multiplikation der inversen Matrix mit der rechten Seite für x_1	140
3.87	Aufruf der MS-Excel Funktion MINV zur Berechnung der inversen Matrix	141
3.88	Argumentenliste (Koeffizientenmatrix) für MINV	142
3.89	Aufruf der Funktion MMULT zur Matrizenmultiplikation	143
3.90	Argumentenliste für MMULT zur Berechnung von x_1	144
3.91	Berechnung der Funktionswerte und Teilflächen für Rechteck- und Trapezregel	145
3.92	Darstellung der Funktionswerte und der Teilflächen der Rechteck- und Trapezregel	146

3.93 MS-Excel-Tabellenblattauszug	147
3.94 MS-Excel-Tabellenblattauszug	147
3.95 MS-Excel-Tabellenauszug mit WENN-Formular	148
3.96 HÄUFIGKEITs-Formular	148
3.97 MS-Excel-Tabellenauszug mit MMULT-Formular	149
4.1 Darstellung der Datenbankobjekte	154
4.2 Auswahl der Tabellenerstellung	154
4.3 Spezifizierung der Struktur durch Einstellung der Eigenschaften der Felder (Tabellenspalten)	155
4.4 Auswahl der Entwurfsansicht und der Bezugstabelle	155
4.5 Entwurfsansicht des Formulars als Eingabemaske der Datenbestände	156
4.6 Entwurfsansicht des Formulars mit Eingabemasken	157
4.7 Auswahl der Tabelle und Übernahme der Feldnamen in die Formulare	158
4.8 Auswahl der Tabelle und Übernahme der Feldnamen in die Berichte	158
4.9 Struktur der Tabelle zur Adressdatenbank	160
4.10 Inhalt der Adressdatenbank in der Tabellendarstellung	161
4.11 Messwerttabelle von Grundwasserbeobachtungsrohren	163
4.12 Starten des Import-Assistenten	166
4.13 Fehlermitteilungen bei Konvertierungsproblemen	166
4.14 Festlegung der zu importierenden Tabelle	167
4.15 Übernahme der Spaltenüberschriften	167
4.16 Übernahme in neue Tabelle	168
4.17 Übernahme der Feldnamen (Spalten)	168

4.18	Erzeugung des Primärschlüssels	169
4.19	Festlegung des Tabellennamens und Beendigung des Import-Assistenten . . .	169
4.20	Verknüpfung des Formulares mit der ausgewählten Tabelle	170
4.21	Aufbau eines Formulares (Eingabemaske) in der Entwurfsansicht	170
4.22	Fertiges Formular (Eingabemaske) zur GWBR-Datenbank in der Entwurfs- ansicht	171
4.23	Fertiges Formular (Eingabemaske) zur GWBR-Datenbank	172
4.24	Struktur der Abfrage-Tabelle und Aufbau der Berechnung	173
4.25	Bildung der Formel zur Berechnung der Grundwasserspiegelhöhe	174
4.26	Vollständige Abfrage-Tabelle mit dem Feldnamen "Ausdruck1" für das be- rechnete Feldelement	174
4.27	Einstellen von Feldelementeigenschaften	175
4.28	Entwicklung der Formel zur Abstandsberechnung	175
4.29	Vollständige Abfrage-Tabelle zur Berechnung des Abstandes der GWBR . . .	176
4.30	Start des Diagrammassistenten	177
4.31	Definition der x - und y -Achse mittels Diagramm-Assistenten	177
4.32	Definition der y -Achse und Entfernung der Summenfunktion	178
4.33	Öffnen der Diagramm-Entwurfsansicht	178
4.34	Formatierung des Diagramms	179
4.35	Fertige Diagrammansicht	180
4.36	Aufruf eines ungebundenen Textfeldes in der Toolbox	181
4.37	Aufbau des ungebundenen Textfeld in der Formularentwurfsansicht	182
4.38	Aufruf der Eigenschaften des Textfeldes	183
4.39	Eigenschaften des Textfeldes und Aufruf des Ausdrucks-Generator	183

4.40	Arbeit mit dem Ausdrucks-Generator	184
4.41	Aufruf der WENN-Funktion	184
4.42	Aufgebaute WENN-Funktion mit Variablen des Pegeldaten-Formulares	185
4.43	In den Steuerelementinhalt übernommene Formel	185
4.44	Fertige Entwurfsansicht des Fomulares eines GWBR-Stammbogens	186
4.45	Arbeit mit dem fertigen Formular	187
4.46	Einfügen eines Diagramms in die Entwurfsansicht des Formulares	188
4.47	Zuordnung der Diagrammvariablen zu den Feldnamen	189
4.48	Bearbeitung der Diagrammeigenschaften	189
4.49	Auswahl der Variablen zur Darstellung im Rubrikendiagramm	190
4.50	Bearbeitung der Diagrammeigenschaften	190
4.51	Fertiges Diagramm zur Darstellung der Höhenverhältnisse	191
4.52	Aufruf der Beziehungen zwischen Feldnamen mehrerer Tabellen	193
4.53	Auswahl der Tabellen	194
4.54	Verfügbare Tabellen	194
4.55	Auswahl der Feldnamen und deren Verknüpfungen	195
4.56	Grafische Darstellung der Verknüpfungen	195
4.57	Aufbau einer Abfrage mit dazugehörigen Verknüpfungen	196
4.58	Aufbau einer Formel mit den Ausdrucksgenerator	196
4.59	Aufruf der internen Funktion "Aktuelles Datum"	197
4.60	Formel zur Berechnung der Leihdauerüberschreitung	197
4.61	Tabelle der Abfrage-Funktion	197
4.62	Entwurf des Mahnbriefes als Seriendruck	198
4.63	Anzeige der Feldfunktionen des Seriendruckes	199

Abkürzungen und Formelzeichen



Teil I

Aufgaben und Lösungen

Kapitel 1

MS-Word

1.1 Allgemeines

Nach dem Aufruf des Programms MS-Word wird ein leeres Word-Dokument geöffnet. In Abbildung 1.1 sind die wichtigsten Schaltsymbole, Buttons und Darstellungsformen des MS-Word-Dokumentes erklärt.

MS-Word arbeitet, wie alle anderen MS-Office-Programme, mit dem Hauptspeicher als Arbeitsspeicher zum Erstellen und Verändern von Dokumenten. Dies hat die Konsequenz, dass bei Stromausfall oder Programm- bzw. Betriebssystemfehlern und -abbrüchen der Inhalt und damit das Word-Dokument verloren geht. Um dies zu vermeiden, haben die MS-Office-Programme einen Sicherungsdienst, der in festgelegten Zeitabständen, standardmäßig aller 10 Minuten, eine Sicherungskopie des Hauptspeicherbereiches des Dokumentes auf der Festplatte anlegt. Damit gehen bei auftretenden Fehlern maximal die Eingaben der Zeit nach der letzten Sicherungskopie verloren. Die Arbeitsweise der Sicherungskopien funktioniert aber nur, wenn vorher das Dokument ordnungsgemäß auf ein Speichermedium abgespeichert wurde und damit das Dokument den Status einer Datei mit einem entsprechenden Namen erhalten hat. Deshalb ist es sehr sinnvoll, nach dem Öffnen des leeren Dokumentes (z. B. beim Start von MS-Word) dieses sofort zu speichern. Die Arbeitsschritte lauten:

⇒ **Datei** ⇒ **Speichern unter** ⇒ Auswahl des Verzeichnisses ⇒ Eingabe eines Dateinamen (⇒ Abb. 1.2)

Damit es nicht zu Konflikten kommt, wenn die Datei auf andere Rechner transportiert wird, sollte der Dateinamen dabei nicht zu lang sein und keine Sonderzeichen, insbesondere keine deutschen Zeichen (Umlaute und "ß") enthalten.

Die Zeitabstände für die Zwischenspeicherung der Sicherungskopien kann eingestellt werden mittels:

⇒ **Extras** ⇒ **Optionen** ⇒ **Speichern** ⇒ **AutoWiederherstellen-Info** (⇒ Abb. 1.3)

Zur effektiven Arbeit mit MS-Word ist es notwendig, dass zu den Standardeinstellungen noch einige besondere Optionen gewählt werden. Die sind z. B. die Darstellung der Seitenbegrenzungen und die nichtdruckbaren Zeichen. Nichtdruckbare Zeichen sind u. a. das Leerzeichen (Space), der Tabulator und das Zeilenende. Das Aktivieren dieser Optionen erfolgt durch die Menüschritte:

⇒ **Extras** ⇒ **Optionen** (⇒ Abb. 1.4) ⇒ **Formatierungszeichen** ⇒ **Alle** (⇒ Abb. 1.5)

Neben der Darstellung der nichtdruckbaren Zeichen ist die Darstellung von Feldfunktionen zeitweise notwendig. Feldfunktionen sind spezielle Formatierungsanweisungen und Steuerungsanweisungen (Kommandosprache, Unterprogrammaufrufe u. ä.). Das Aktivieren und Deaktivieren geschieht ebenfalls aus dem Optionenmenü heraus (⇒ Abb. 1.5).

In der Standardsymbolleiste sind nützliche Symbole (z. B. Formeleditor, Diagrammassistent,

WordArt usw.) nicht enthalten. Zum Aktivieren dieser Funktionen müsste man in diesem Fall mittels mehrerer Schritte über die Menüleiste gehen. Es ist aber möglich, direktstartbare Symbole noch zusätzlich in die Symbolleiste aufzunehmen. Dies erfolgt in folgenden Schritten:

⇒ **Extras** ⇒ **Anpassen** (⇒ Abb. 1.6) ⇒ **Befehle** ⇒ **Einfügen** ⇒ (z. B.) **Formel-Editor** (⇒ Abb. 1.7) ⇒ Symbol mit gedrückter Maus-Taste in die Symbolleiste ziehen. In gleicher Weise lassen sich alle Menübefehle und Unterbefehle in die Symbolleiste integrieren.

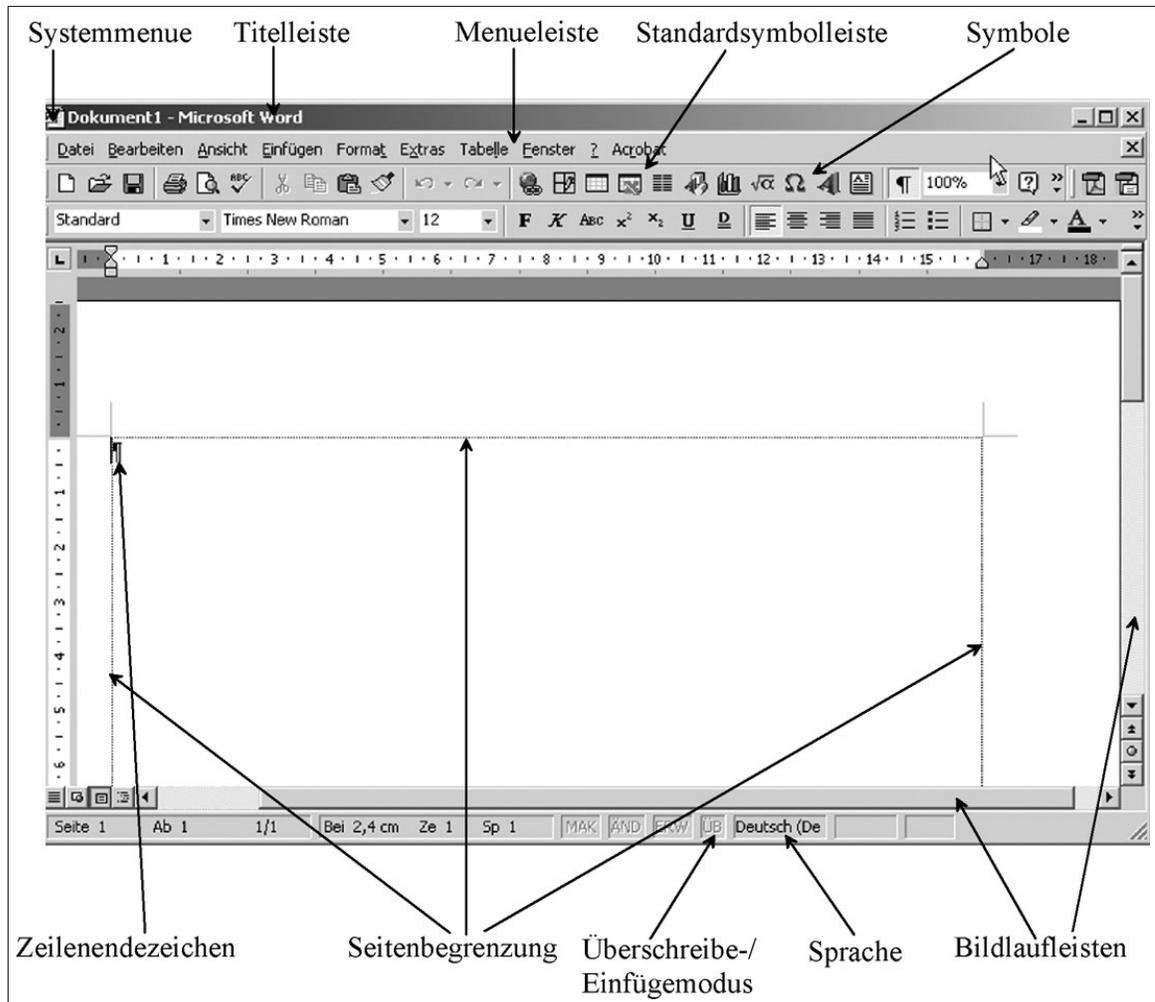


Abbildung 1.1: Eröffnungsmenü eines Word-Dokumentes

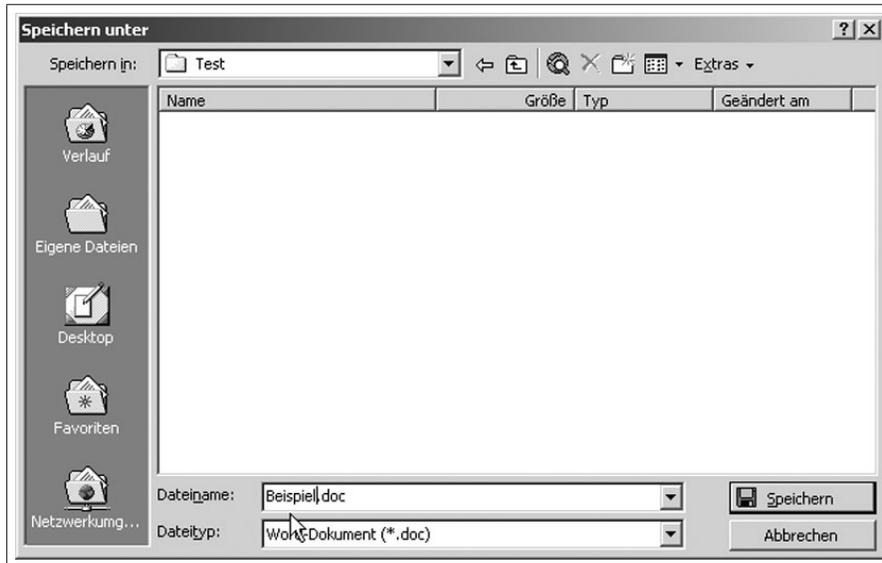


Abbildung 1.2: Speichern eines MS-Word-Dokumentes

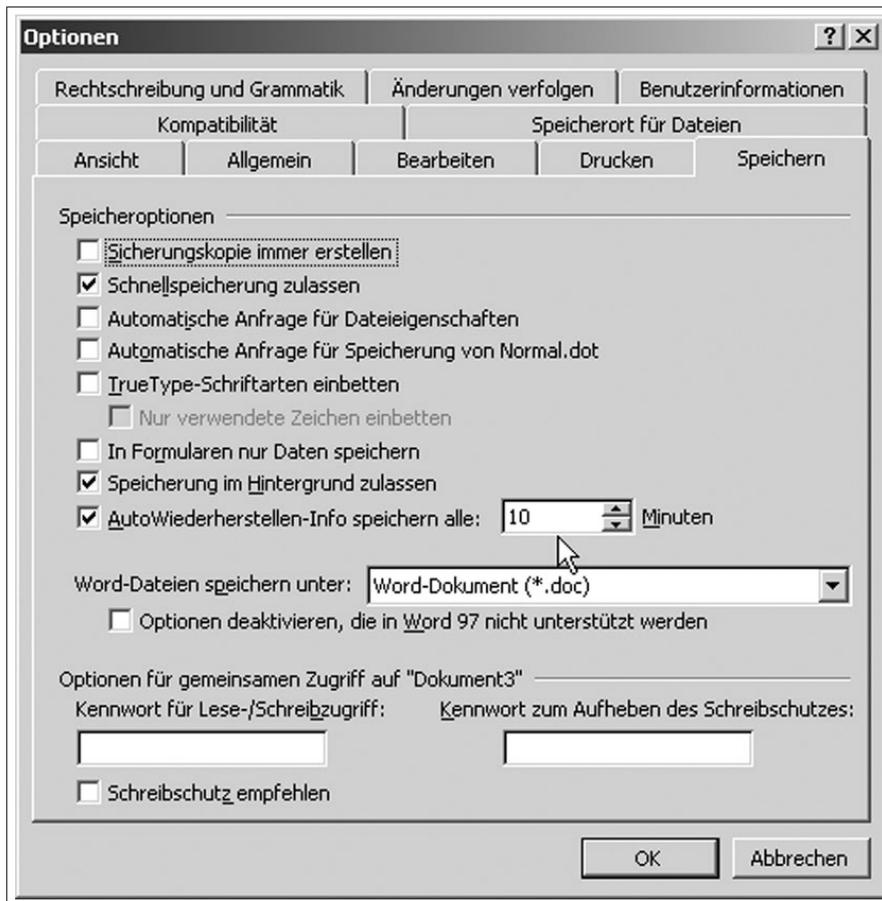


Abbildung 1.3: Einstellen der Speicherzeiten der Auto-Wiederherstellen-Info

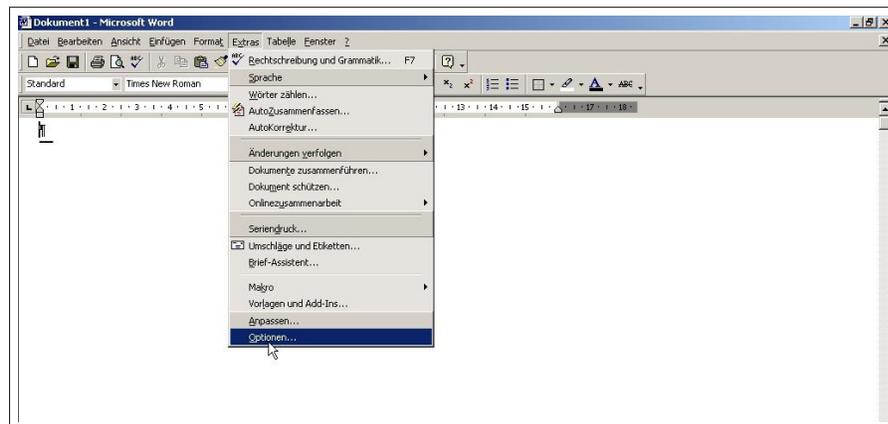


Abbildung 1.4: Einstellen von Optionen für die Arbeit mit MS-Word

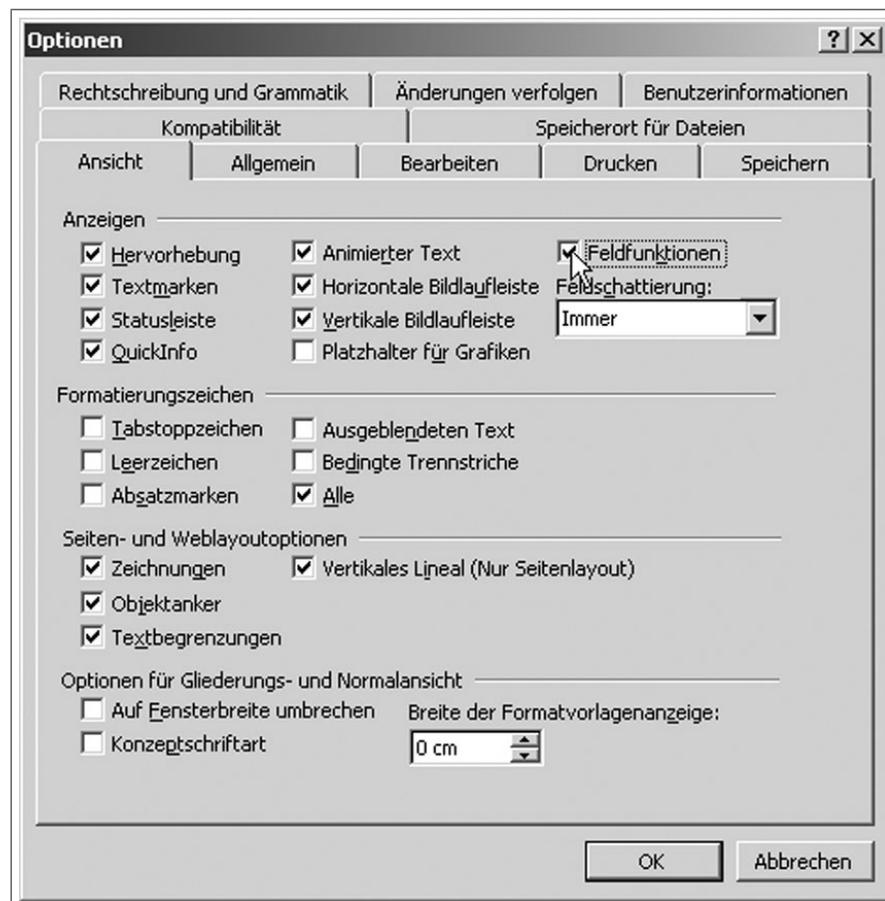


Abbildung 1.5: Ansicht der Feldfunktionen aktivieren

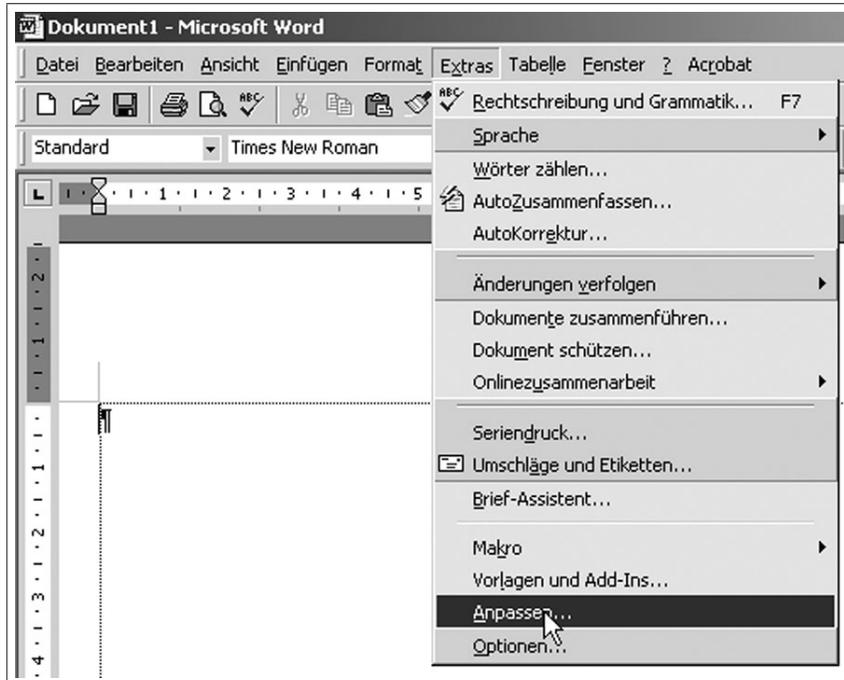


Abbildung 1.6: Befehl Anpassen

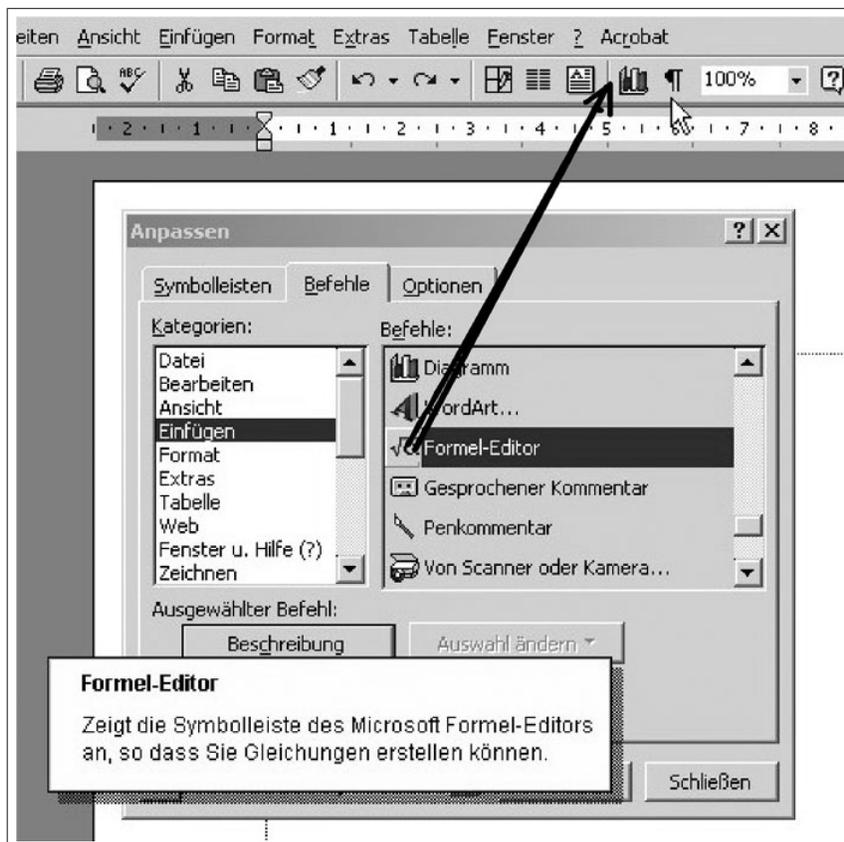


Abbildung 1.7: Einfügen des Formeleditorsymbols in die Symbolleiste

1.2 Formeleditor

1.2.1 Aufgabe

Erstellen Sie folgendes MS-Word-Dokument (Abb. 1.8) mit einem Inhalt aus der Geohydraulik. Nutzen Sie den Formeleditor, um die angegebenen Formeln und Sonderzeichen entsprechend darzustellen!

Erstellen Sie ein Dokument mit folgendem Inhalt aus der Geohydraulik. Nutzen Sie den Formeleditor, um die angegebenen Formeln entsprechend darzustellen!

Als Basis der Konvektion wird die Filtergeschwindigkeit \bar{v} angesetzt. Exakterweise hätte hier die Abstandsgeschwindigkeit benutzt werden müssen, was aber nicht Gegenstand der Aufgabe sein sollte. Die mittlere Abstandsgeschwindigkeit \bar{v}_a wird dabei der Porengeschwindigkeit gleichgesetzt.

$$\bar{v}_a = \frac{\bar{v}}{n'} \quad \text{mit: } \bar{v} \text{ Filtergeschwindigkeit, } n' \text{ durchströmte Porosität}$$
$$\bar{v} = -k \text{ grad } h \text{ (DARCY-Gesetz)}$$
$$v_r = k \frac{dh}{dr} \Rightarrow v_r = k \frac{\Delta h}{\Delta r}$$
$$\Delta r = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2} = \sqrt{(30\text{m})^2 + (40\text{m})^2} = \underline{50\text{m}}$$

Abbildung 1.8: Aufgabenstellung zur Anwendung des Formeleditors

1.2.2 Arbeitsschritte

1. Formeleditor aktivieren

⇒ **Datei** ⇒ **leeres Blatt** ⇒ **Extras** ⇒ **Anpassen** (⇒ Abb. 1.9) ⇒ **Befehle** ⇒ **Einfügen** ⇒ **Formel-Editor** (⇒ Abb. 1.10) ⇒ Symbol mit gedrückter Maus-Taste in die Symbolleiste ziehen.

2. Formeleditor aufrufen

⇒ Mausclick auf das Symbol (⇒ Abb. 1.11) ⇒ eine neue Menüleiste sowie Symbolleiste zum Erstellen von Formeln wird geöffnet (⇒ Abb. 1.12)

3. Formeleditor anwenden

⇒ Zeichen(-folge) als Text schreiben ⇒ Zeichen(-folge) markieren, welche behandelt werden soll (⇒ Abb. 1.13)

Hinweis

Bei der Verwendung des Formeleditors zuerst die Zeichenfolgen bzw. Zahlen eingeben, diese markieren und danach die mathematische Operationen (Tiefstellen, Pfeil, Wurzel...) ausführen!

4. Aufstellen der Gleichungen

Die Formelzeichen und Gleichungen werden entsprechend den Abbildungen 1.11 bis 1.17 geschrieben.

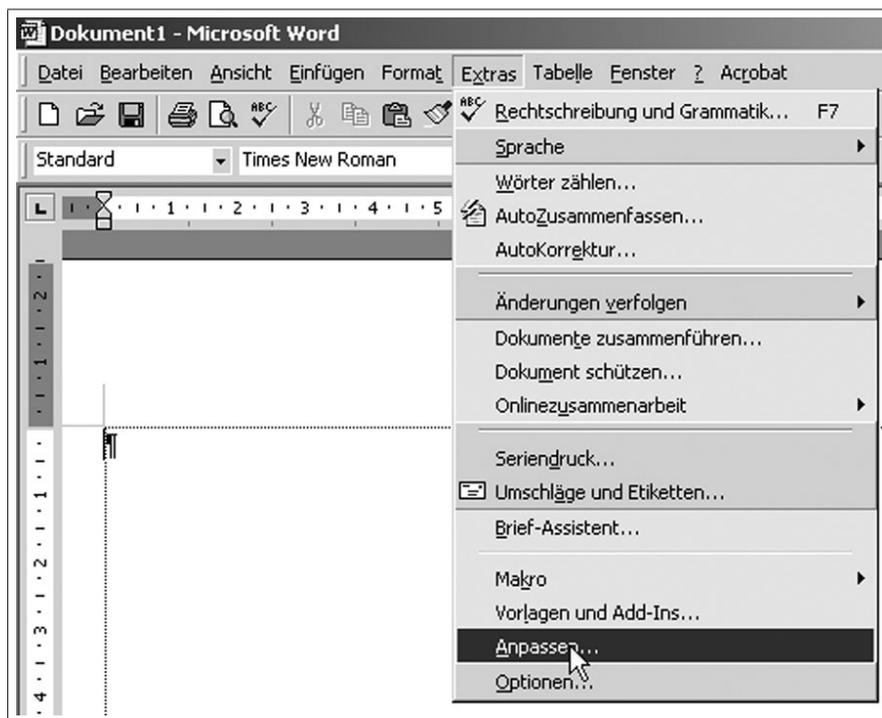


Abbildung 1.9: Befehl Anpassen

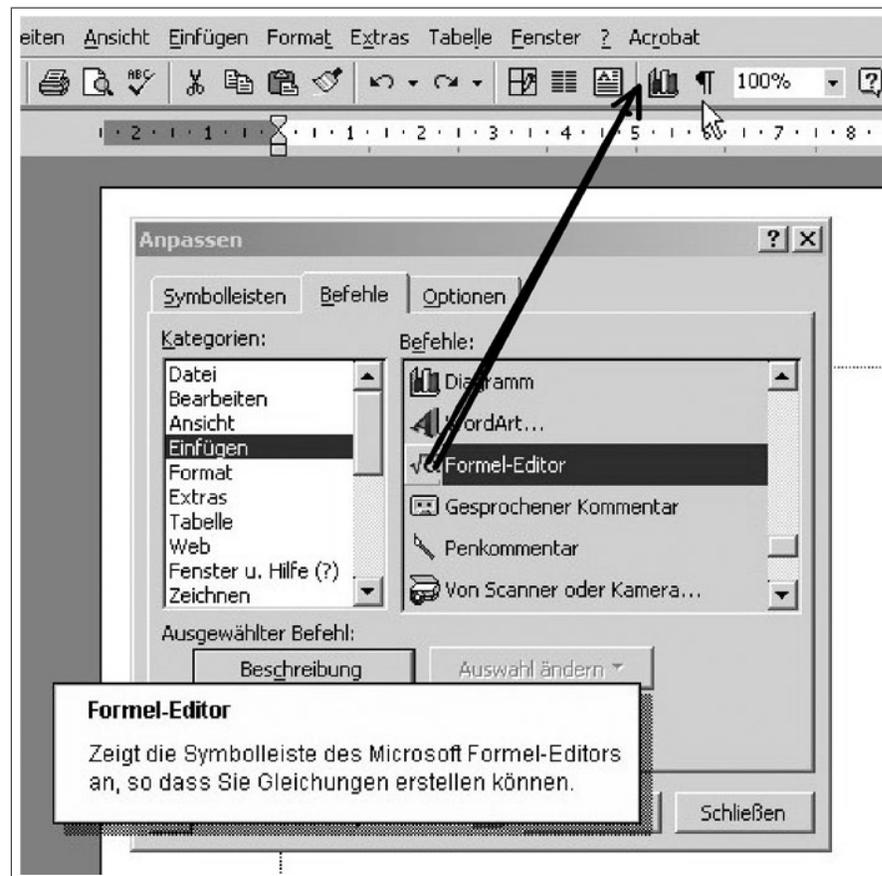


Abbildung 1.10: Einfügen des Formeleditorsymbols in die Symbolleiste

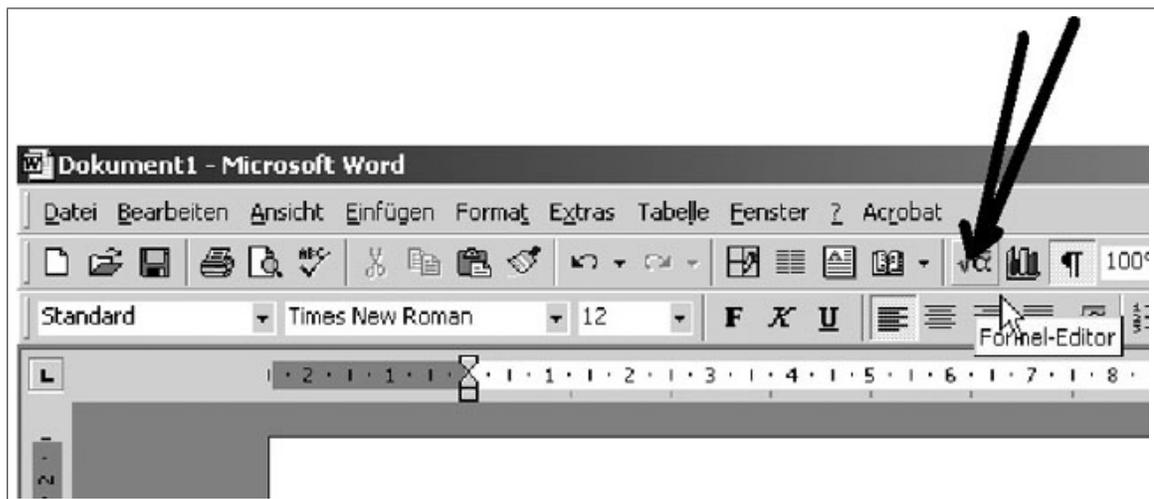


Abbildung 1.11: Aufrufen des Formeleditors

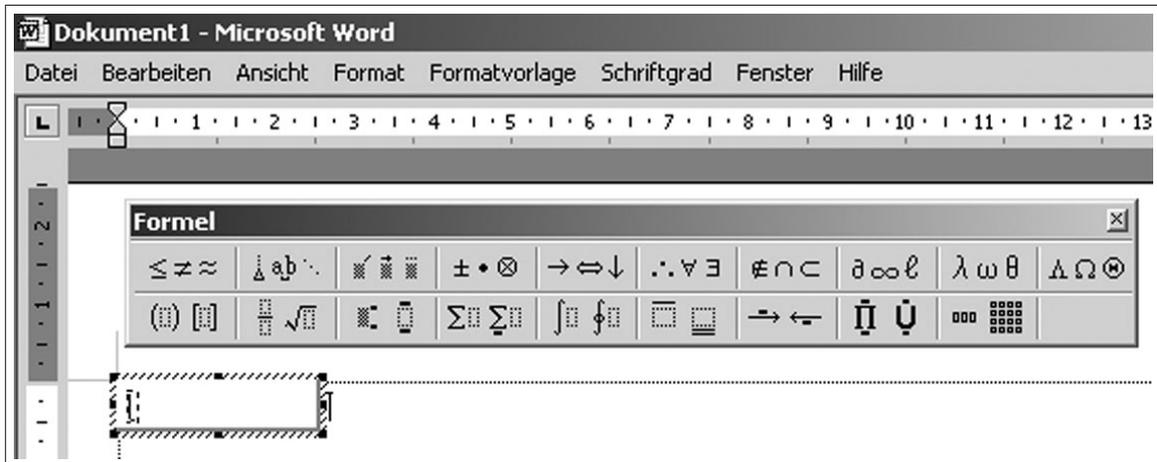


Abbildung 1.12: Menü- und Befehlsleiste des Formeleditors



Abbildung 1.13: Anwenden des Formeleditors und Erstellen des Vektorsymbols

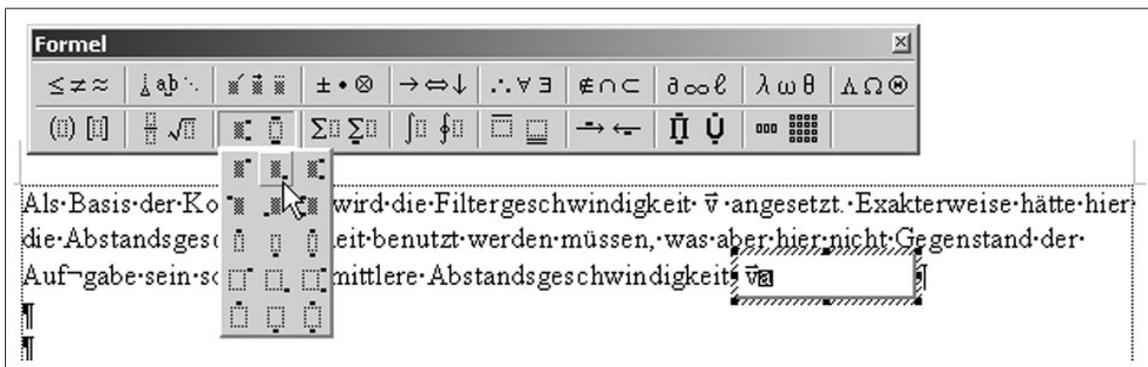


Abbildung 1.14: Erstellen eines Index

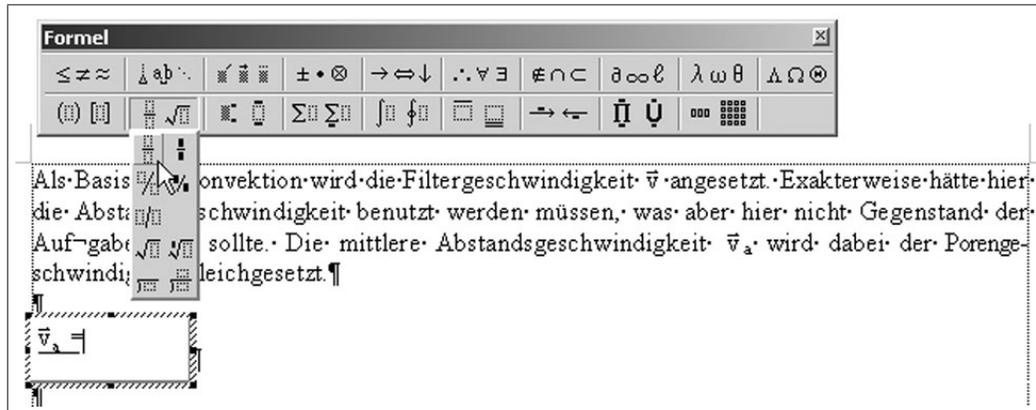


Abbildung 1.15: Schreibweise eines mathematischen Bruches

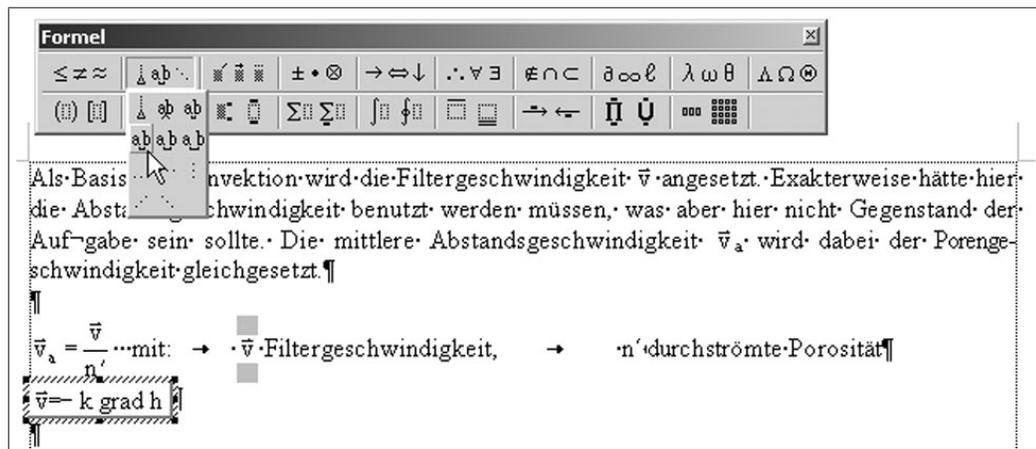


Abbildung 1.16: Erzeugen von Leerzeichen in Formeln und im Word-Text

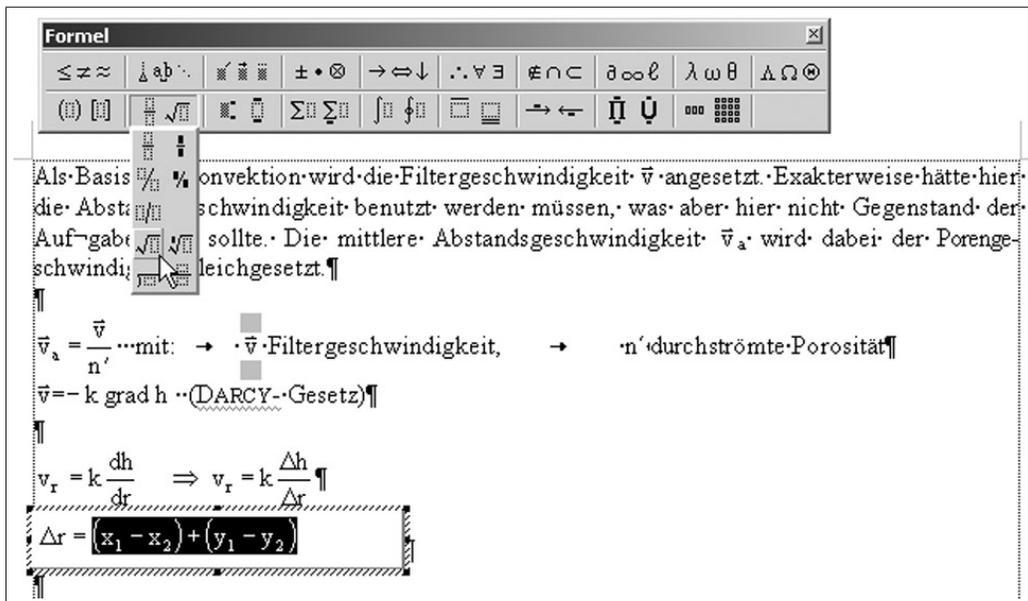


Abbildung 1.17: Markieren des Radikanten vor Einführen des Wurzelzeichens

1.3 Tabellen, Bilder, Spaltensatz

1.3.1 Aufgabe

Stellen Sie folgende Messwerte sowohl tabellarisch als auch grafisch dar! Verwenden Sie dafür einen zweispaltiges Seitensatz, so dass Tabelle und Grafik nebeneinander angeordnet sind! (Abb. 1.18). Verwenden Sie das vorgegebene Diagramm.

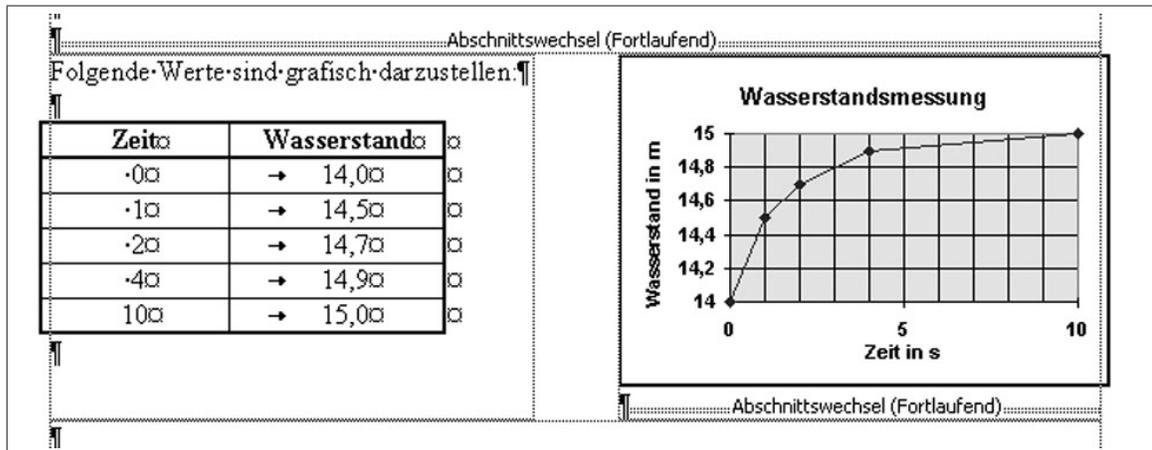


Abbildung 1.18: Aufgabenstellung zur Anwendung von Tabellen, Bilder und Spaltensatz

1.3.2 Arbeitsschritte

1. Erzeugen einer Tabelle

⇒ **Tabelle** ⇒ **Zellen einfügen** ⇒ **Tabelle** (⇒ Abbildung 1.19) ⇒ Zeilen- und Spaltenanzahl einstellen (⇒ Abbildung 1.20) ⇒ Tabelle nach Vorgabe ausfüllen

2. Einfügen von Bildern und Grafiken

Bilder und Grafiken werden vorteilhafterweise von externen Programmen erzeugt. Die innerhalb von MS-Word vorhandenen Möglichkeiten zur Erzeugung von Bildern und Diagrammen sind umständlich handhabbar und in ihren Leistungsfähigkeiten sehr beschränkt.

Bilder und Grafiken können auf zwei Arten in MS-Word-Dokumente eingefügt werden.

a) mittels Zwischenspeicher

Das Bild oder die Grafik wird mittels eines externen Programms (z. B. MS-Excel, Designer, Grapher, Surfer, ArcView oder ähnliches) erzeugt. In diesem Programm mittels

⇒ Bild oder Grafik markieren ⇒ Menüleiste ⇒ **Bearbeiten** ⇒ **Kopieren** oder **Ausschneiden**

in die Zwischenablage bringen. Statt der Menüabarbeitung kann man auch schneller mit den

⇒ Tastenkombinationen **Strg - c** oder **Strg - x**

dies realisieren.

Im MS-Word-Dokument wird der Cursor an die Stelle platziert, an dem das Bild oder die Grafik eingefügt werden soll.

⇒ **Bearbeiten** ⇒ **Einfügen** oder **Inhalte einfügen** oder

⇒ Tastenkombinationen **Strg - v**

wird das Bild oder die Grafik eingefügt. Die Funktion **Inhalte einfügen** bringt oft den Vorteil, dass verschiedene Formate beim Einfügen angepasst werden können.

b) **mittels Dateien**

Das Bild oder die Grafik wird in einem externen Programm (z. B. MS-Excel, Designer, Grapher, Surfer, ArcView oder ähnliches) erzeugt. In diesem Programm wird das Bild/Grafik in eine Datei gespeichert. Dabei ist bei der Menüfunktion ⇒ **Speichern unter** auf die verschiedenen Speicherformate (z. B. BMP, JPEG u. a.) zu achten. Oft ist es auch sinnvoll, die Funktion ⇒ **Exportieren** zu benutzen, welche eine größere Variabilität der Formate zulässt.

Im MS-Word-Dokument wird der Cursor an die Stelle platziert, an dem das Bild oder die Grafik eingefügt werden soll. Mittels

⇒ **Einfügen** ⇒ **Grafik** ⇒ **Aus Datei**

wird das Bild oder die Grafik eingebunden (⇒ Abb. 1.22).

3. Diagrammfunktion aktivieren

Soll das Diagramm innerhalb des MS-Word erzeugt werden, so ist in die Symbolleiste das Diagrammsymbol aufzunehmen.

⇒ **Extras** ⇒ **Anpassen** ⇒ **Befehle** ⇒ **Einfügen** ⇒ **Diagramm** (⇒ Abb. 1.21)

⇒ Diagrammsymbol mit gedrückter Maus-Taste in die Symbolleiste ziehen (analog Abb. 1.10)

4. Erzeugen des Diagramms

⇒ Tabelle markieren ⇒ Diagrammsymbol ⇒ nach Anklicken erscheint neue Symbolleiste

Danach erfolgen die Schritte, wie sie im Kapitel 2.1 MS-Graph (s. S. 58ff) beschrieben sind.

5. Erzeugung des Spaltensatzes

⇒ Bereich (Tabelle und Diagramm) markieren ⇒ Symbolleiste ⇒ **Format** ⇒ **Spalten** (⇒ Abb 1.23)

Spaltenbreite und Spaltenabstand des zweispaltigen Seitenformates können entsprechend der Tabellen- und Diagrammgröße verändert werden!

6. Rahmen von Tabelle und Diagramm

⇒ Symbolleiste ⇒ **Format** ⇒ **Rahmen und Schattierungen** ⇒ **Rahmen** ⇒ **Kontur** ⇒ **Breite 1pt** (⇒ Abb. 1.24)

Hinweise

- Die zweispaltige Anordnung von Tabelle und Diagramm kann analog auch in einer zweispaltigen und einzeiligen Word-Tabelle erzeugt werden. Beim Verfassen von Artikeln wird aber häufig eine zweispaltige Druck gefordert!
- Tabellen und Diagramme können auch in MS-Excel erstellt und in eine MS-Word-Datei eingefügt werden. (⇒ MS Excel)

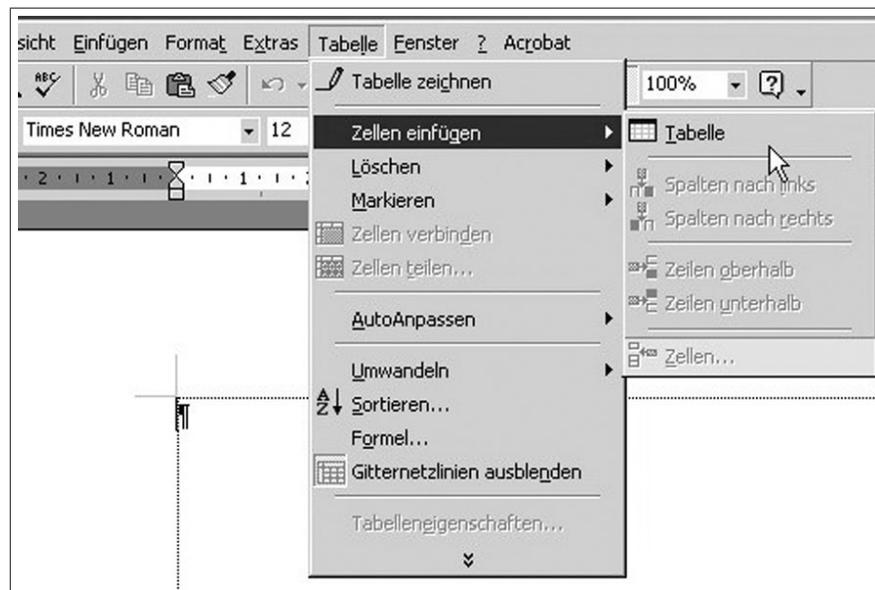


Abbildung 1.19: Erzeugen einer Tabelle

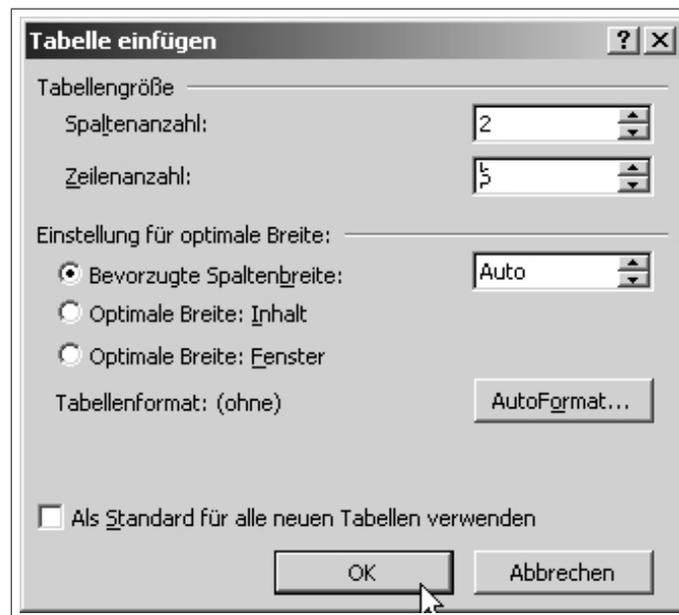


Abbildung 1.20: Eigenschaften einer Tabelle



Abbildung 1.21: Aktivieren der Diagrammfunktion

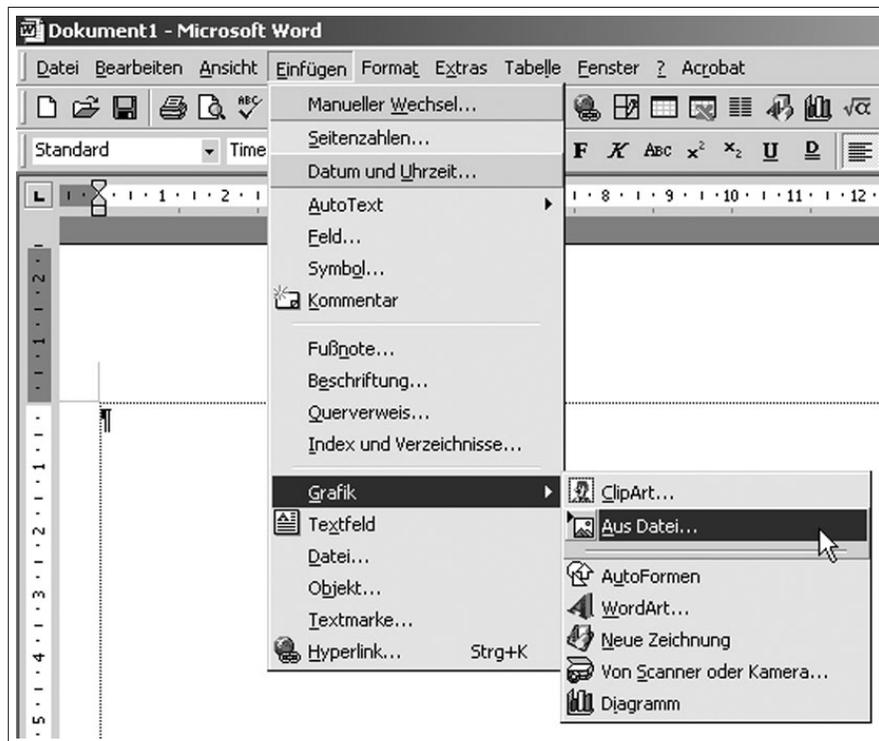


Abbildung 1.22: Einfügen von Bild-/GrafikDateien

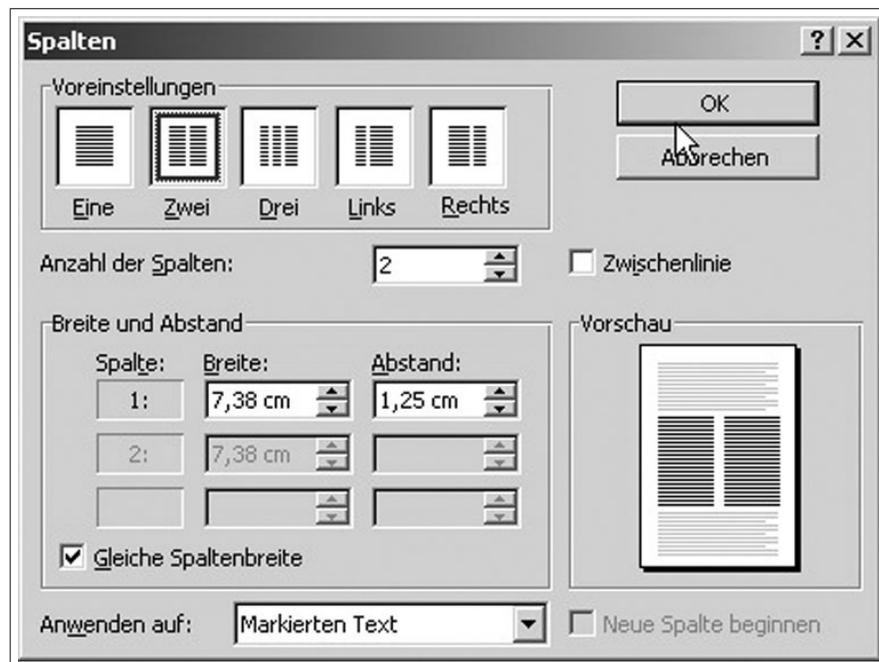


Abbildung 1.23: Einstellen des Spaltendruckes

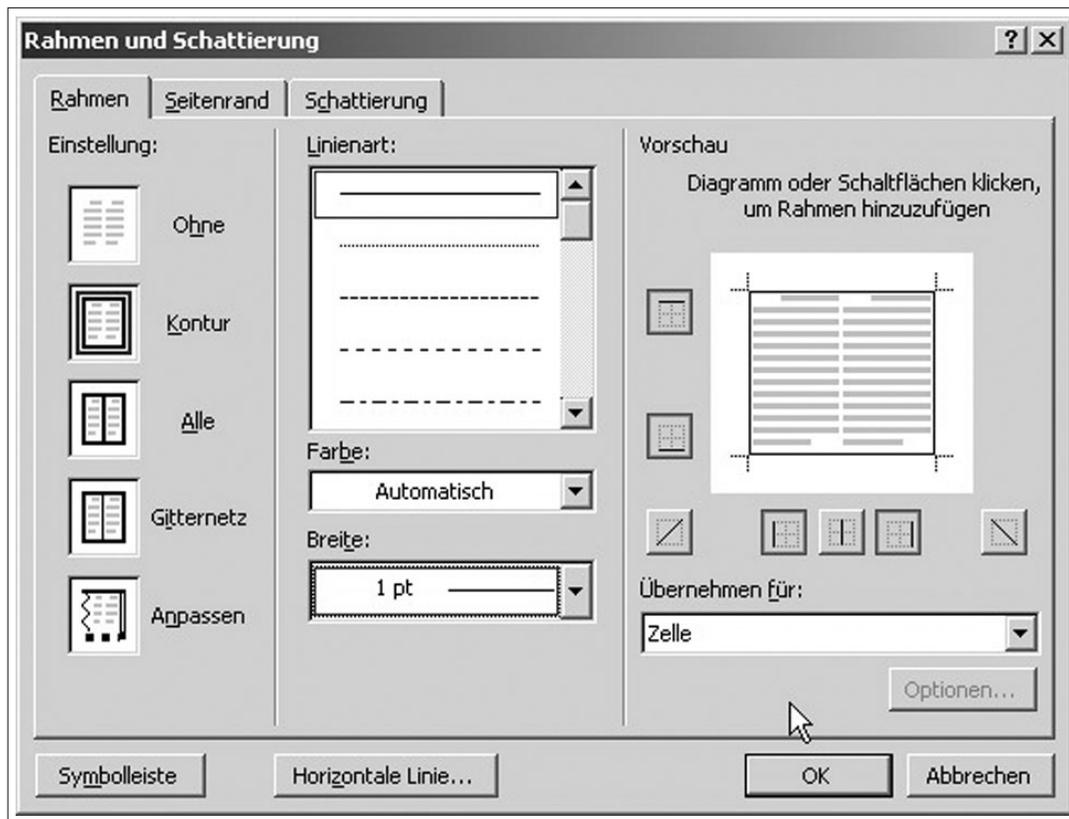


Abbildung 1.24: Eigenschaften von Rahmen

1.4 Seriendruck

1.4.1 Serienbrief

1.4.1.1 Aufgabe

Erstellen Sie mit Hilfe von MS-Word einen Serienbrief. Verwenden Sie dafür den gegebenen Musterbrief (Abb. 1.25) sowie die Musteradressen (Beispiel Abb. 1.26). Die kursiv geschriebenen Textteile sollen mittels der Seriendruckfunktionen realisiert werden. Die Zeichenkombination ”/” bedeutet, dass an diesen Stellen wahlweise verschiedene Texte stehen können. Nutzen Sie die WENN - Funktion, um die jeweils richtige Anrede oder Grußformel (*Liebe/Lieber, Ihr/Euch, ..*) bzw. die richtigen Verben (*können/könnt*) im Brief zu verwenden.

Fritz·Mustermann¶
 Übungsstr·17¶
 99999·Freistadt¶
 Tel·(0351)·99·99·99·¶
 ¶
 ¶
 ¶
 (Anrede)¶
 (Vorname1)·(/und)·(/Vorname2)·(Name)¶
 (Adresse1)¶
 ¶
 (PLZ)·(Ort)¶
 ¶
 ¶
 ¶
 Dresden·den·(aktuelles·Datum)¶
 ¶
 ¶
 (Liebe/Lieber)·(Vorname1)·(/und)·(/liebe/lieber)·(/Vorname2),·¶
 ¶
 heute·möchte·ich·(Euch/Dir)·eine·erste·Vorinformation·für·unser·Treffen·geben·¶
 ¶

Text

 ¶
 Da·die·Übernachtungsmöglichkeiten·sehr·gefragt·sind·bitte·ich·(Euch/Dich)·ganz·herzlich·mir·
 unbedingt·bis·zum·24.02.2005·mitzuteilen·ob·(Ihr/Du)·an·unserem·Treffen·teilnehmen·
 (könnt/kannst)·¶
 ¶
 In·der·Hoffnung·bei·(Euch/Dir)·ist·alles·o.k.¶
 ¶
 grüßt·(Euch/Dich)¶
 ¶
 ¶
 ¶
 Bitte·(vergleich/vergleiche)·(Eure/Deine)·Koordinaten·damit·die·Adressenliste·aktualisiert·
 werden·kann·¶
 ¶
 (Vorname1)·(/und)·(/Vorname2)·Name¶
 (Adresse1)¶
 (PLZ·Ort)¶

Abbildung 1.25: Musterbrief

Anrede	Vorname 1	Vorname 2	Name	Adressel	PLZ	Ort	Tel. privat	Tel. geschäftlich	Fax. geschäftlich	Geb.Tag Vornl
Herr	Rainer	Hanna	Maier	Terrassenufer 10	01069	Dresden	(0351) 4543113	(03501)76903	(03501)76903	11.5.1945
Frau	Hannelore		Schulze	Bahnhofstr. 20	01796	Pirna	(03501) 2579723	(03501)257989 0	(03501)257989	9.3.1951
Frau	Helga	Jürgen	Müller	Wiesenstr. 35	02698	Torgau	(03477) 478139			12.7.1944
Herr	Lothar		Schmidt	Talstr. 1	01599	Kamenz	(035209)2261100			10.2.1947

1.4.1.2 Arbeitsschritte

1. Briefformat festlegen

⇒ **Datei** ⇒ **Neu** ⇒ **leeres Dokument** ⇒ **Extras** ⇒ **Seriendruck** (⇒ Abb. 1.27)
⇒ **Hauptdokument erstellen** ⇒ **Serienbriefe** (⇒ Abb. 1.28) ⇒ **Aktives Fenster** ist geöffnet; das Hauptdokument kann später bearbeitet werden

2. Verbindung zu einer Datenbank

⇒ **Daten importieren** ⇒ **Datenquelle erstellen** (⇒ Abb. 1.29); Falls eine Adressdatenbank bereits existiert, kann diese hier mittels **Datenquelle öffnen** eingebunden werden.

3. Adressdatei erstellen

⇒ Entsprechende Felder nach Vorlage hinzufügen bzw. löschen ⇒ Adressdatei ausfüllen, abspeichern (⇒ Abb. 1.30)

4. Bearbeitung des Hauptdokumentes

a) Briefkopf

⇒ Absender (fester Eintrag) und Empfänger (Seriendruck) ausfüllen (⇒ Abb. 1.31). Man beachte, dass eine neue Symbolleiste im Menübild hinzugekommen ist, die die Steuerelemente des Seriendruckes enthält.

b) Ort und Datum

⇒ **Einfügen** ⇒ **Datum und Uhrzeit** eintragen

c) Anredeklauseel

⇒ mittels **Seriendruckfeld einfügen** und **Bedingungsfield einfügen** gemäß Aufgabenstellung formulieren. Achtung, es liegt eine doppelte Verschachtelung der Bedingungsfielder vor! (⇒ Abb. 1.32 - 1.34).

Laut Aufgabenstellung gibt es vier verschiedene Anredeklauseeln:

- Lieber Herr
- Liebe Frau
- Lieber Herr und liebe Frau
- Liebe Frau und lieber Herr

Während die erste und zweite Form durch zwei nacheinander gestaffelte Wenn-Dann-Klauseeln erfasst werden können, muss bei der dritten und vierten Form noch ein zusätzlicher Test nach dem Geschlecht des zweiten Vornamens realisiert werden. Da in der Adressdatenbank nur die Anrede (Herr oder Frau) des ersten Vornamens abgespeichert ist, wird vorausgesetzt, dass der zweite Vorname alternativ dazu ist. Deshalb erfolgt der Test der Anrede des zweiten Vornamens alternativ zum ersten (⇒ Abb. 1.39). Die Verschachtelung von mehreren Wenn-Dann-Klauseeln kann nur in einer speziellen Ansicht, der Feldfunktionenansicht, erfolgen. Leerzeichen sind in der Feldfunktionenansicht einzufügen.

d) Brieftext

⇒ den Brieftext schreiben, und dabei den Wechsel zwischen Dir/Euch über **Bedingungs-feld einfügen** formulieren (⇒ Abb. 1.42)

e) Fertiger Brieftext

Den fertigen Brieftext mit Formatierungszeichen und Textbegrenzung zeigt (⇒ Abb. 1.43)

5. Adressdatei mit Hauptdokument verbinden

⇒ Abb. 1.44 bis 1.45;

Die Seriendruckvorschau ist mit dem entsprechendem Button (⇒ Abb.1.46) möglich,

mit dem Button "Datenquelle bearbeiten" können Korrekturen in der Adressdatei vorgenommen werden (⇒ Abb.1.47)

der fertige Serienbrief wird in einem neuen Fenster geöffnet (⇒ Abb. 1.49).

Hinweis

Man beachte, dass zu einem Seriendrucksystem drei Dateien gehören:

1. **Hauptdokument** (⇒ Abb. 1.48)
2. **Datenbank** (⇒ Abb. 1.50) (z. B. Adressentabelle)
3. fertiger **Seriendruck** (⇒ Abb. 1.49), wobei die Anzahl von den ausgewählten Datensätzen abhängt.

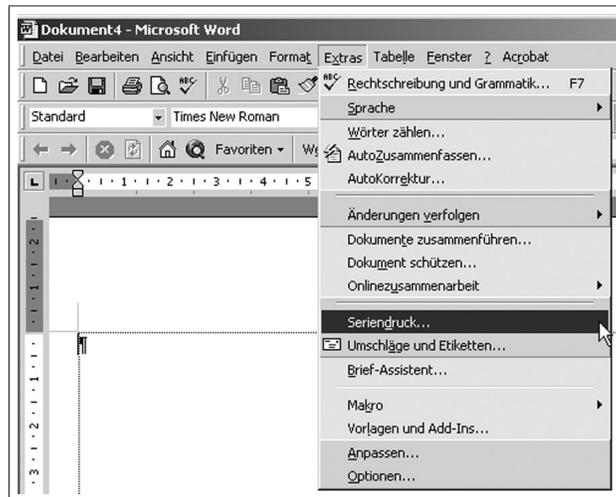


Abbildung 1.27: Aufrufen des Seriendruckmanagers

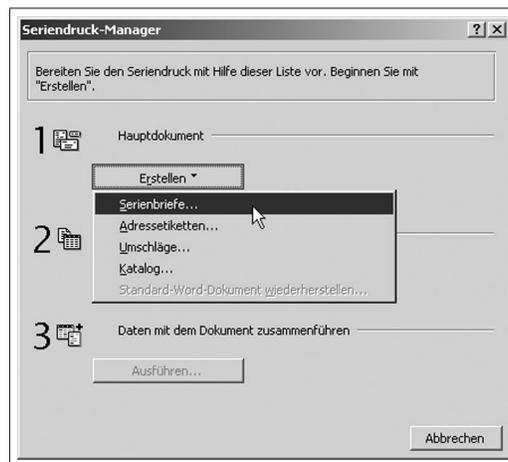


Abbildung 1.28: Festlegen der Seriendruckart

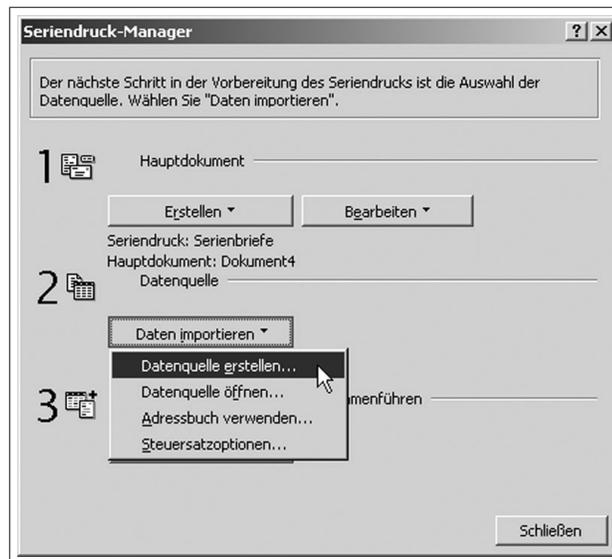


Abbildung 1.29: Auswählen der Datenherkunft



Abbildung 1.30: Erstellen der Adressdatenbankstruktur

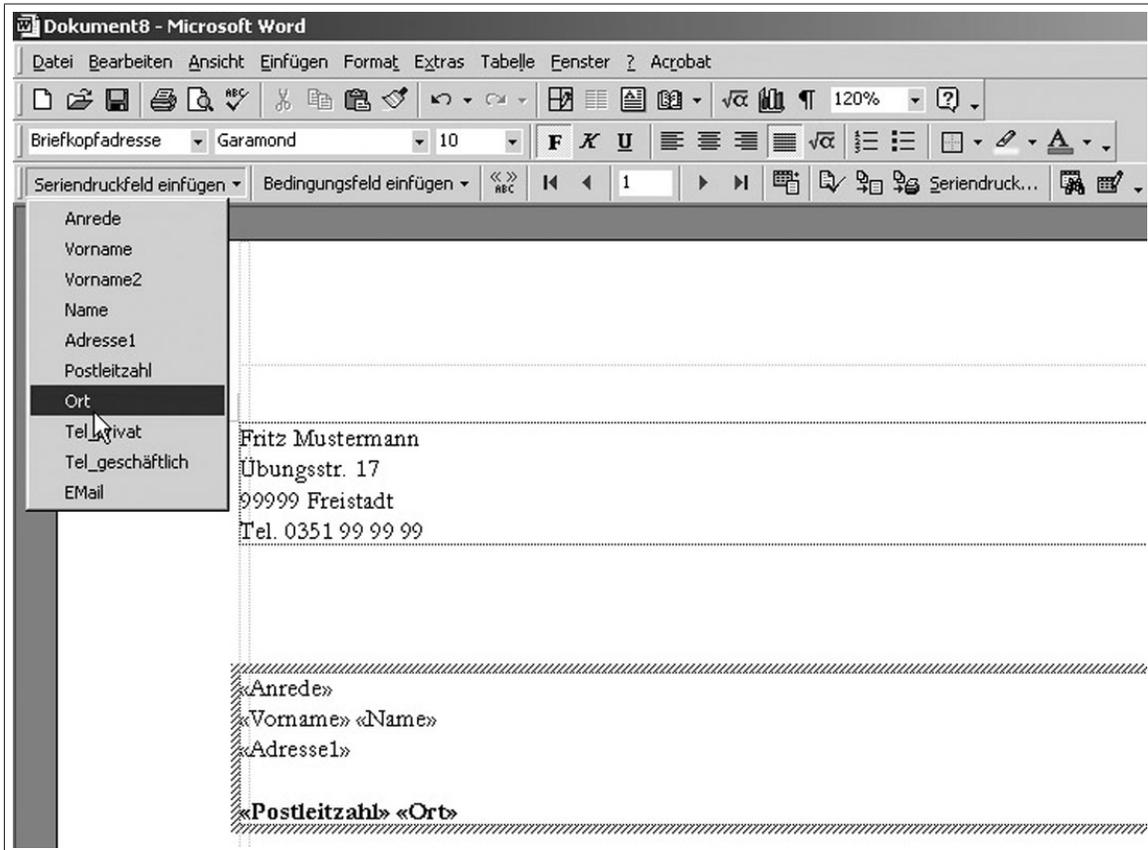


Abbildung 1.31: Bearbeiten des Hauptdokumentes

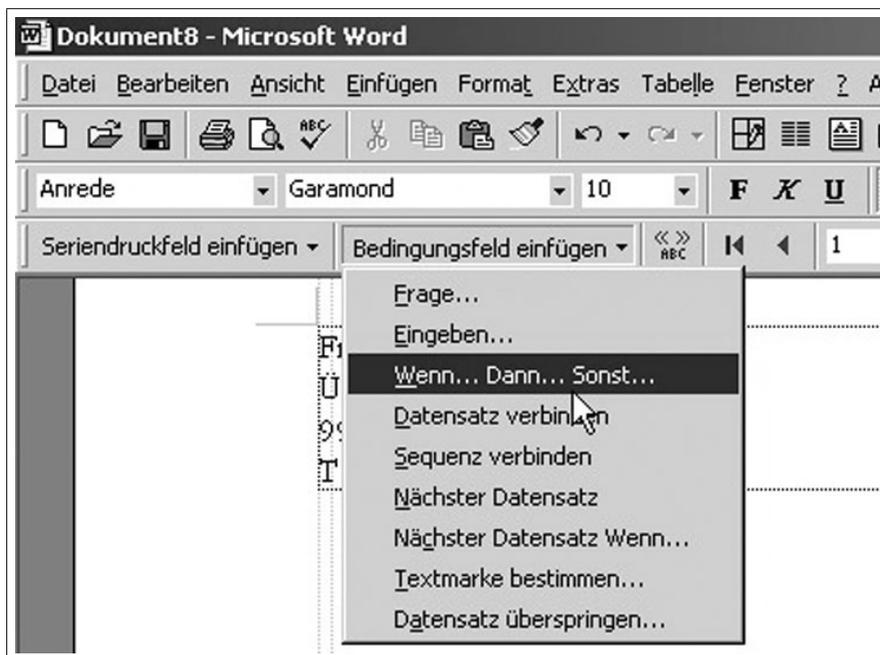


Abbildung 1.32: Aufruf der Wenn-Dann-Konstruktion

Bedingungsfeld einfügen: WENN

Wenn

Feldname: Anrede Vergleich: Gleich Vergleichen mit: Herr

Dann diesen Text einfügen:
Lieber

Sonst diesen Text einfügen:
Liebe

OK Abbrechen

Abbildung 1.33: Wenn-Dann-Konstruktion 1

Bedingungsfeld einfügen: WENN

Wenn

Feldname: Vorname2 Vergleich: ist nicht leer Vergleichen mit:

Dann diesen Text einfügen:
und

Sonst diesen Text einfügen:

OK Abbrechen

Abbildung 1.34: Wenn-Dann-Konstruktion 2

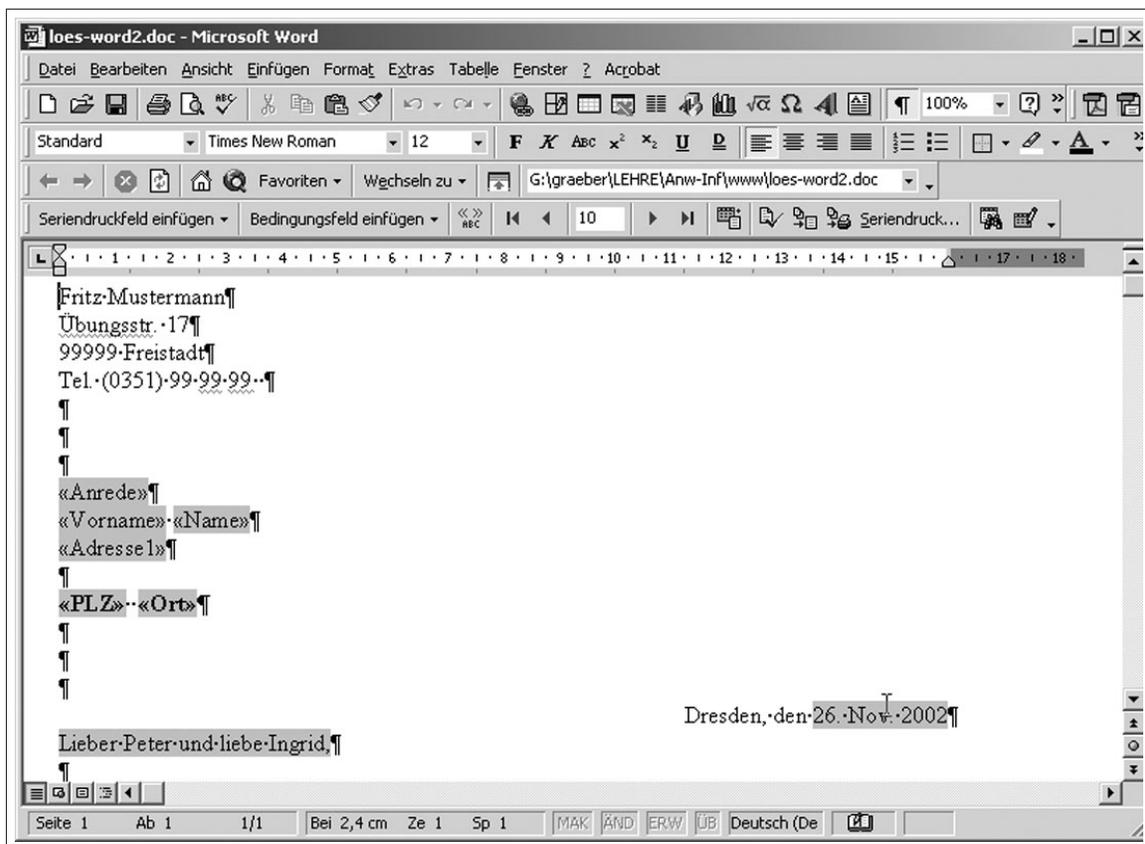


Abbildung 1.35: Hauptdokument mit Feldfunktionen

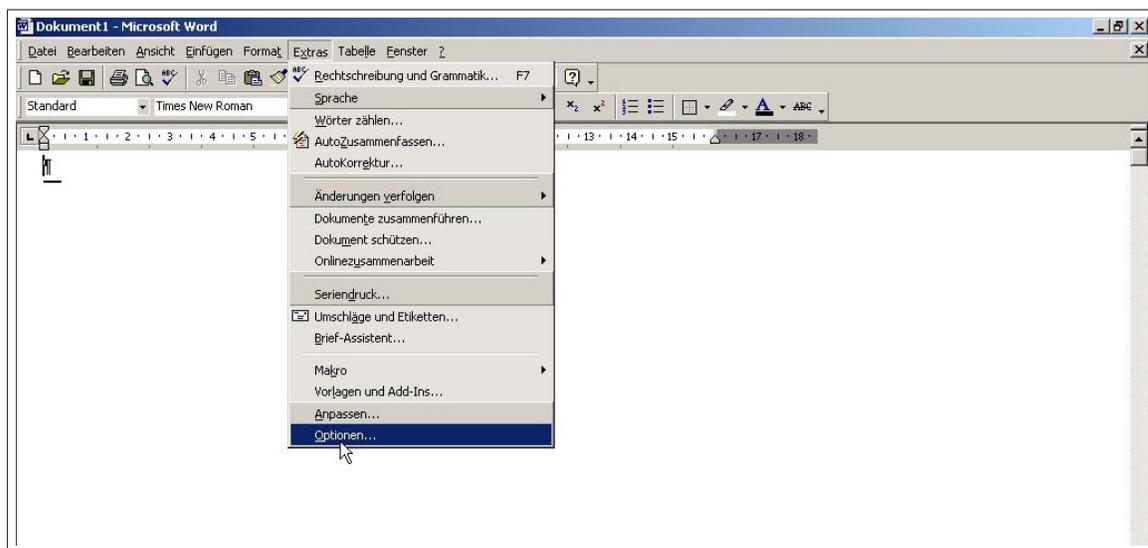


Abbildung 1.36: Einstellen von Optionen für die Arbeit mit MS-Word

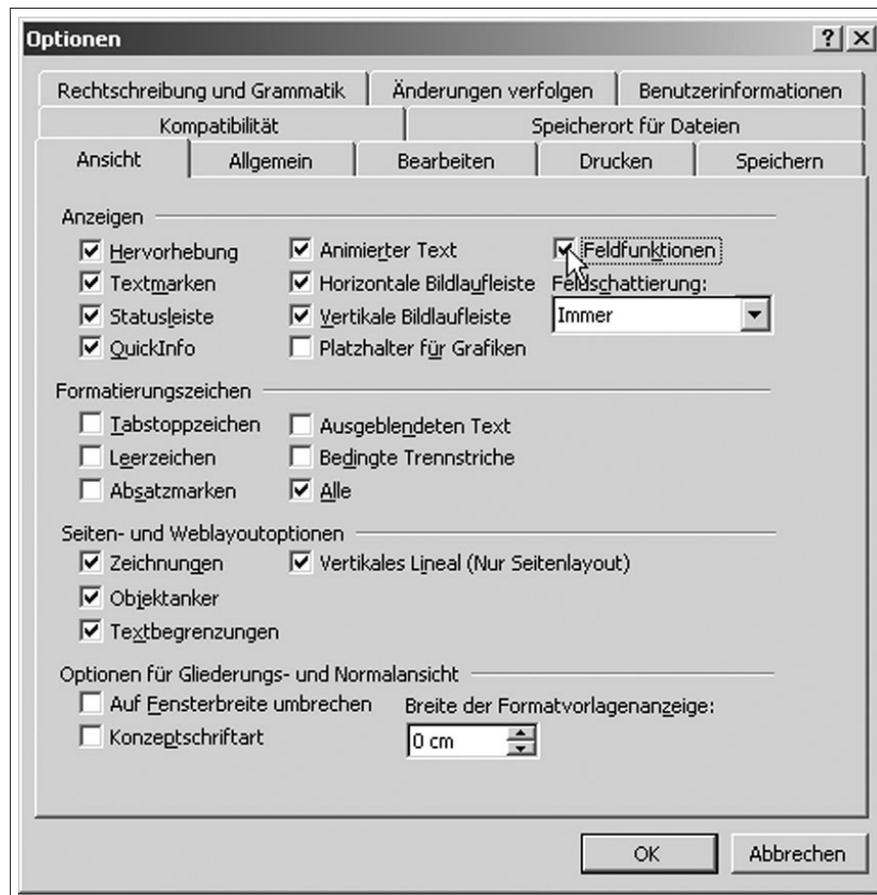


Abbildung 1.37: Ansicht der Feldfunktionen aktiviert

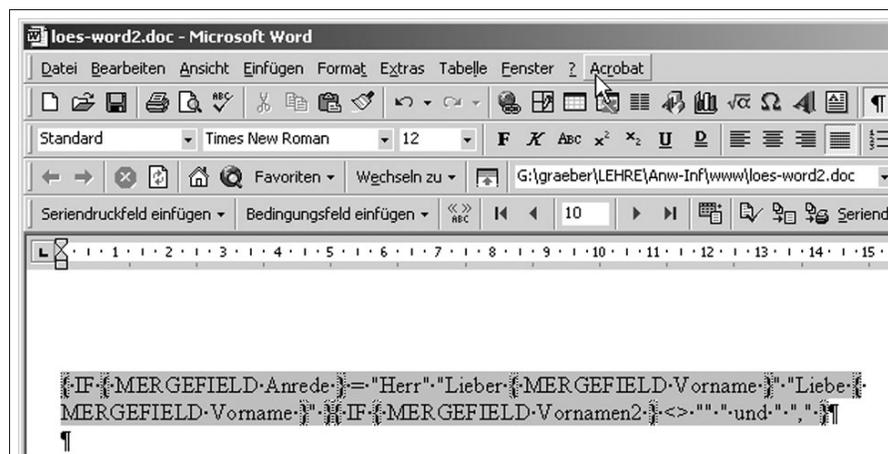


Abbildung 1.38: Ansicht des Hauptdokumentes mit Feldfunktionen

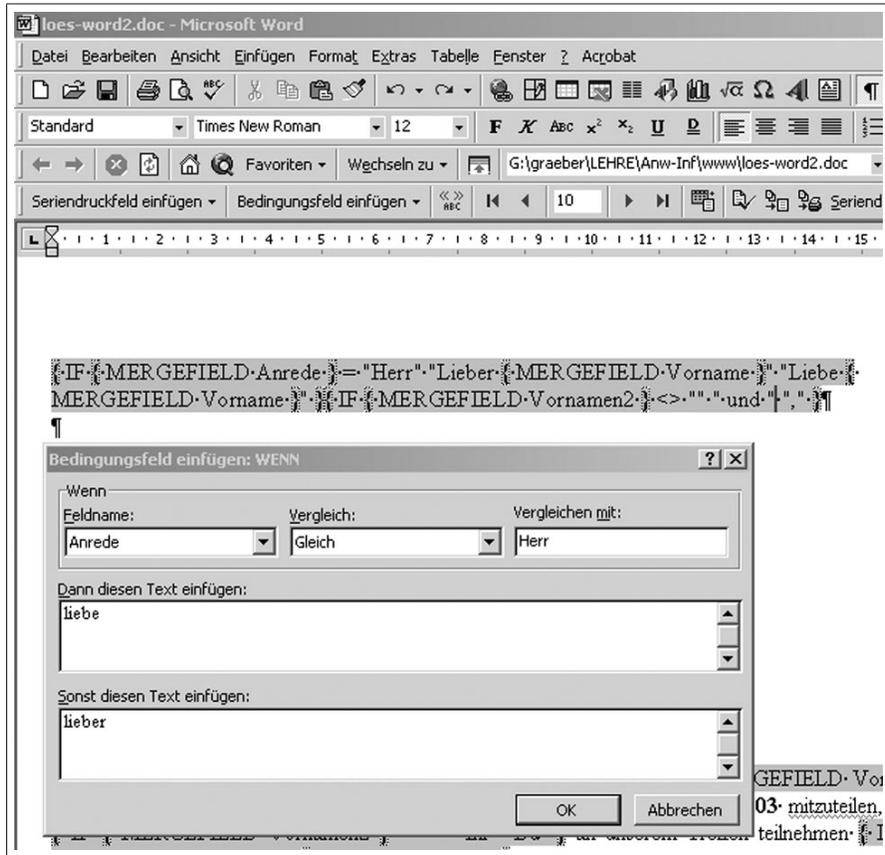


Abbildung 1.39: Einfügen der geschachtelten Wenn-Dann-Klausel

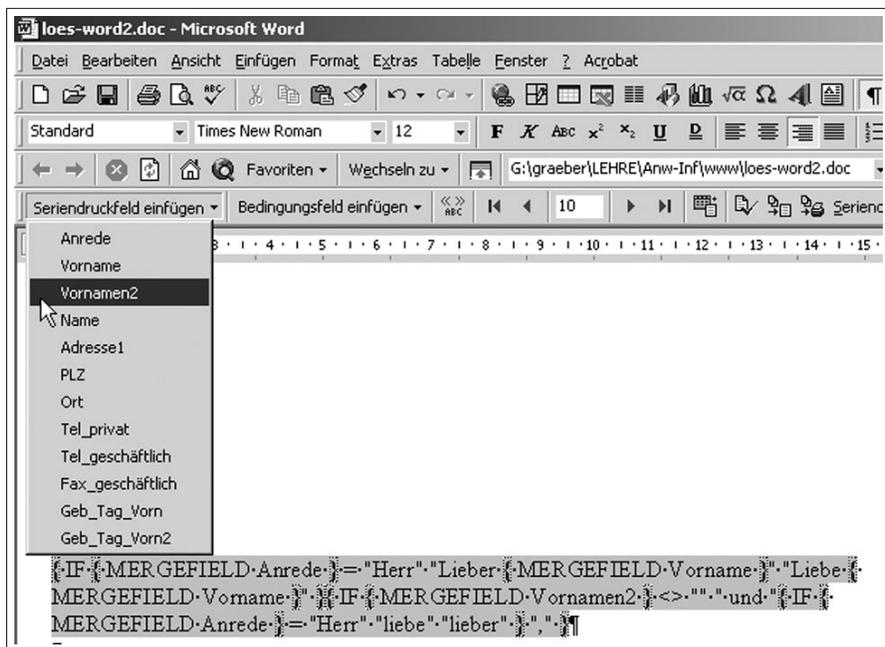


Abbildung 1.40: Einfügen des Seriendruckfeldes

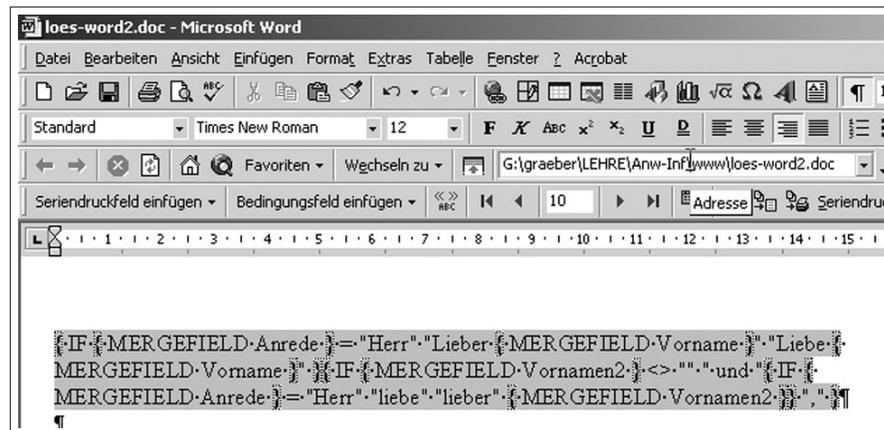


Abbildung 1.41: Darstellen der Anredeformel im Feldfunktionenstatus

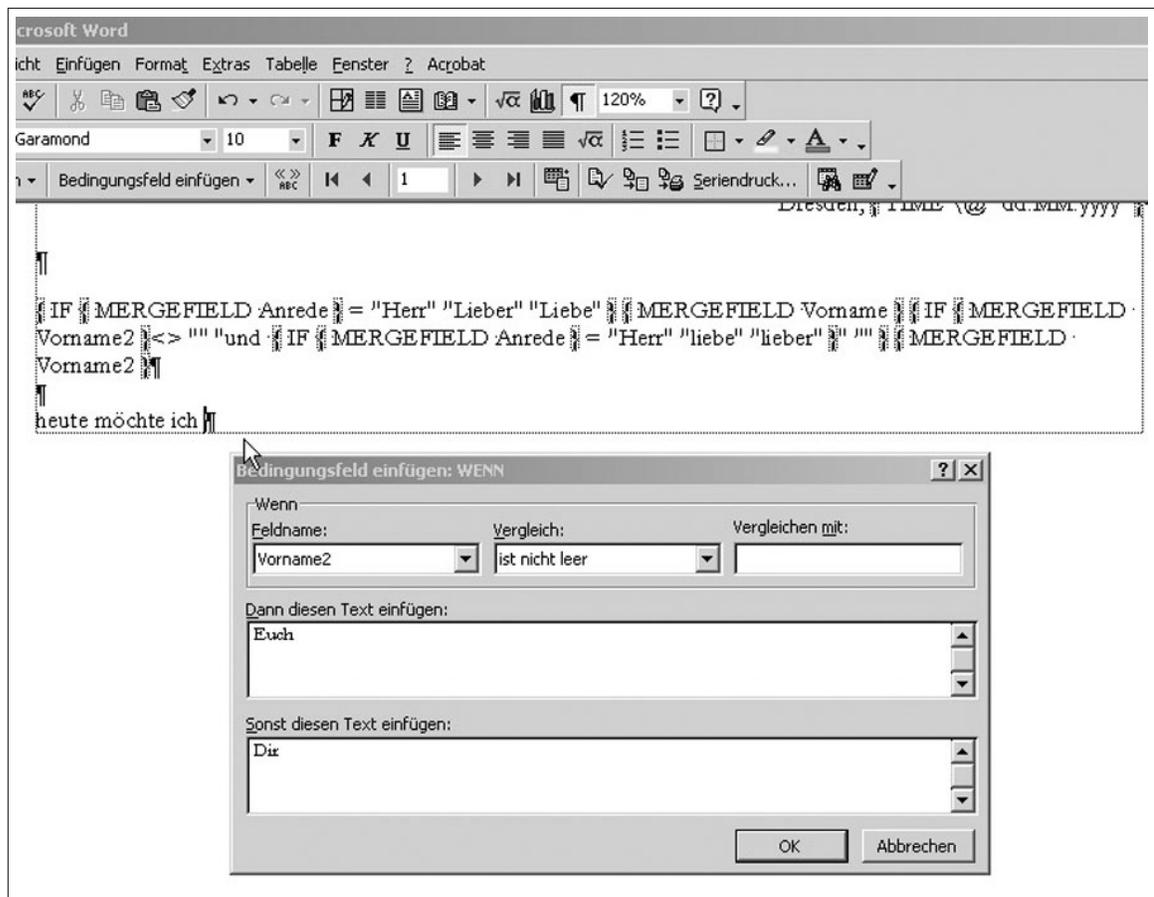


Abbildung 1.42: Wechsel zwischen Ein- und Mehrzahnrede

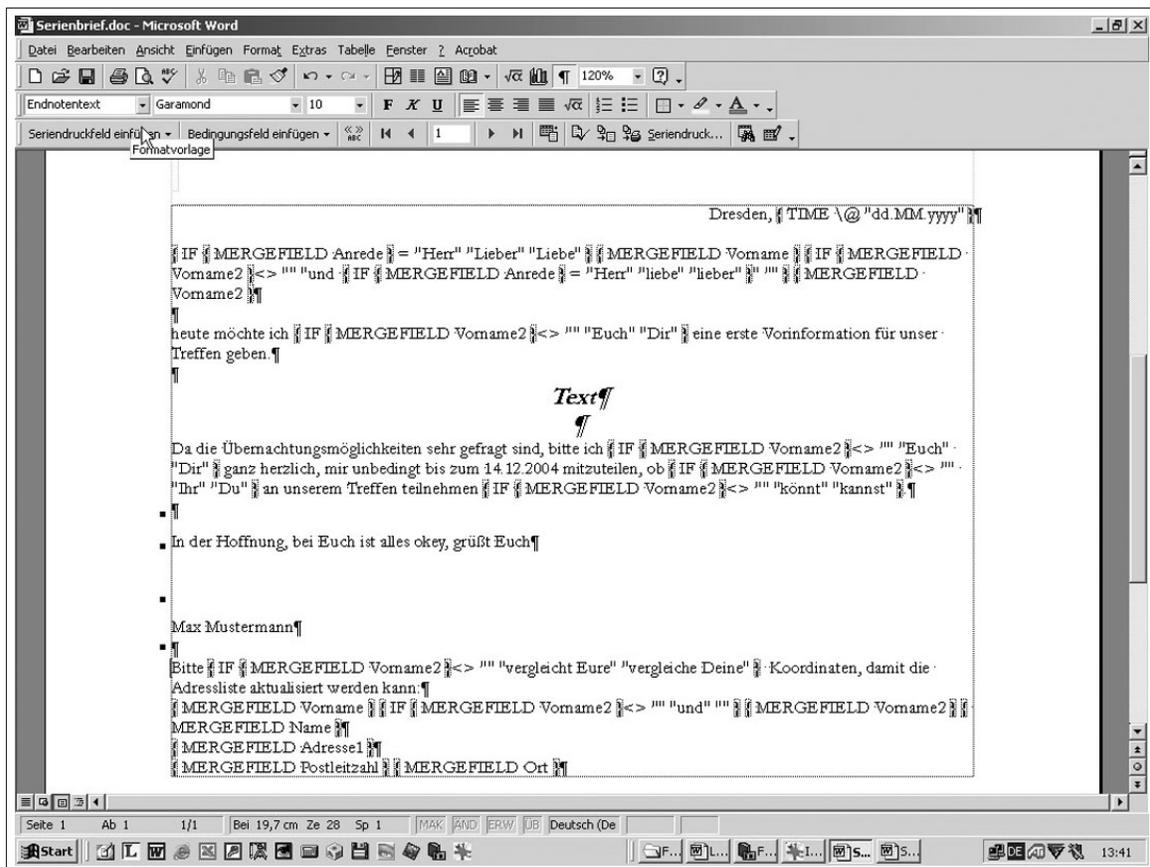


Abbildung 1.43: Fertiger Brief bei eingeschalteter Feldfunktionsansicht

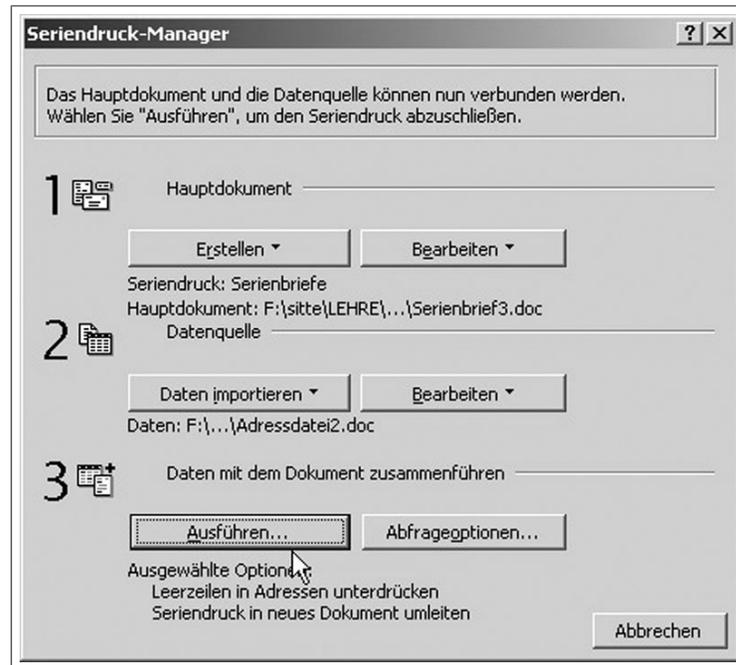


Abbildung 1.44: Zusammenführen des Hauptdokumentes mit der Datenbank

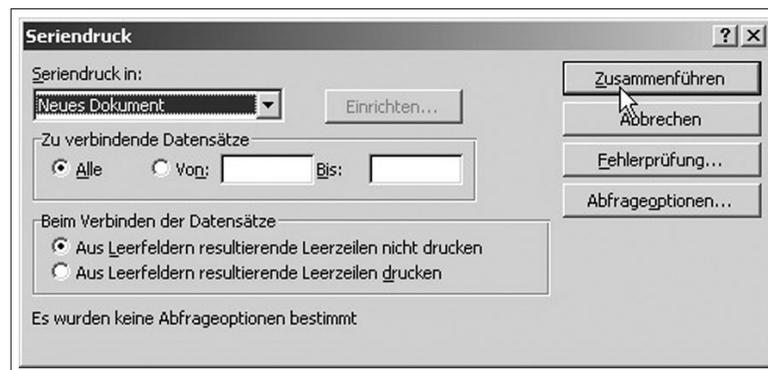


Abbildung 1.45: Auswahl der Datensätze und Verknüpfung mit dem Hauptdokument

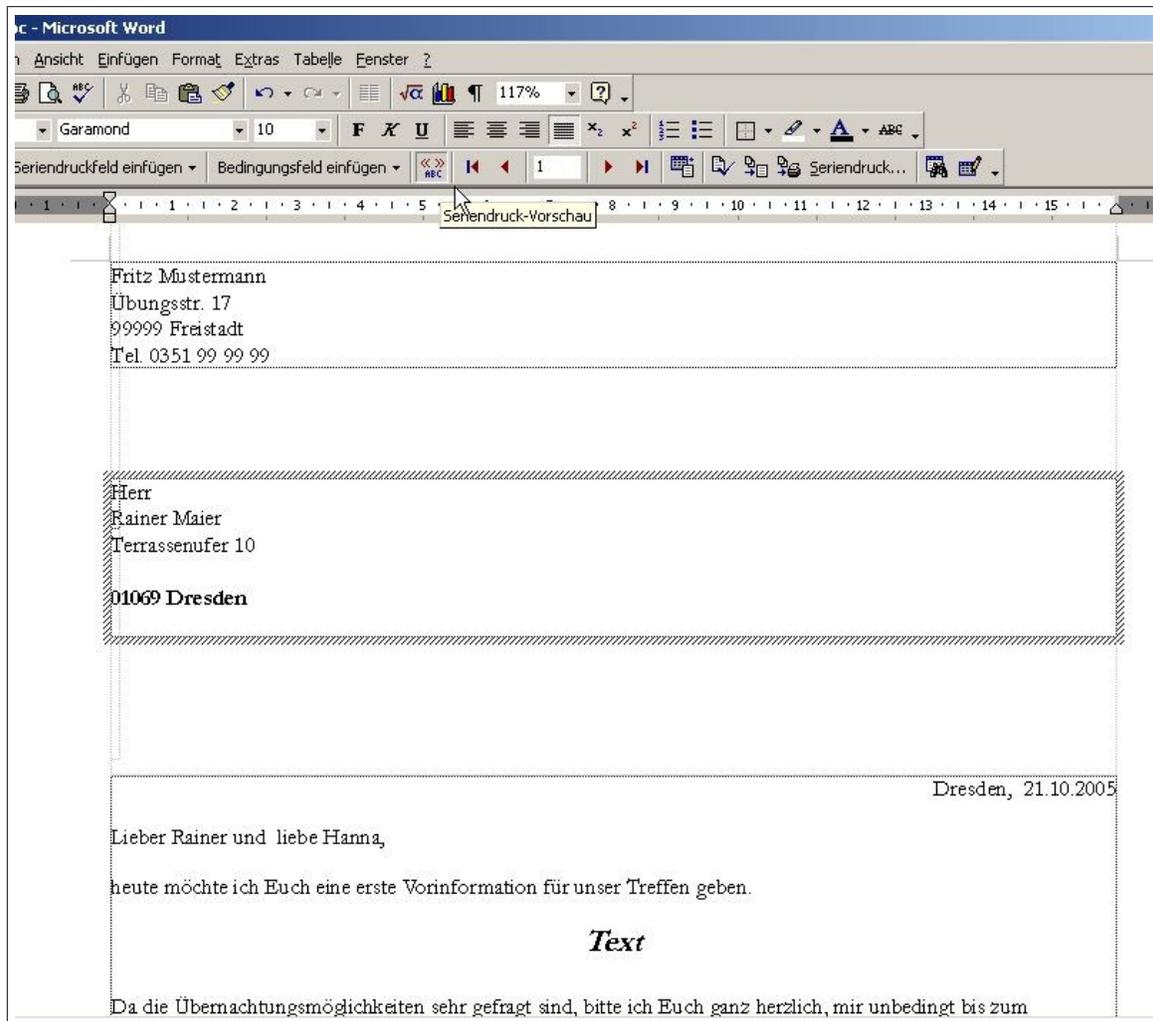


Abbildung 1.46: Serienbriefvorschau in Hauptdokumentansicht

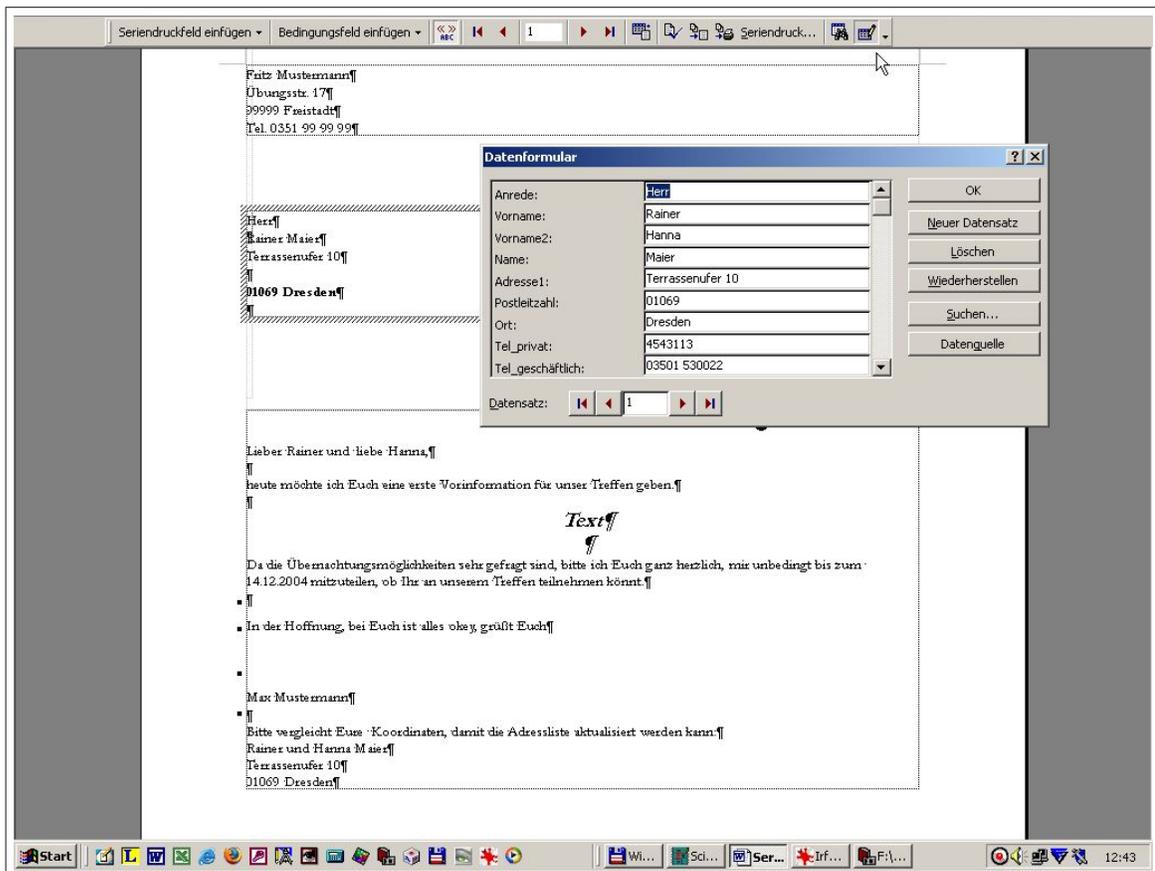


Abbildung 1.47: Anzeige der Adresdatenbank in der Hauptdokumentansicht

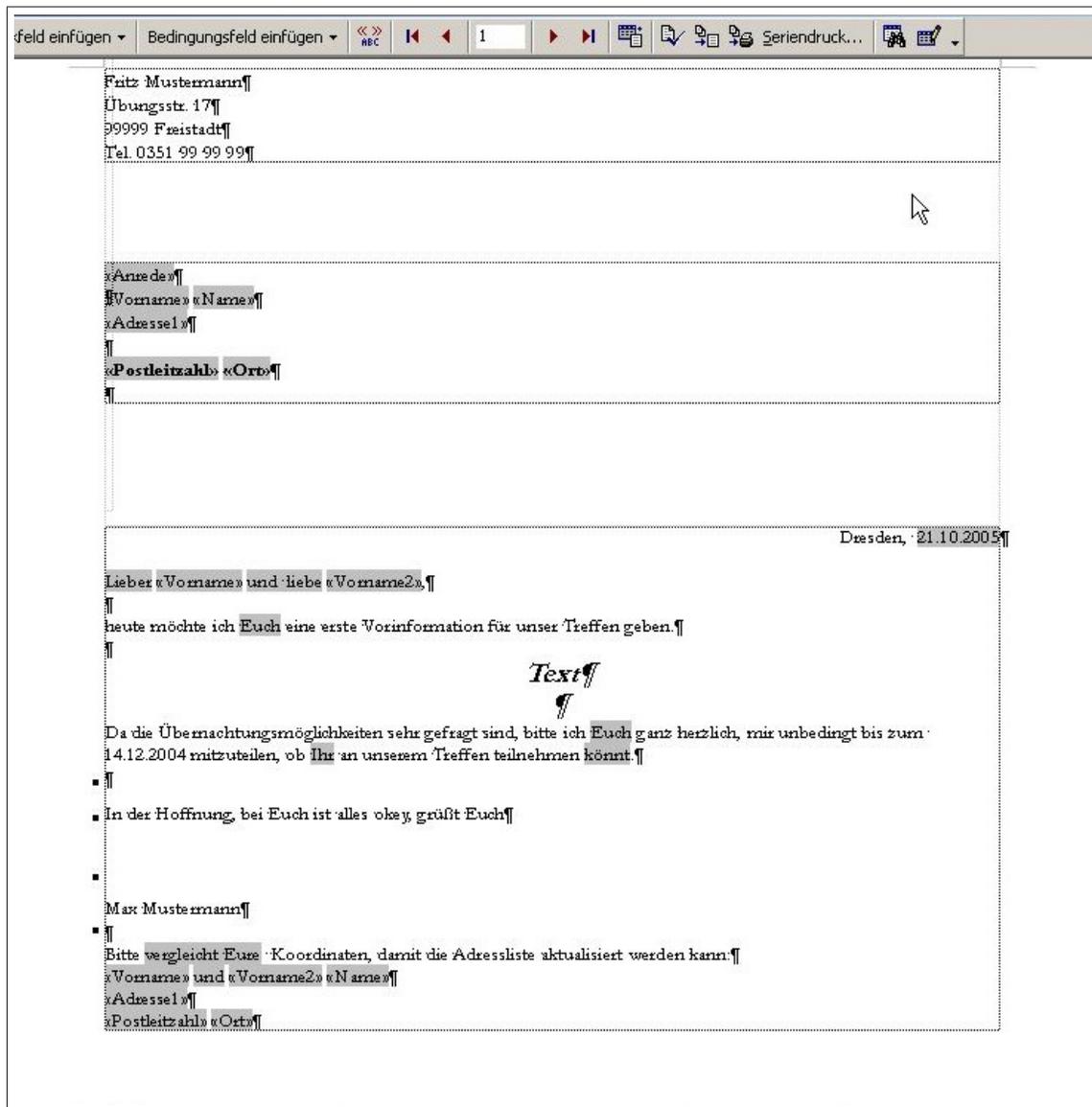


Abbildung 1.48: Fertiges Hauptdokument eines Seriendruckes

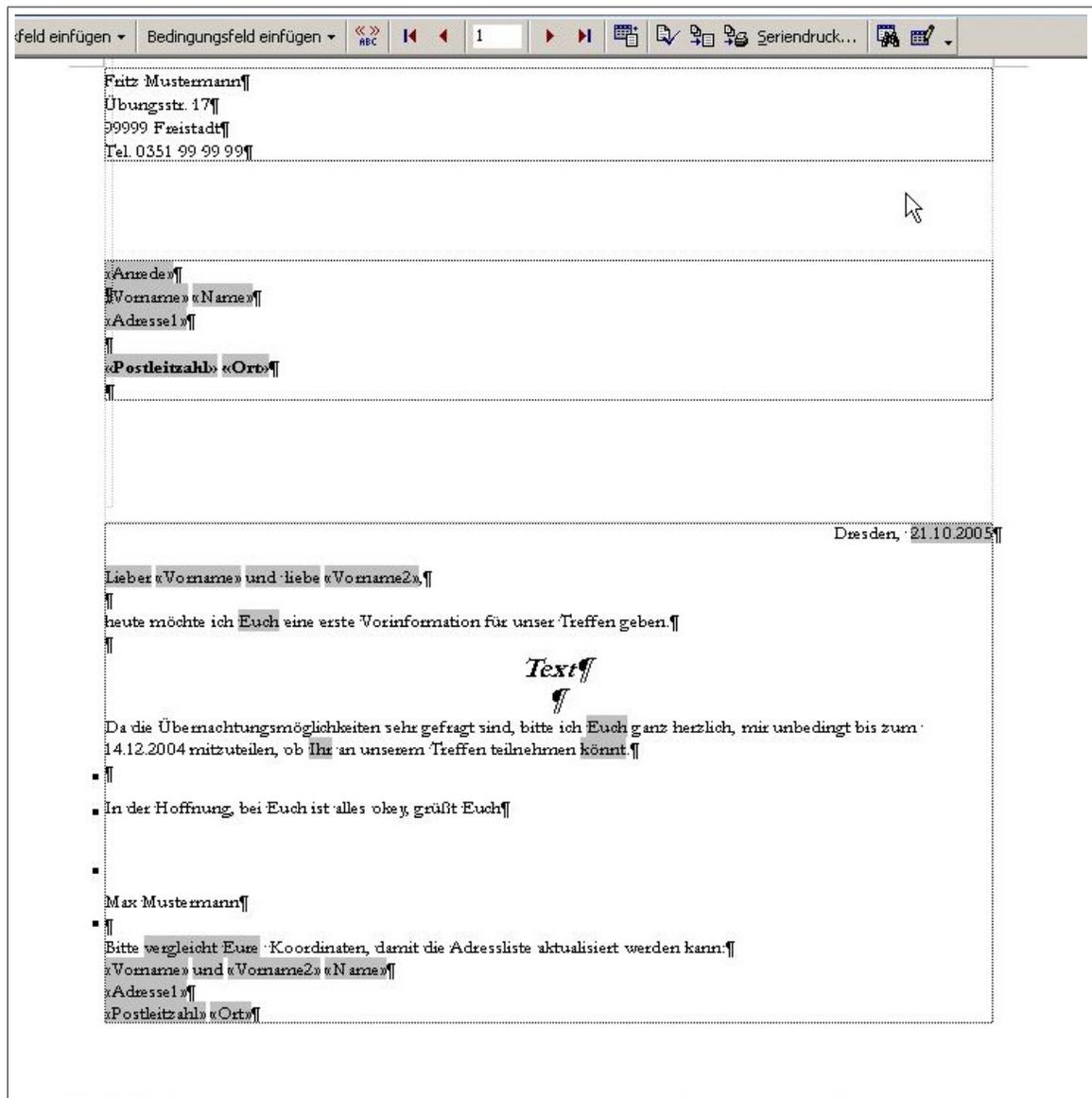


Abbildung 1.49: Beispiel eines fertigen Serienbriefes

Anrede	Vorname	Vorname2	Name	Adresse	Postleitzahl	Ort	Tel. privat	Tel. ges.
Herr	Rainer	Hanna	Maier	Terrassenufer-10	01069	Dresden	4543113	03501-5
Frau	Hannelore		Schulze	Wiesenweg-5	11278	Berlin	030-5577	
Herr	Manfred	Eva	Lehmann	Hauptstraße-9	07789	Leipzig		
Frau	Helga	Jürgen	Weber	Breite-Straße-13	12345	Magdeburg		047-663
Frau	Beate	Emil	Müller	Markt-5	02319	Wiesenberg	0827-4451	
Herr	Ullrich		Siebert	Breitscheidstr.-11	07662	Eilenburg	03976-2281	

Abbildung 1.50: Beispiel einer mittels MS-Word erstellten Adressdatenbank

1.4.2 GWBR-Stammbogen

1.4.2.1 Aufgabe

Entwerfen Sie aus beiliegender Tabelle (Abb. 1.51) mit Daten zur Charakterisierung von Grundwasserbeobachtungsrohre (GWBR) einen sog. Stammbogen. Benutzen Sie dazu die Methode des Seriendruckes. Der Stammbogen jedes GWBR soll dabei die Bezeichnung und alle weiteren Daten enthalten (Abb. 1.51). Die Daten der GWBR sind in der Datei Pruef-tabelle.xls enthalten (Abb. 1.52).

<u>GWBR-Stammbogen</u>	
Allgemeine Angaben	Bezeichnung: BK 1 m Baujahr: 1995
Geografische Lage	Rechtswert: 5446953,0 Hochwert: 5706031,0
Technische Merkmale	Teufe: 27,1 Geländeoberkante GOK in m: 114,70 Rohroberkante ROK in m: 115,99 Grundwasserleiter GWL: 14 Filteroberkante FIOK in m: 86,7 Filterunterkarte FIUK in m: 81,7 Messwert unter ROK in cm: 84,2

Abbildung 1.51: Stammbogen eines Grundwasserbeobachtungsrohres (GWBR)

Bezeichnung	Baujahr	Rechtswert	Hochwert	Tiefe	Geländeober- kante GOK in m	Rohrober- kante ROK in m	Grund- wasserleiter GWL	Filterober- kante FIOK in m	Filterunter- kante FIUK in m	Messwert unter ROK Z in cm
BK 1 m	1995	5446953,0	5706031,0	27,1	114,70	115,99	14	86,7	81,7	84
BK 1 o	1995	5446953,0	5706031,0	34,8	114,70	116,04	13	93,7	88,7	91
BK 1 u	1995	5446953,0	5706031,0	>51,0	114,60	115,67	50	69,6	64,6	67
BK 2 m	1995	5447223,2	5706273,9	21,2	103,80	105,16	111	77,2	72,2	75
BK 2 o	1995	5447226,6	5706265,3	32,6	103,70	104,75	111	90,8	83,8	87
BK 2 u	1995	5447222,1	5706279,6	39,4	103,70	104,72	50	70,7	65,7	68
BK 3 m	1996	5447189,9	5706415,8	21,0	102,30	103,31	111	77,3	72,3	75
BK 3 o	1996	5447190,2	5706412,3	31,0	102,30	103,20	111	90,3	82,3	86
BK 3 u	1996	5447189,5	5706419,9	41,7	102,20	102,96	50	67,2	62,2	65
BK 4 m	1996	5447248,5	5706102,8	21,8	103,40	104,43	111	78,3	73,3	76
BK 4 o	1996	5447249,0	5706099,0	34,0	103,30	104,20	111	88,4	83,4	86
BK 4 u	1996	5447247,7	5706106,5	40,5	103,20	114,00	50	70,2	67,2	69
BK 5 m	1996	5446880,0	5706340,9	27,5	115,10	116,20	14	90,1	85,1	88
BK 5 o	1996	5446880,1	5706343,1	34,5	115,10	116,14	13	95,1	90,1	93
BK 6 o	1996	5447033,9	5706205,6	13,5	105,10	106,67	111	97,1	93,1	95
BK 6 u	1996	5447033,8	5706205,4	28,4	105,10	106,52	111	82,6	80,6	82

Abbildung 1.52: Tabelle der GWBR-Daten

1.4.2.2 Arbeitsschritte

Variante 1

- ⇒ Extras ⇒ Seriendruck ⇒ Hauptdokument erstellen
- ⇒ Daten importieren (Daten: GWBR-Daten.xls, gesamtes Blatt)
- ⇒ Entwurf des Hauptdokumentes ⇒ Tabelle ⇒ Zellen einfügen ⇒ Tabelle ⇒ Einfügen der Texte ⇒ Seriendruckfelder einfügen (⇒ Abb. 1.53)
- ⇒ Daten zusammenführen ("Seriendruck")
- ⇒ in neuer Datei abspeichern.

Variante 2

Der Stammbogen kann auch in Form eines zweiseitigen Druckes erfolgen. Die Entwicklung des Spaltendruckes ist auf Seite 13 beschrieben.

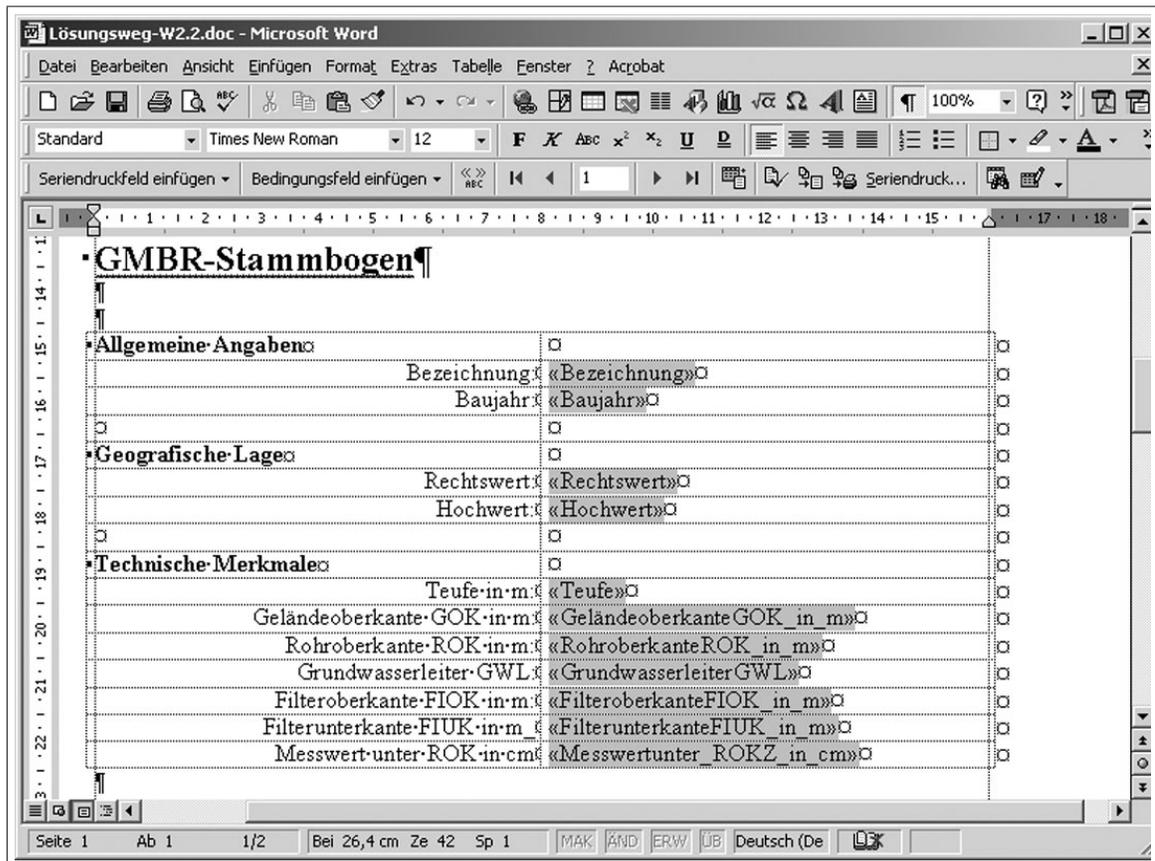


Abbildung 1.53: Hauptdokument zum Stammbogen der GWBR-Daten

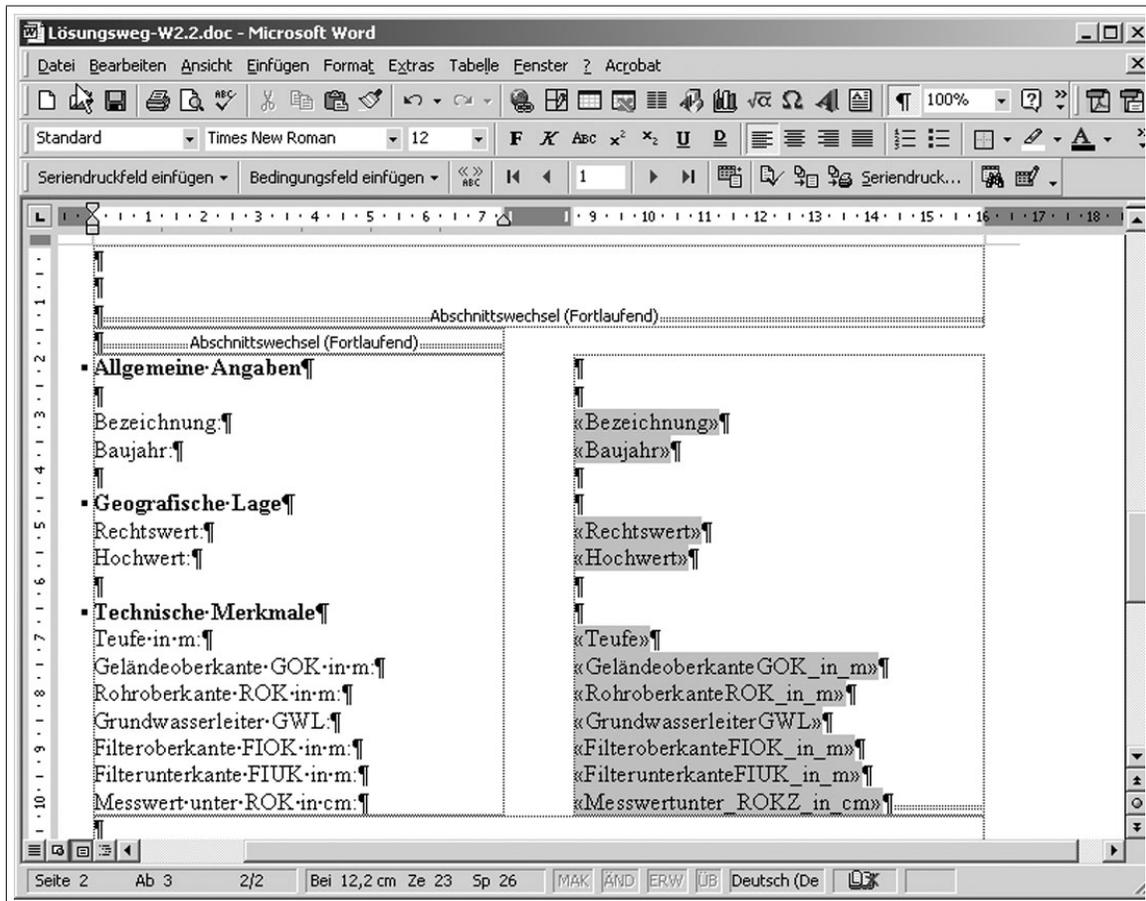


Abbildung 1.54: Entwicklung des GWBR-Stammbogens im Hauptdokument als Spalten-
druck

1.5 Zusammengesetzte Dokumente

1.5.1 Aufgabe

Erstellen Sie mit Hilfe von MS-Word ein aus mehreren Dateien zusammengesetztes Dokument für einen Bericht. Verwenden Sie hierzu das Gliederungsbeispiel (Abb. 1.55).

1.5.2 Arbeitsschritte

1. Erstellen eines Zentraldokumentes

⇒ **Extras** ⇒ **Optionen** - **alle** Formatierungszeichen aktivieren (⇒ Abb. 1.56)

⇒ **Datei** ⇒ **neu** ⇒ **leeres Dokument** ⇒ **Ansicht** ⇒ **Gliederung** ⇒ neue Symbolleiste wird eingeblendet

⇒ Überschriften für Teildokumente in die Gliederung aufnehmen (⇒ Abb. 1.57 - Normalansicht, ⇒ Abb. 1.58 - Gliederungsansicht)

⇒ Mit Maus/Cursor in die Überschrift gehen, die eine eigene Datei (Filialdokument) enthalten soll ⇒ Filialdokument erstellen (⇒ Abb. 1.59)

⇒ Teildokument unter der entsprechenden Überschrift in Filialdokument einfügen (⇒ Abb. 1.60)

Beim Schließen des Zentraldokumentes werden den Filialdokumenten automatisch die Dateinamen der ausgewählten Überschriften zugeordnet. Die betreffende Überschrift ist dann automatisch die erste Zeile im Filialdokument. Das Schreiben der Filialdokumente kann entweder separat in der jeweiligen Filialdokumentdatei oder im Zentraldokument im erweiterten Zustand erfolgen.

⇒ Zentraldokument mit eingebundenen Filialdokumenten (⇒ Abb. 1.61)

2. Arbeiten an den Filialdokumenten

Im Zentraldokument in **Gliederungsansicht** (⇒ Abb. 1.62) die entsprechende Datei durch Doppelklick auf das Symbol öffnen und Ergänzungen vornehmen.

⇒ **Filialdokument** ⇒ **erweitern** oder **reduzieren**

<u>Lehrveranstaltung „Anwendungen der Informatik“ - Gliederung der Übungen:</u>	
¶	
Grundlagen	
Teil-1	
Word	
Teil-1	
Teil-1.1	
Teil-1.2	
Teil-2	
Teil-3	
Excel	
Teil-1	
Teil-2	
Teil-3	I
Teil-4	
Teil-5	
Teil-6	
Access	
Teil-1	
Teil-2	
Teil-3	
Teil-4	
Übungen zur Nutzung von Mathematika	
Teil-1	
Teil-2	
Teil-3	
Übungen zur Nutzung des Internet	
Teil-1	
Nützliche Adressen	
Struktogramme	
Teil-1	
Teil-2	
Teil-3	
Teil-4	

Abbildung 1.55: Gliederungsbeispiel

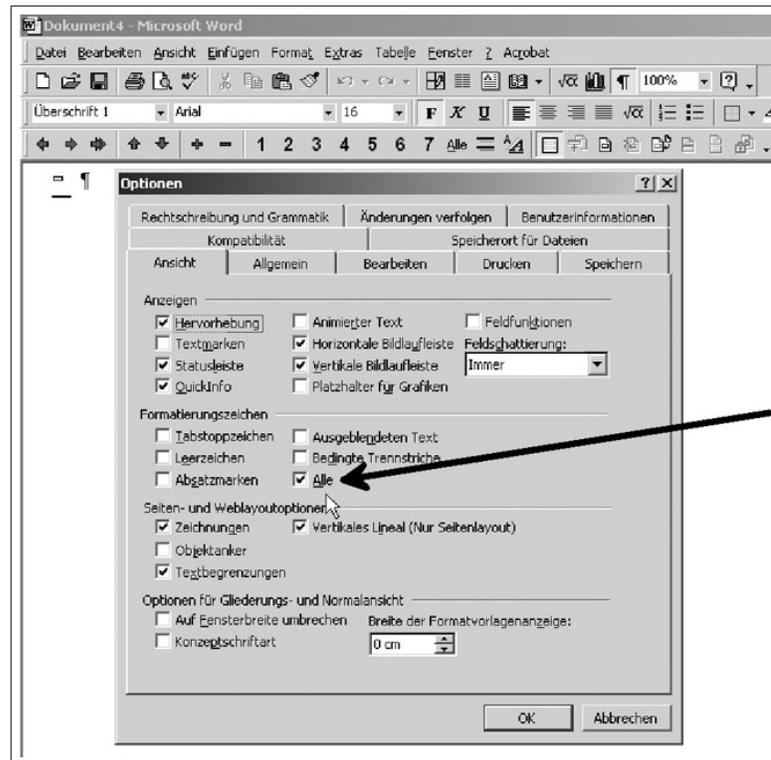


Abbildung 1.56: Einschalten von Formatierungszeichen und Begrenzungslinien



Abbildung 1.57: Erstellen der Hauptgliederungspunkte (Normalansicht)

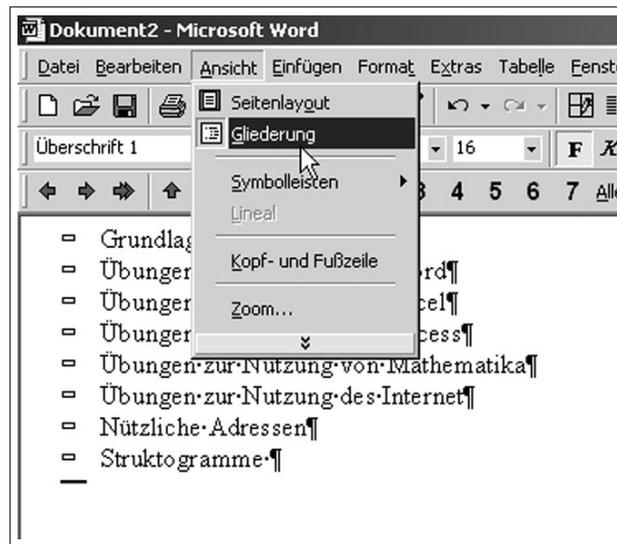


Abbildung 1.58: Erstellen der Hauptgliederungspunkte (Gliederungsansicht)

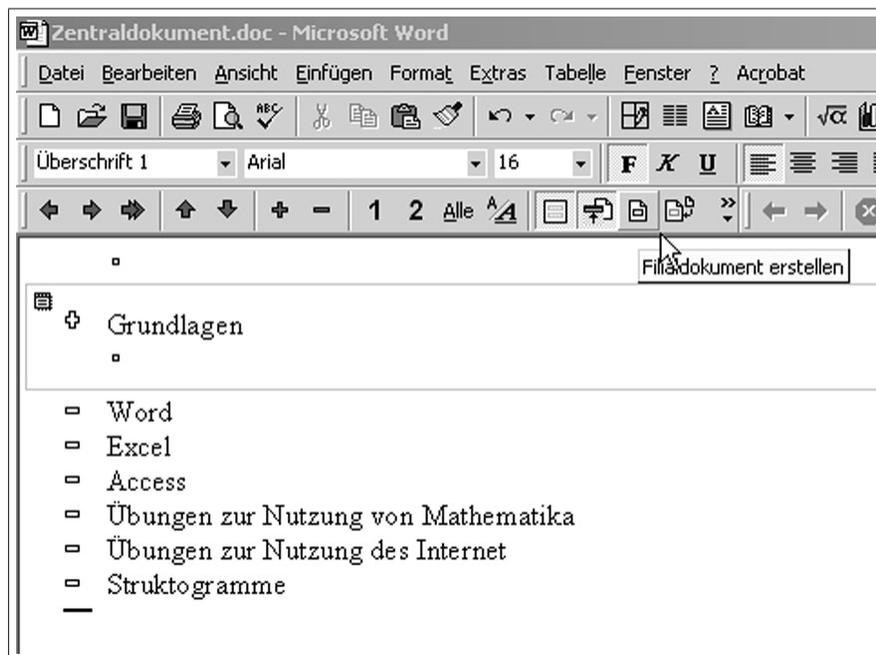


Abbildung 1.59: Filialdokument erstellen

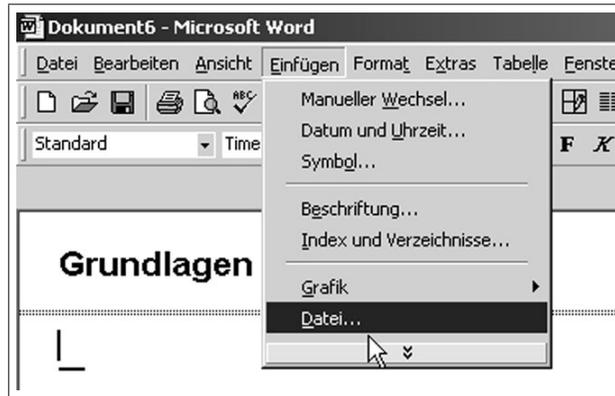


Abbildung 1.60: Einfügen bestehender Texte in Filialdokument

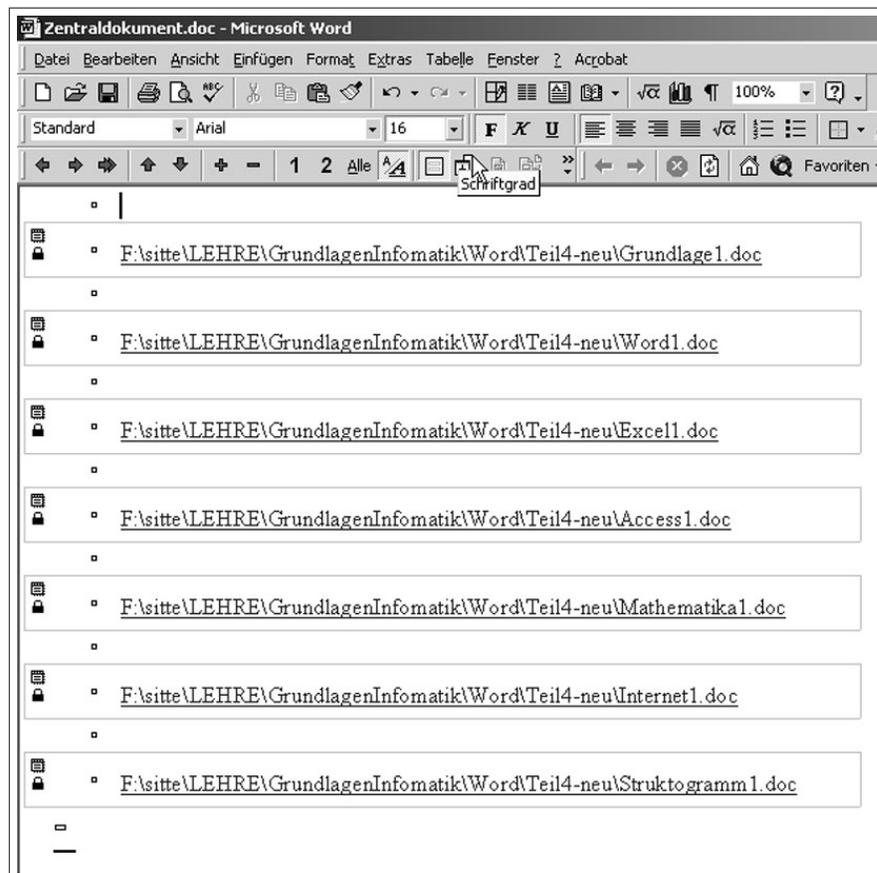


Abbildung 1.61: Zentralkokument mit eingebundenen Filialdokumenten

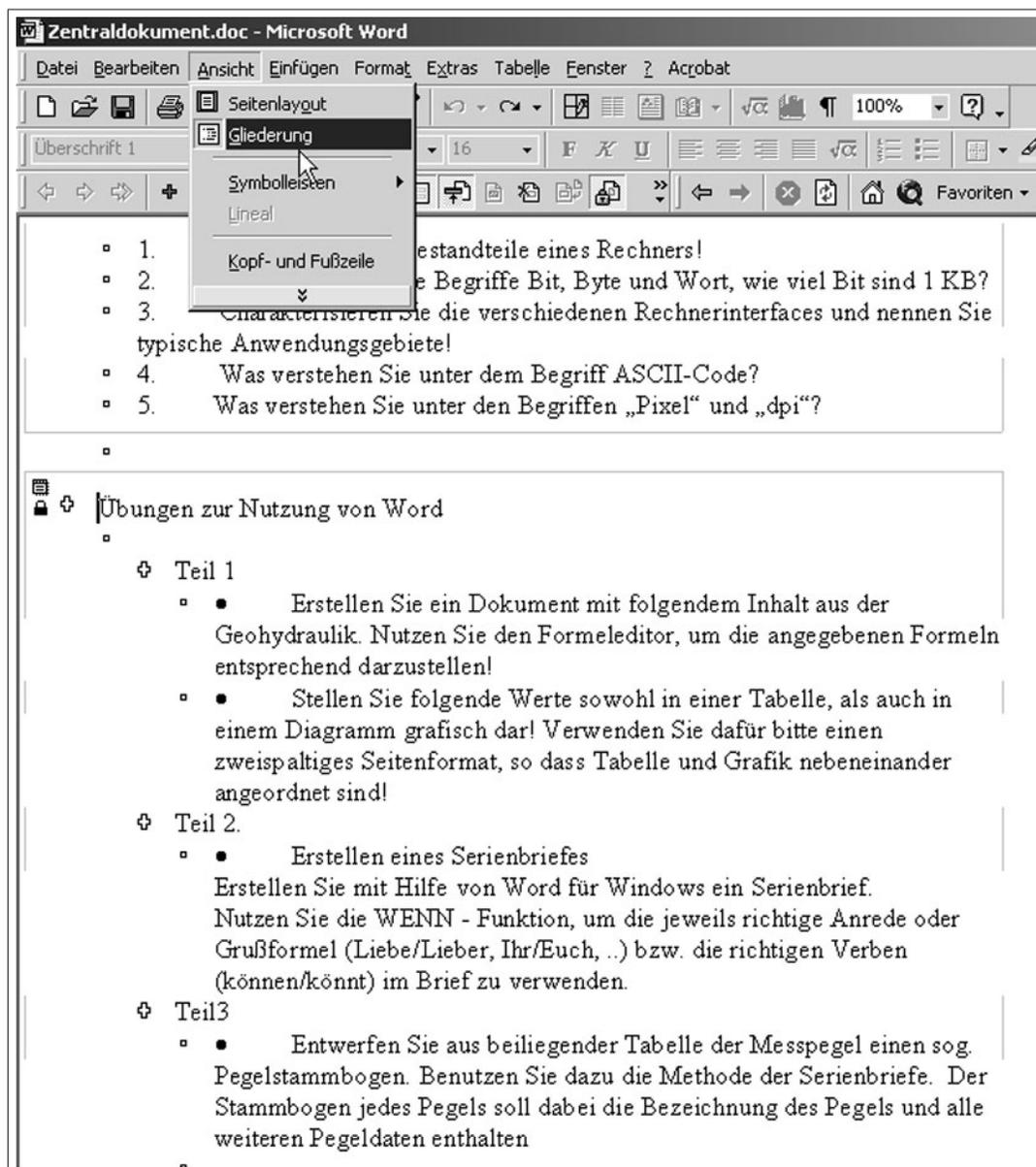


Abbildung 1.62: Textergänzungen in Zentral- bzw. Filialdokumenten

1.6 Verzeichnisse

1.6.1 Aufgabe

Erstellen Sie mittels MS-Word-Funktionen ein Inhaltsverzeichnis zu dem Zentraldokument von Abschnitt 1.5 Zusammengesetzte Dokumente.

1.6.2 Arbeitsschritte

Erstellen von Inhaltsverzeichnissen

⇒ Überschriftenhierarchie in den einzelnen Dokumenten in der Normalansicht festlegen, speichern, schließen (⇒ Abb.1.63). Bei der Erstellung von Inhaltsverzeichnissen werden nur definierte Überschriften erfasst.

⇒ Zentraldokument in der Gliederungsansicht öffnen ⇒ Filialdokument erweitern ⇒ zeigt Dokumente mit Gliederungen an (⇒ Abb. 1.64)

⇒ **Einfügen** ⇒ **Index und Verzeichnisse** ⇒ **Inhaltsverzeichnis** (⇒ Abb. 1.65) ⇒ erstellt Inhaltsverzeichnis am Anfang des Zentraldokumentes (⇒ Abb. 1.66); mittels des Auswahlbuttons (⇒ Abb. 1.65 ⇒ **Formate**) lassen sich verschiedene vorgefertigte Inhaltsverzeichnis - Stile auswählen.

⇒ Inhaltsverzeichnis neu erstellen lassen

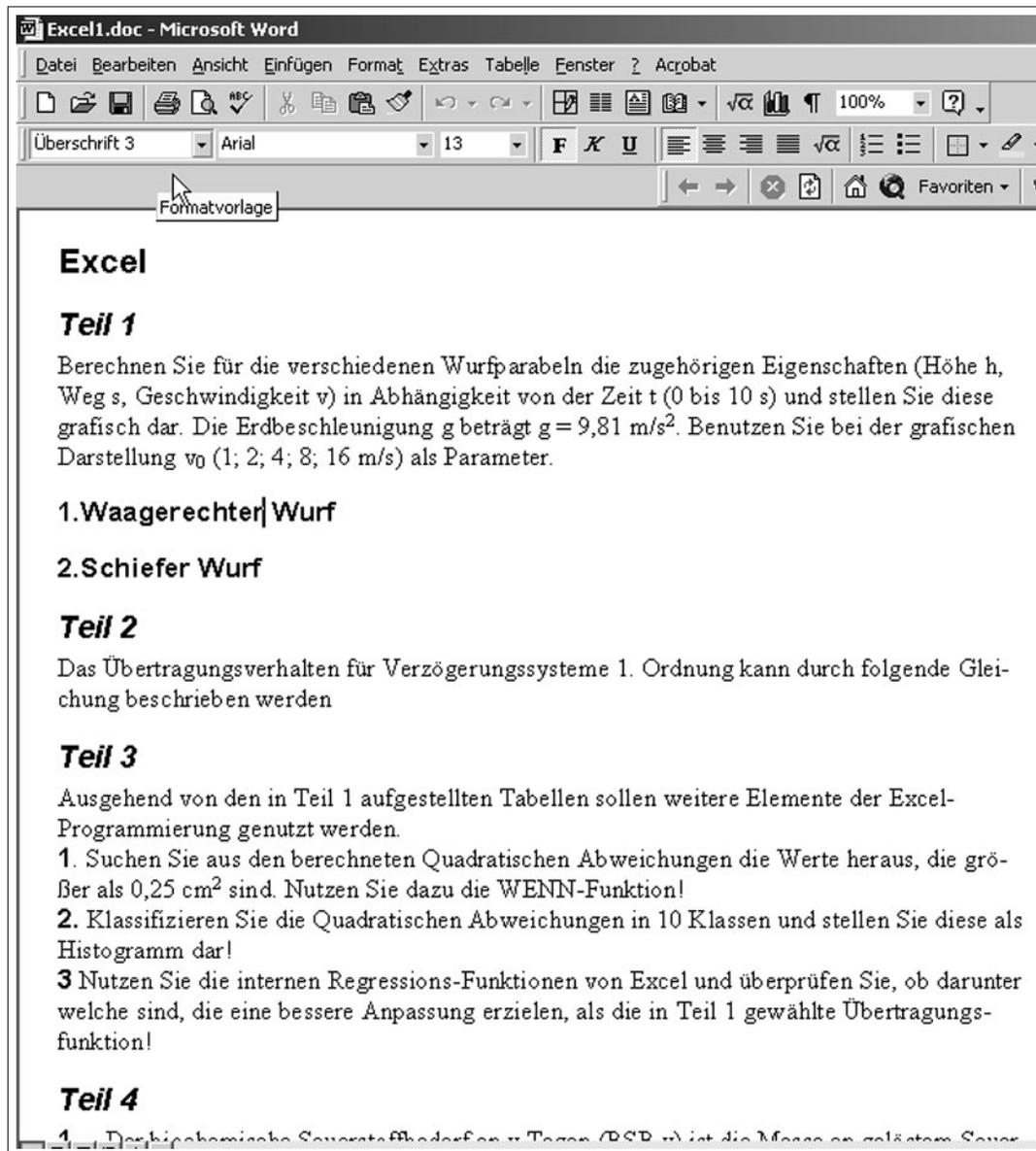


Abbildung 1.63: Erstellen von Überschriften

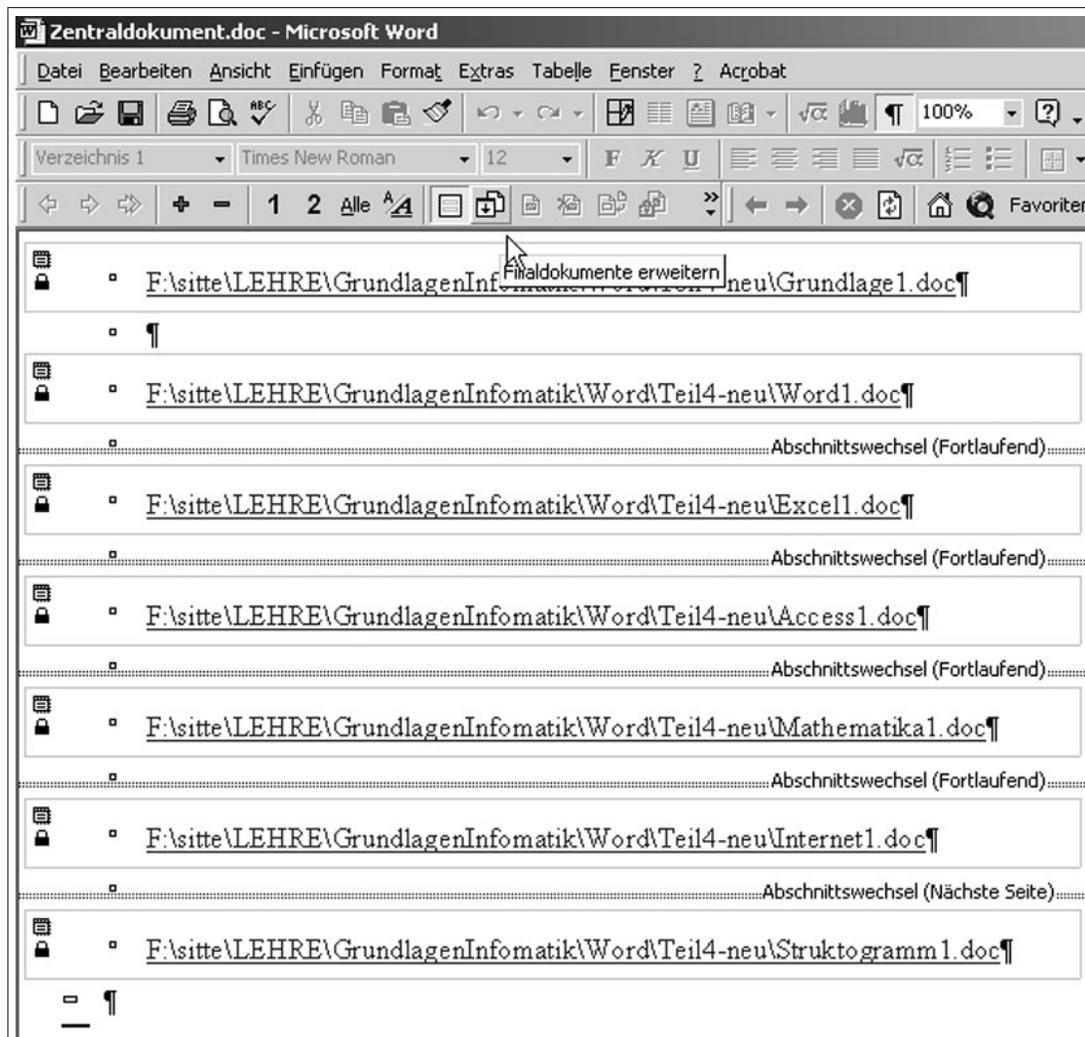


Abbildung 1.64: Erweitern des Zentraldokumentes für das Inhaltsverzeichnis

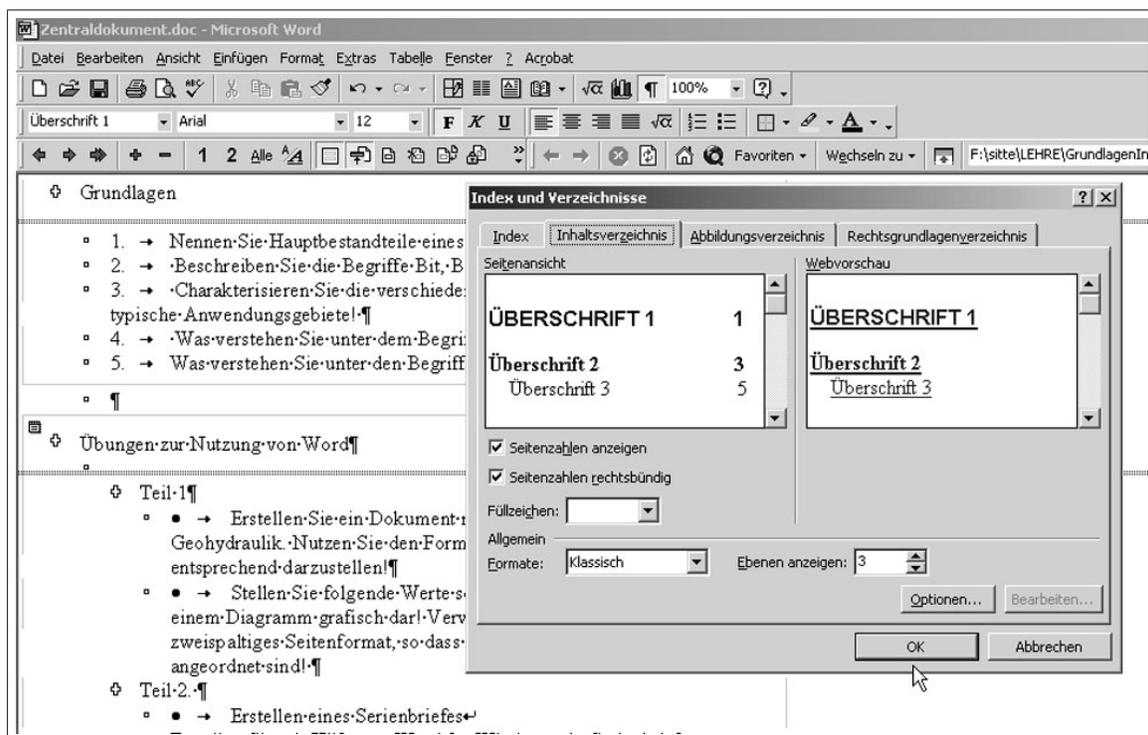


Abbildung 1.65: Einfügen des Inhaltsverzeichnisses

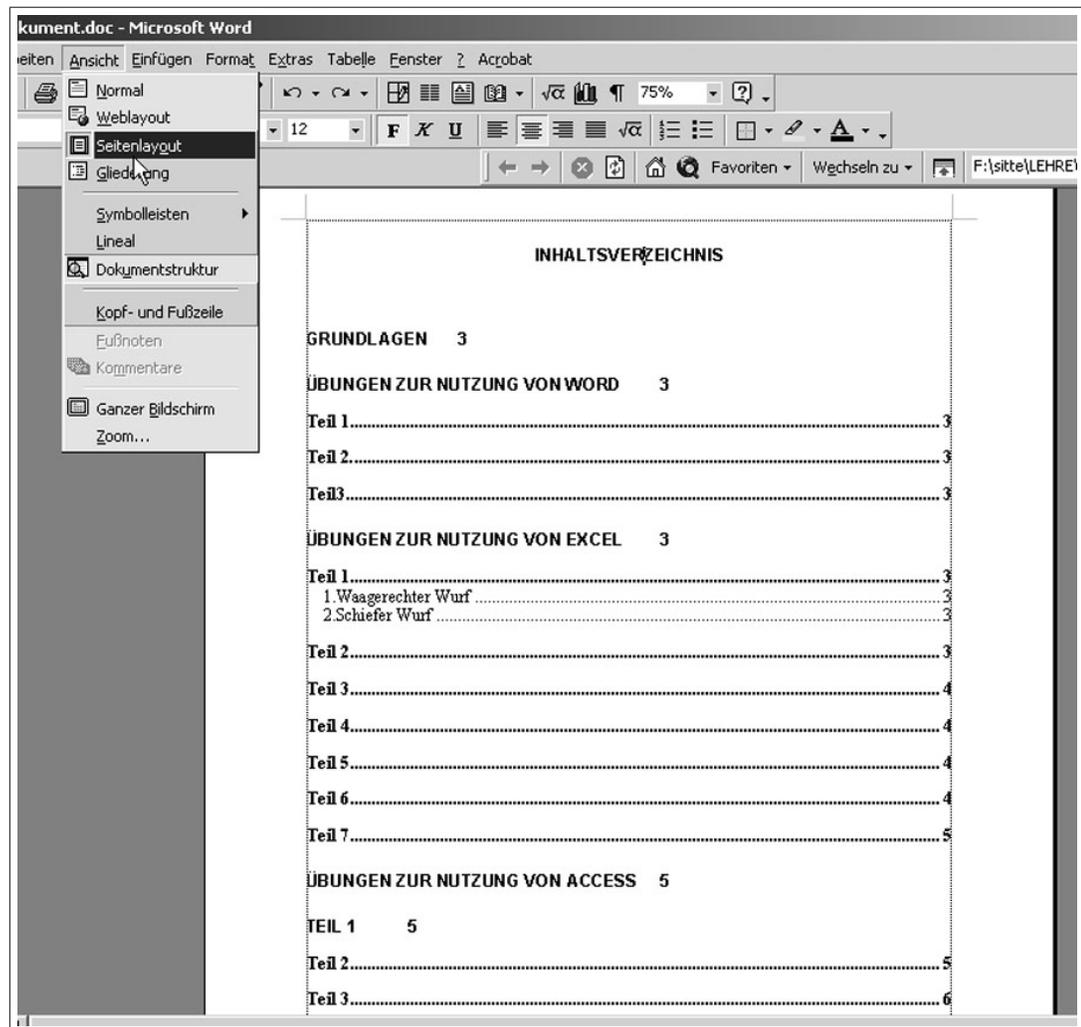


Abbildung 1.66: Ansicht des Inhaltsverzeichnisses

1.7 Übungsfragen zu MS-Word

1. Warum sollte zu Beginn der Bearbeitung eines MS-Word-Dokumentes dieses gespeichert werden?
2. Was verstehen Sie innerhalb von MS-Word unter Formatierungs- und nichtdruckbare Zeichen?
3. Wo stellen Sie ein, dass Formatierungs- und nichtdruckbare Zeichen angezeigt werden (mit \implies **Extras** \implies **Optionen** oder mit \implies **Extras** \implies **Anpassen**)?
4. Wenn Sie MS-Word erstmals aufrufen, fehlen in der Symbolleiste oft einige Tools. Wie bringen Sie das Symbol des Formeleditors in die Symbolleiste (mit \implies **Extras** \implies **Optionen** oder mit \implies **Extras** \implies **Anpassen**)?
5. Was verstehen Sie unter Feldfunktionen und wo stellen Sie ein, dass diese angezeigt werden (mit \implies **Extras** \implies **Optionen** oder mit \implies **Extras** \implies **Anpassen**)?
6. Worin besteht der Unterschied zwischen Tabellenschreibweise und Spaltensatz?
7. Welche zwei Methoden kennen Sie, um fertige Bilder in ein MS-Word-Dokument einzufügen?
8. Wieviel Dateien entstehen, wenn Sie einen Serienbrief erzeugen und 5 Adressen ausgewählt sind?
9. Formulieren Sie die WENN-DANN-Konstruktion für den Fall, dass die "Anrede" in einer Adressdatenbank "Herr" oder "Frau" sein kann und im Hauptdokument "Lieber" oder "liebe" geschrieben werden soll. Tragen Sie die entsprechenden Werte und Begriffe in Abbildung 1.67 ein.
10. Was verstehen Sie unter einem Filial- bzw. Zentraldokument und wann werden diese angewendet?
11. Wie müssen Überschriften formatiert (Abb 1.68) werden, damit diese automatisch in ein Inhaltsverzeichnis übernommen werden?

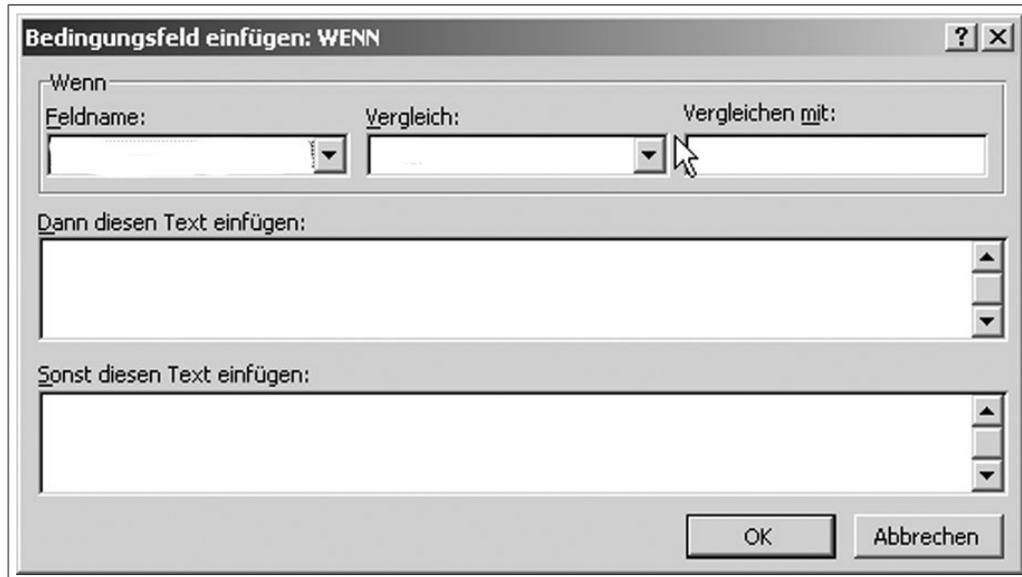


Abbildung 1.67: WENN-DANN-Konstruktion



Abbildung 1.68: Formatvorlagen

Kapitel 2

MS-Graph

2.1 Allgemeines

Für die Erarbeitung von so genannten Geschäftsgrafiken, d. h. Diagrammen in den verschiedenen Formen, steht innerhalb des MS-Office-Systems das Programm MS-Graph zur Verfügung. Dieses Programm ist eigenständig und kann von den verschiedenen MS-Office-Anwendungen aufgerufen werden. So ist es möglich, MS-Graph von den Programmen MS-Word, MS-Excel, MS-Access und auch von den Programmiersystemen MS-Visual-Basic, MS-Visual-C bzw. MS-Visual-Net zu starten und mit Daten zu versorgen.

Die Daten, d. h. Wertepaare für funktionale Abhängigkeiten, die mittels MS-Graph als Diagramm dargestellt werden sollen, müssen in dem aufrufenden Programm (MS-Word, MS-Excel, MS-Access, u. a.) als Tabelle zur Verfügung gestellt werden. Obwohl es prinzipiell möglich ist, MS-Graph aus allen MS-Office-Programmen aufzurufen, ist die Verbindung zu MS-Excel am einfachsten handhabbar. Deshalb soll im Folgenden vor allem auf diese Variante der Bedienung von MS-Graph eingegangen werden. In den Kapiteln "MS-Word" (s. S. 14) und "MS-Access" (s. S. 165) werden nur die Spezifika des Aufrufes und die Datenkoppung zu MS-Graph dargestellt.

Für wissenschaftlich-technischen Aufgabenstellungen haben die grafischen Darstellungen von funktionalen Abhängigkeiten verschiedener Datenmengen in Form von eindimensionalen (so genannten 1D-) Diagrammen eine besondere Bedeutung. Dabei spricht man von einer unabhängigen Variablen (Abszisse), meist als x-Achse bezeichnet, und einer (oder mehreren) abhängigen Variablen (Ordinate), meist als y-Achse bezeichnet. Mehrdimensionale Abhängigkeiten, d. h. mehrere unabhängige Variablen, die zu den 2D- oder 3D-Diagrammen führen, sind mittels MS-Graph nicht darstellbar. Dazu kann man eine Reihe anderer kommerzieller Programme nutzen.

Diese beschriebene Art von 1D-Diagrammen werden im MS-Graph als **Punkt (XY)** - Diagrammtyp bezeichnet. Dabei spielt es keine Rolle, ob die einzelnen Wertepaare (Punkte) in der grafischen Darstellung durch Geraden oder höhergradige Interpolationsfunktionen (Kurvenbögen) verbunden sind oder nicht (\implies Abb. 2.1). Diese **Punkt (XY)-Diagramme** sollen deshalb Gegenstand der weiteren Betrachtung sein.

Alle anderen von MS-Graph angebotenen Diagrammtypen wie z. B. Säulen, Balken, Kreis usw. sind so genannte **Rubriken-Diagramme**, bei denen es **keine unabhängigen Variablen** (Raum- oder Zeitkoordinaten) gibt. Auch der Diagrammtyp **Linie** gehört zur Kategorie der **Rubriken-Diagramme** und wird oft **fälschlicherweise** als funktionales **1D-Diagramm** benutzt. Die Markierungen auf der waagerechten Achse (ist keine x-Achse) stellen bei Rubriken-Diagrammen nur eine Reihenfolge von Datensätzen dar. Sie werden mit fortlaufenden Zahlen nummeriert und sind in gleichen Abständen angeordnet. Für eine mengenmäßige Betrachtung (z. B. Bestände, Eigenschaften) sind diese Darstellungen durchaus sinnvoll. In diesem Fall genügt die Eingabe nur einer Datenreihe (Spalte oder Zeile). Jede weitere Datenreihe wird als weitere Grafik (Säule, Balken, Linie usw.) interpretiert. Für die Darstellung funktionaler Zusammenhänge sind sie nicht geeignet!

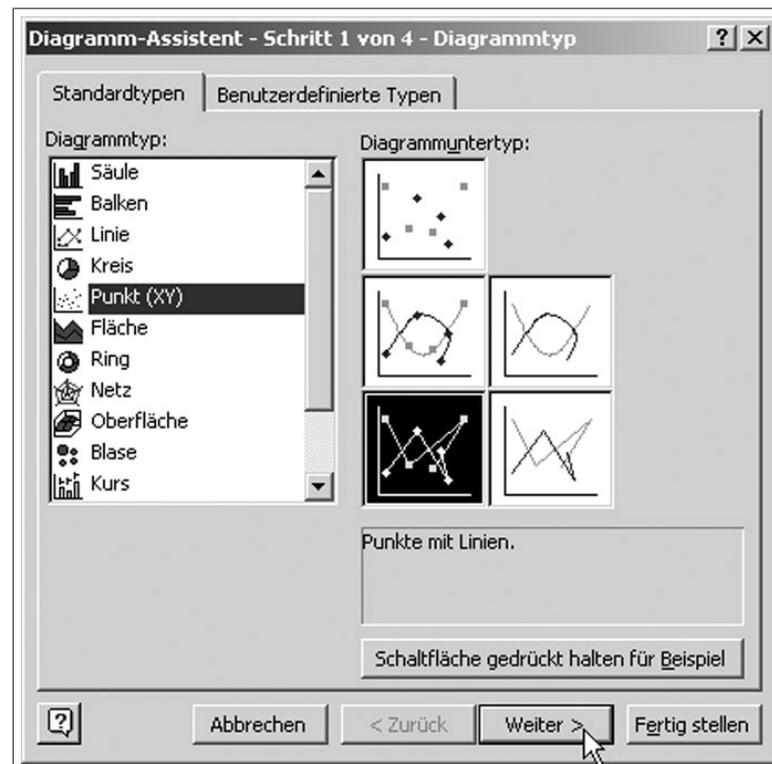


Abbildung 2.1: Diagrammtypen im MS-Graph

2.2 Aufgabe

Stellen mittels MS-Graph (Diagrammfunktion im MS-Excel) folgende Messwerte grafisch dar.

Zeit in min	0	1	2	4	10
Wasserstand in m	14,0	14,5	14,7	14,9	15,0

2.3 Arbeitsschritte

1. Dateneingabe

⇒ Start von MS-Excel ⇒ Eingabe der Tabelle im Spalten- oder Zeilenformat einschließlich der Datenbezeichnung ⇒ Markieren der eingegebenen Tabelle (⇒ Abb. 2.2)

Soll ein Zeilenumbruch während der Texteingabe erfolgen, so ist dies mit der Tastenkombination "Alt"->"Enter" zu realisieren (⇒ Abb. 2.2).

Die Festlegung, ob die Daten der Tabelle im Spalten- oder Zeilenformat vorliegen, kann auch unter dem entsprechenden Menüpunkt (**Diagrammquelldaten**) erfolgen. In diesem Fall muss dies bei der Auswahl der Daten angegeben werden (⇒ Abb. 2.4).

2. Start des Diagrammassistenten

⇒ **Einfügen** ⇒ **Diagramm**

oder

⇒ Symbolleiste ⇒ Diagrammsymbol (⇒ Abb.2.2)

Mittels des Diagrammassistenten wird die Erstellung des Diagramms in 4 Schritten unterstützt.

Schritt 1: Diagrammtyp

⇒ **Punkt (XY)** ⇒ **Diagrammuntertyp** ⇒ **Punkte mit Linien** auswählen (⇒ Abb. 2.3) ⇒ **Weiter**

Schritt 2: Diagrammquelldaten

⇒ Wenn noch nicht erfolgt, Tabelle markieren; damit wird der im Diagramm darzustellende Datenbereich festgelegt

⇒ Register-Karte **Datenbereich** ⇒ **Reihen in Spalten** aktivieren (⇒ Abb. 2.4) ⇒ **Weiter**

Schritt 3: Diagrammoptionen

⇒ Register-Karte **Titel** ⇒ Eingabe Diagrammtitel und Beschriftung der x- und y-Achse

(\implies Abb. 2.5) \implies **Weiter**

\implies Register-Karte **Achsen** \implies Festlegung der Primärachsen (\implies Abb. 2.6) \implies **Weiter**

\implies Register-Karte **Gitternetzlinien** \implies Festlegen, ob Gitternetzlinien die Diagrammfläche unterteilen soll (\implies Abb. 2.7) \implies **Weiter**

\implies Register-Karte **Legende** \implies Festlegen, ob zum Diagramm eine Legende angezeigt und wo sie platziert werden soll. Legenden sind zur Kennzeichnung sinnvoll, wenn mehrere Kurven im Diagramm dargestellt werden. (\implies Abb. 2.8) \implies **Weiter**

\implies Register-Karte **Datenbeschriftung** \implies Festlegung, ob die einzelnen Daten, die Messpunkte, beschriftet werden sollen. (\implies Abb. 2.9) \implies **Weiter**

Alle Diagrammoptionen lassen sich auch nach Abschluss des Diagrammassistenten noch einstellen bzw. verändern (\implies siehe **3. Optimierung** und Abb. 2.11).

Schritt 4: Diagrammplatzierung

\implies **Als Objekt in Tabelle1** (\implies Abb. 2.10) \implies **Fertig stellen**

Die Wahl **als Objekt in Tabelle** bringt den Vorteil, dass die Wertetabelle und das Diagramm auf einem gemeinsamen Datenblatt sichtbar sind und Änderungen in den Werten sofort in der Grafik verfolgt werden können.

3. Optimierung der grafischen Darstellung

Änderungen

Wenn man das Diagramm markiert, ändert sich die Menüleiste des MS-Excel; statt des Menüpunktes **Daten** erscheint der Menüpunkt **Diagramm** (\implies Abb. 2.11). Mit dem Untermenü zum Menüpunkt Diagramm hat man die Möglichkeit, Eigenschaften des Diagramms, wie **Diagrammtyp**, **Datenquelle**, **Diagrammoptionen**, **Platzieren**, **Daten hinzufügen**, **Trendlinie hinzufügen** aufzurufen und zu ändern.

Formatierung

In der Diagrammdarstellung lassen sich alle Objekte wie **Achsen**, **Diagrammfläche**, **Legende**, **Datenreihen**, **Datenpunkte**, **Gitternetzlinien**, **Zeichnungsfläche**, **Schrift** usw. formatieren. Dazu wird im markierten Diagramm das betreffende Objekt mit der linken Maustaste (LM) markiert. Durch Anklicken mit der rechten Maustaste (RM) öffnet sich das Menü für die entsprechenden Formatierungsmöglichkeiten.

An Hand der Achsenformatierung soll dies dargestellt werden.

\implies Achse mit **LM** markieren \implies **RM** \implies **Achsen formatieren** anklicken \implies Achseneigenschaften festlegen (**Muster**, **Skalierung**, **Schrift**, **Zahlen**, **Ausrichtung**) (z. B. **Skalierung**) (\implies Abb. 2.12 - 2.13)

Trendlinie

Soll im Diagramm eine Trendlinie mit zugehöriger Gleichung erzeugt werden, so ist wie folgt zu verfahren:

\implies **Diagramm** \implies **Trendlinie hinzufügen** \implies Register-Karte **Typ** \implies z.B. **liniar** auswählen (\implies Abb. 2.14) \implies Register-Karte **Optionen** \implies **Gleichung im Diagramm darstellen** aktivieren (\implies Abb. 2.15).

Abbildung 2.16 zeigt das Diagramm mit formatierter Trendlinie und zugehöriger Trendliniengleichung.

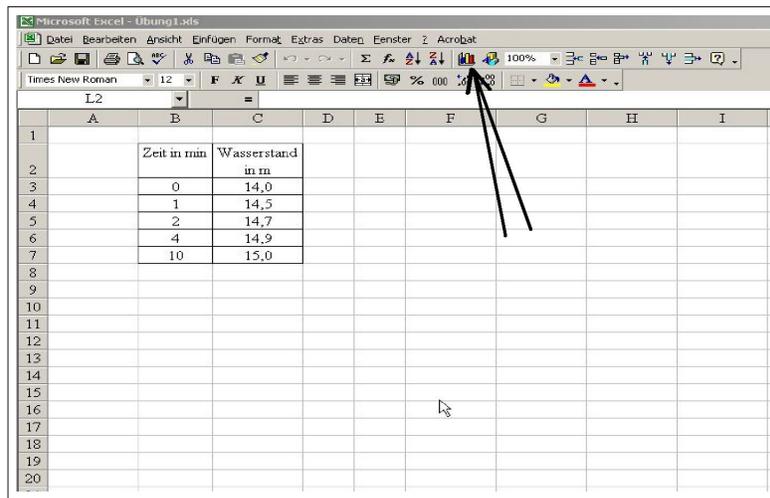


Abbildung 2.2: Markieren der eingegebenen Daten und Aktivieren des Diagramm-Assistenten

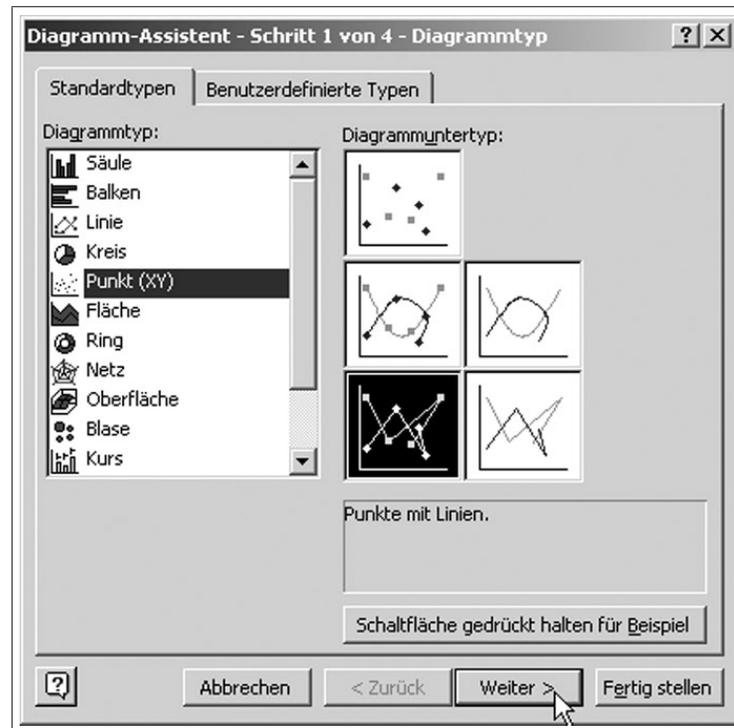


Abbildung 2.3: Auswählen des Diagrammtyps

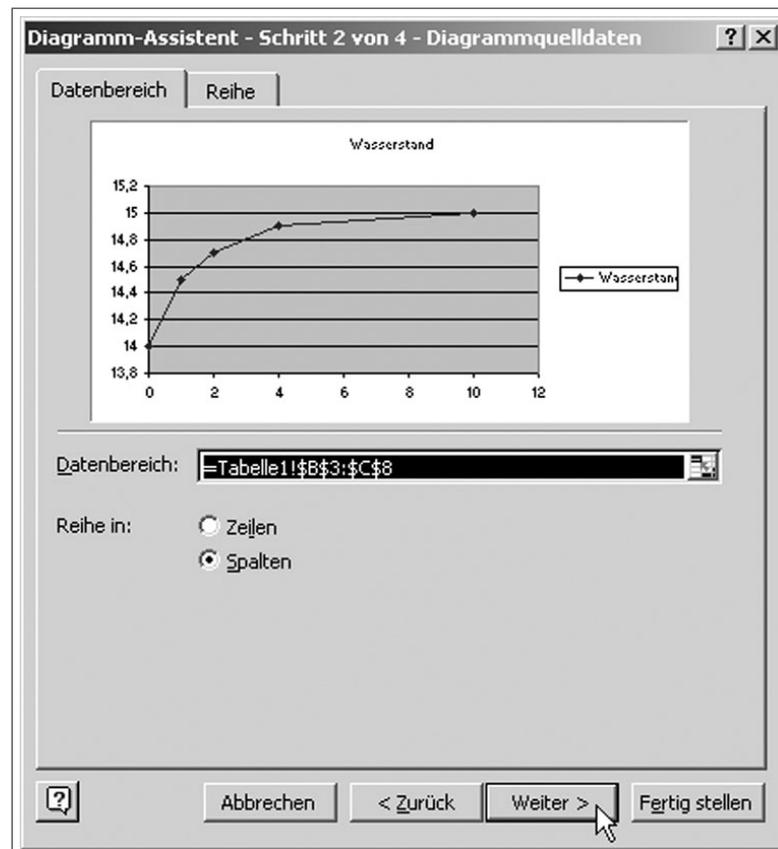


Abbildung 2.4: Auswählen des Datenbereiches

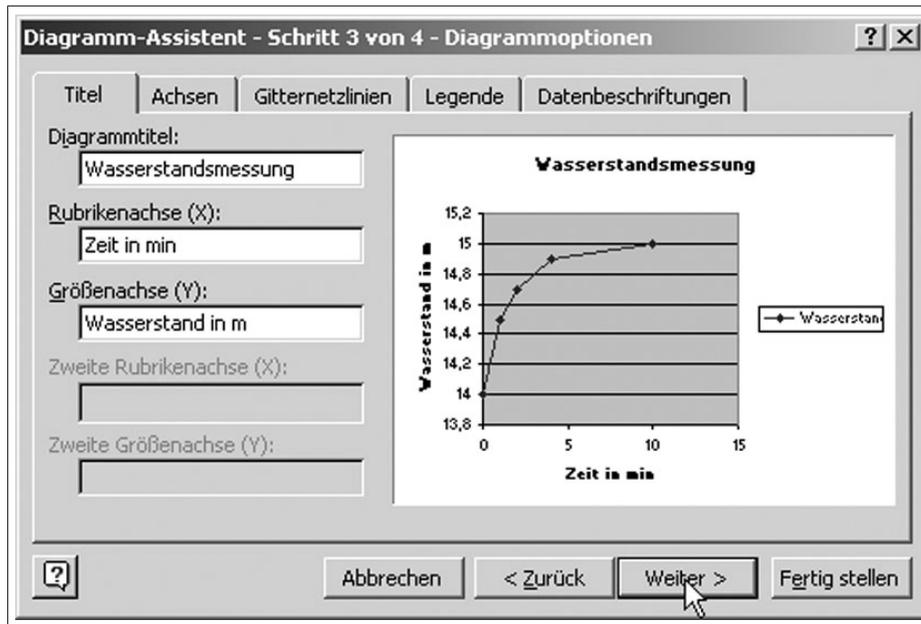


Abbildung 2.5: Beschriften der Diagrammachsen

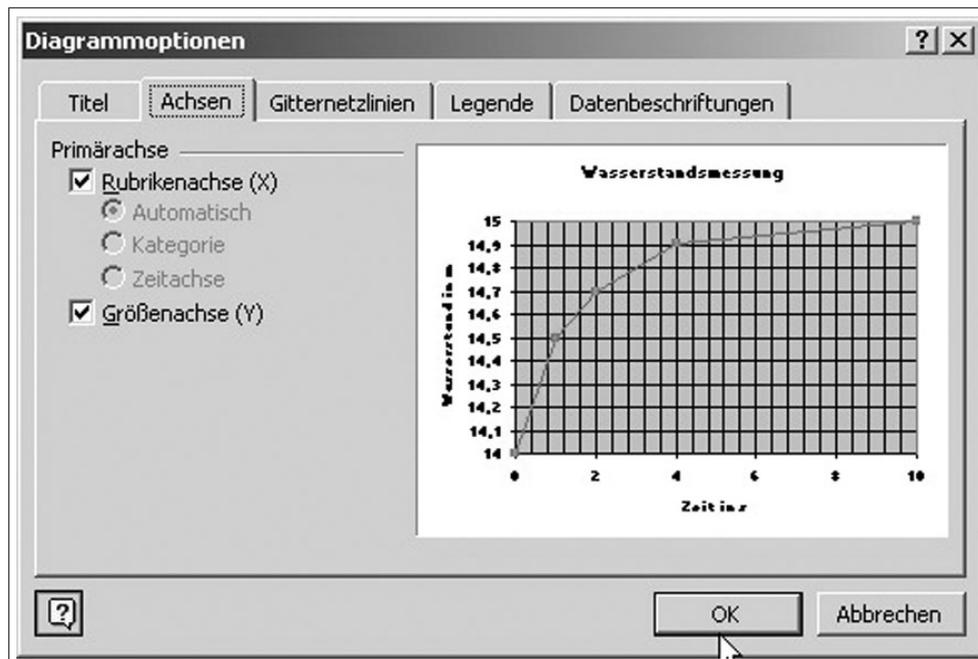


Abbildung 2.6: Diagrammoptionen - Eigenschaften der Achsen

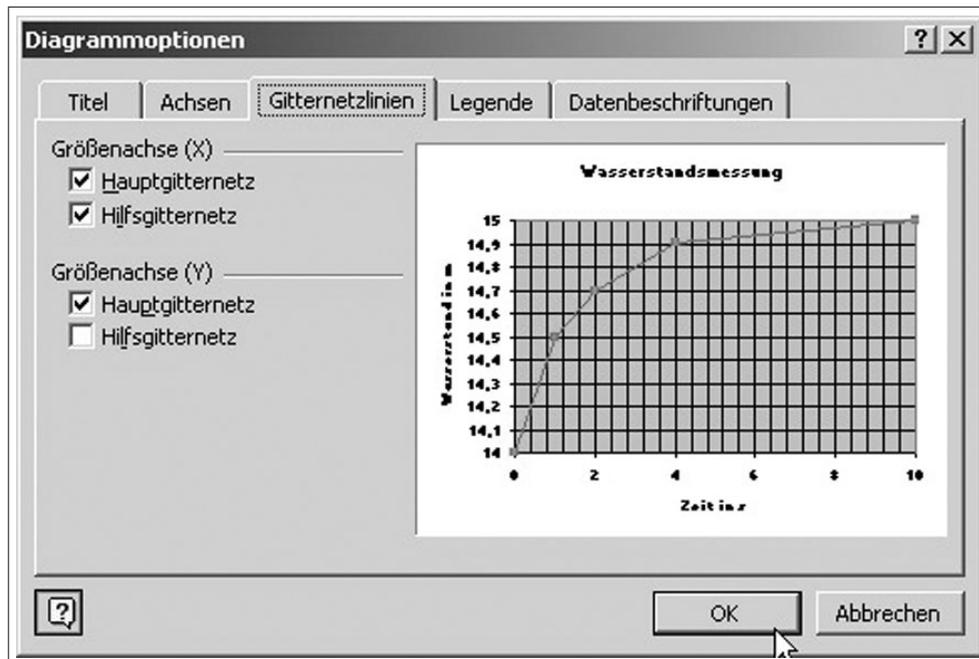


Abbildung 2.7: Diagrammoptionen - Eigenschaften der Gitternetzlinien

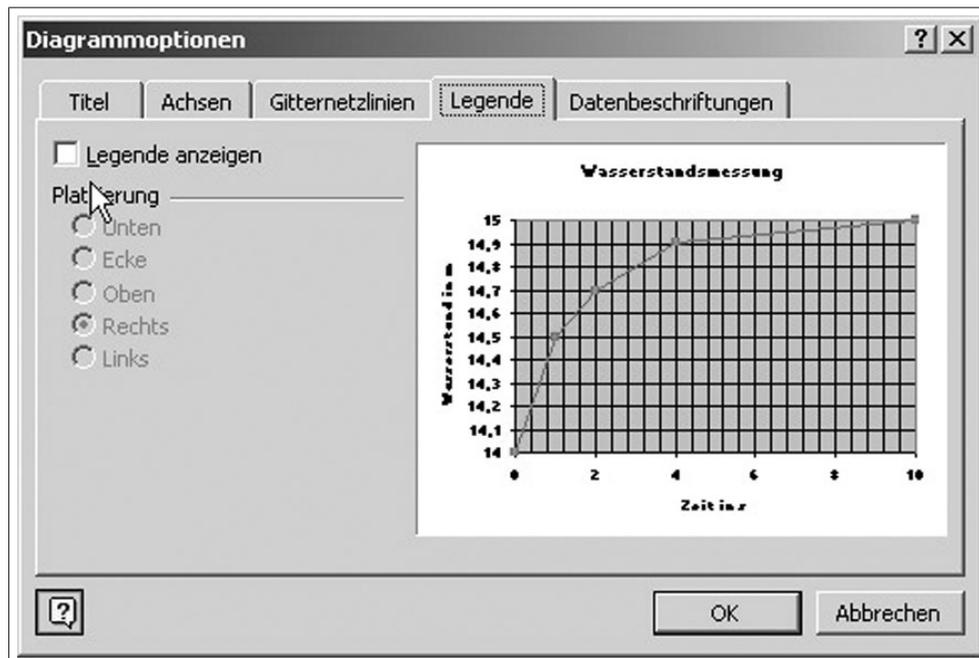


Abbildung 2.8: Diagrammoptionen - Legende

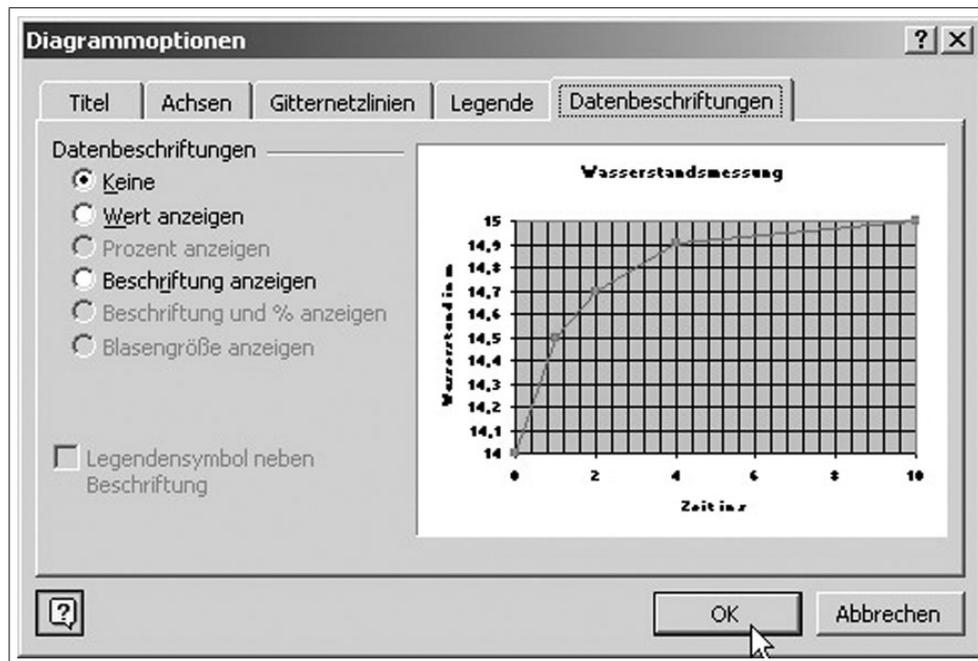


Abbildung 2.9: Diagrammoptionen - Datenbeschriftung



Abbildung 2.10: Platzieren des Diagramms

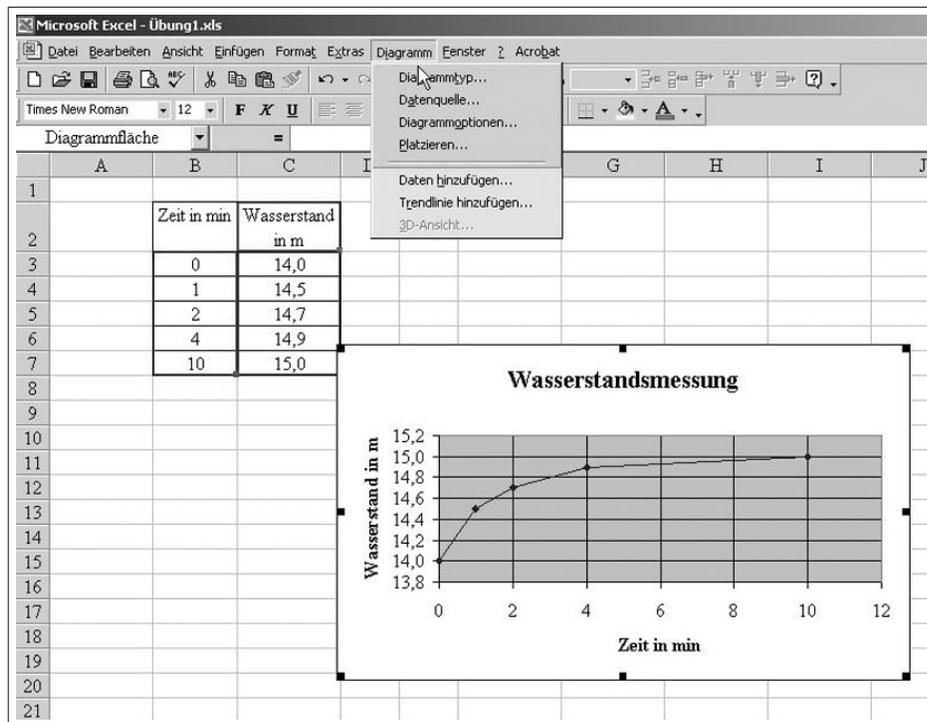


Abbildung 2.11: Steuerungsmöglichkeiten der Diagrammeigenschaften

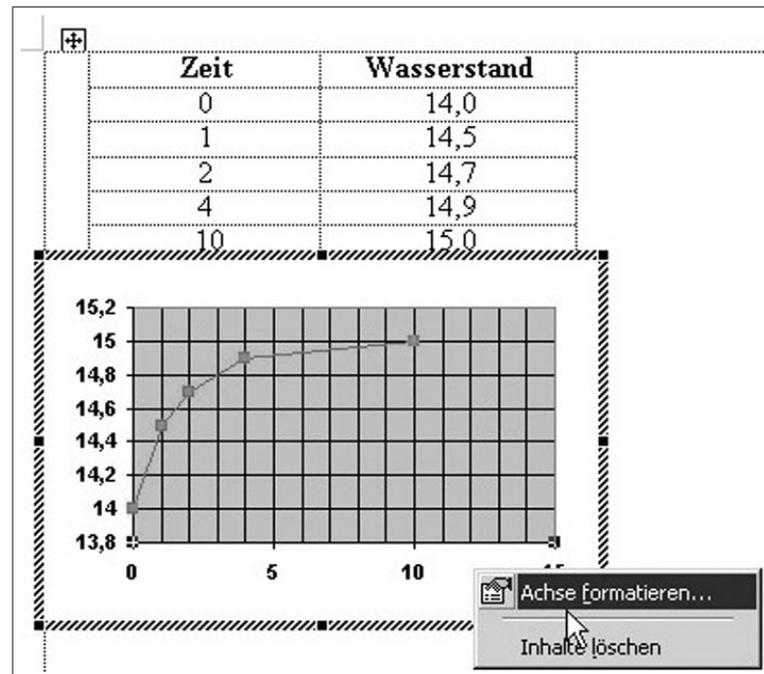


Abbildung 2.12: Formatieren der markierten Diagrammchse



Abbildung 2.13: Eigenschaften der Diagrammchse

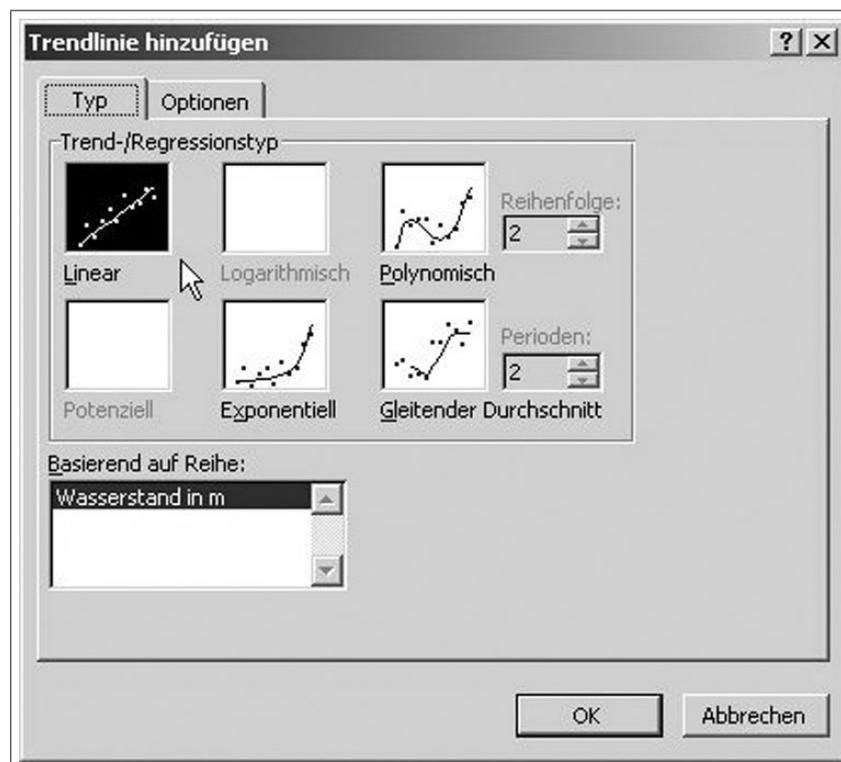


Abbildung 2.14: Auswählen des Trendlinientypes

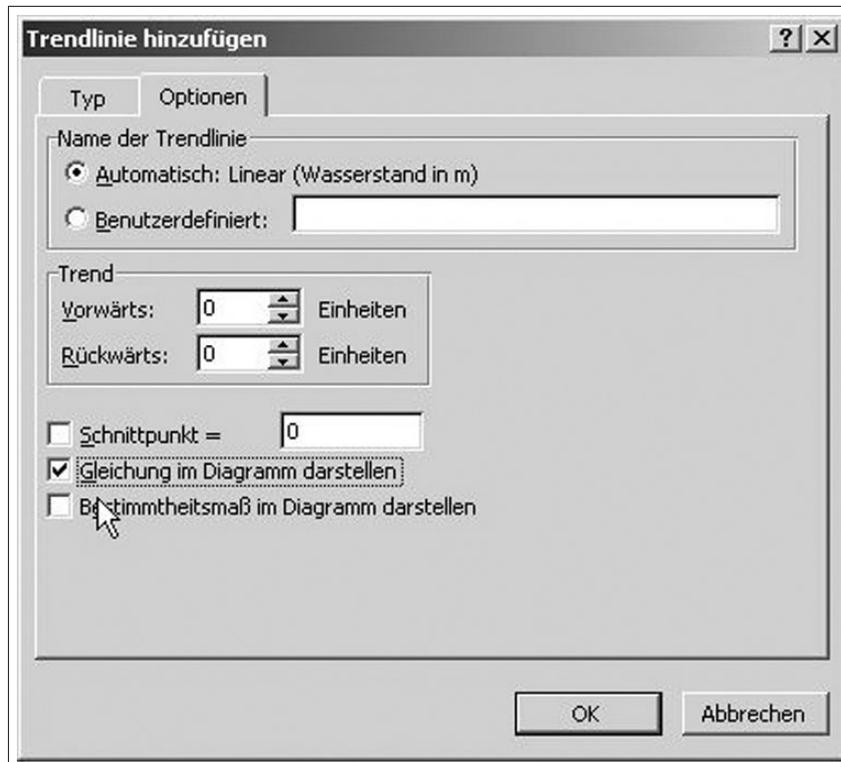


Abbildung 2.15: Aktivieren der Gleichungsdarstellung

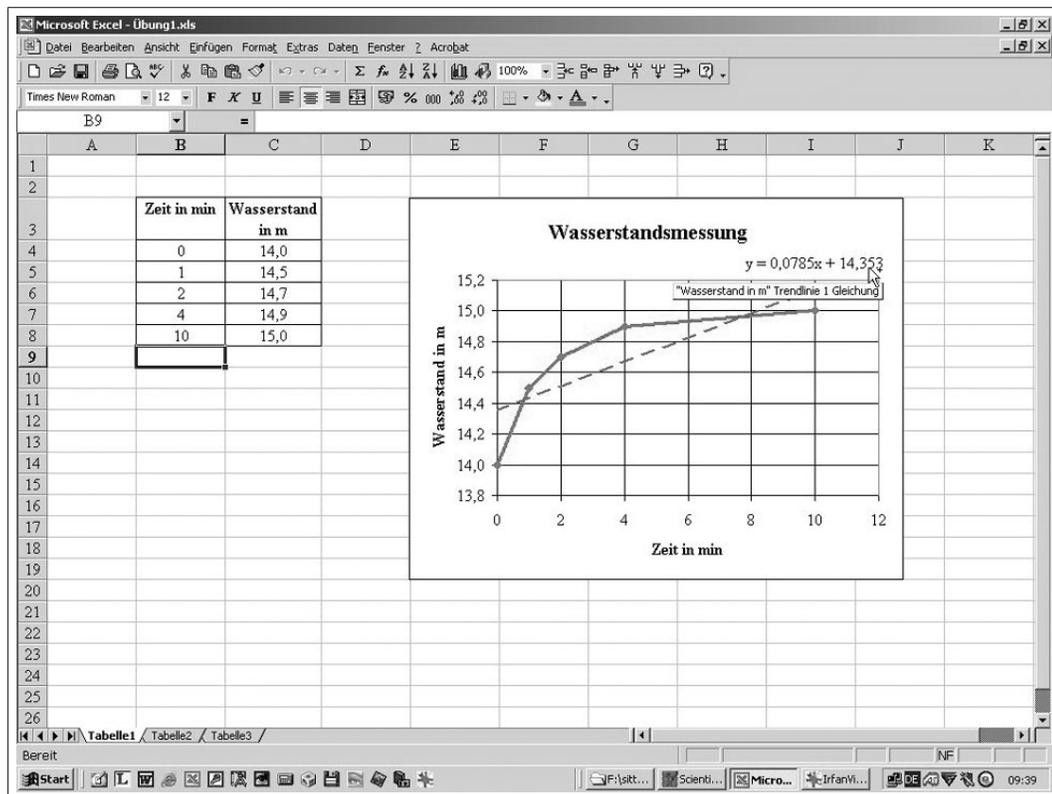


Abbildung 2.16: Diagramm mit Trendlinie und Gleichung

2.4 Übungsfragen zu MS-Graph

1. Welche Diagrammtypen kennen Sie?
2. Wodurch unterscheiden sich Rubriken- von X/Y-Diagrammen?
3. Sind X/Y-Diagramme 1-D-, 2-D- oder 3-D-Diagramme?
4. Was verstehen Sie unter der Skalierung eines Diagrammes?
5. Was ist die Legende eines Diagrammes?
6. Was verstehen Sie unter Trendlinien in einem Diagramm?

Kapitel 3

MS-Excel

3.1 Allgemeines

Nach Aufruf des Programms-MS-Excel wird eine leere Datei, auch als Arbeitsmappe oder Excel-Worksheet als bezeichnet, geöffnet (\implies Abb. 3.1). Eine Arbeitsmappe besteht aus einem Stapel von Tabellenblättern und kann deshalb auch als eine dreidimensionale Matrix verstanden werden. Die Arbeitsmappe kann neben den Tabellenblättern noch Diagrammblätter (wenn sie außerhalb der Tabellenblätter angeordnet sind), Visual-Basic-Module, Dialogblätter bzw. "user-forms" und Makrovorlagen enthalten.

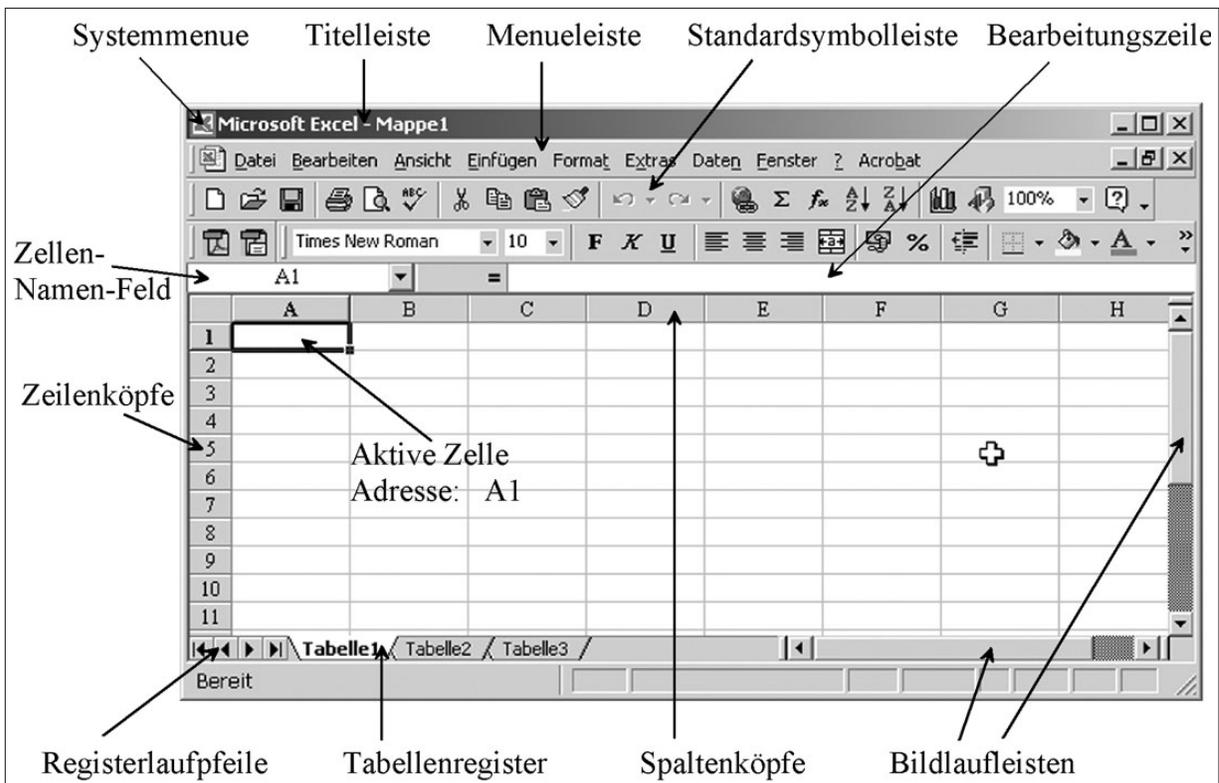


Abbildung 3.1: Eröffnungsmenü einer Excel-Mappe

Eine MS-Excel-Arbeitsmappe (Worksheet) besteht aus mehreren Tabellenblättern, die über die Tabellenregister gekennzeichnet sind (z. B. Tabelle1 oder frei wählbare Bezeichnung). Jedes Tabellenblatt wiederum enthält Zeilen (mit Zahlen bezeichnet) und Spalten (mit Buchstaben bezeichnet). Damit liegt in jeder Datei eine dreidimensionale Matrix vor. Die Elemente dieser Matrix werden durch die Indizes "Tabellenregister", "Spalte" und "Zeile" gekennzeichnet (z. B. Tabelle1!B7). Jedes Element der Matrix, bei MS-Excel als Zelle bezeichnet, kann adressiert werden. Dabei unterscheidet man drei Adressierungsarten:

- **Direktadressierung**, bestehend aus "[Tabellennamen] Spaltenbezeichnung Zeilennummerierung" (z. B. Tabelle1!B7). Die Kennzeichnung durch eckige Klammern ([])

kennzeichnet, dass diese Angabe entfallen kann, wenn nur mit einem Tabellenblatt gearbeitet wird.

- **Variablenamen:** In diesem Fall erhält das Tabellenelement eine eindeutige Bezeichnung, ähnlich der Schreibweise in mathematischen Formeln. Erzeugt wird dies für die aktive Zelle durch

⇒ **Einfügen** ⇒ **Namen** ⇒ **Definieren**

oder über Eingabe im Namenfeld (⇒ Abb. 3.2)

Der Variablenname sollte nicht mit einer Spaltenbezeichnung kollidieren und eine sinnvolle leicht erkennbare Abkürzung für den Zelleninhalt sein.

- **Festadressierung** mittels Spalten- und Zeilennamen und Benutzung des "\$"-Zeichens (z. B. \$B\$2).

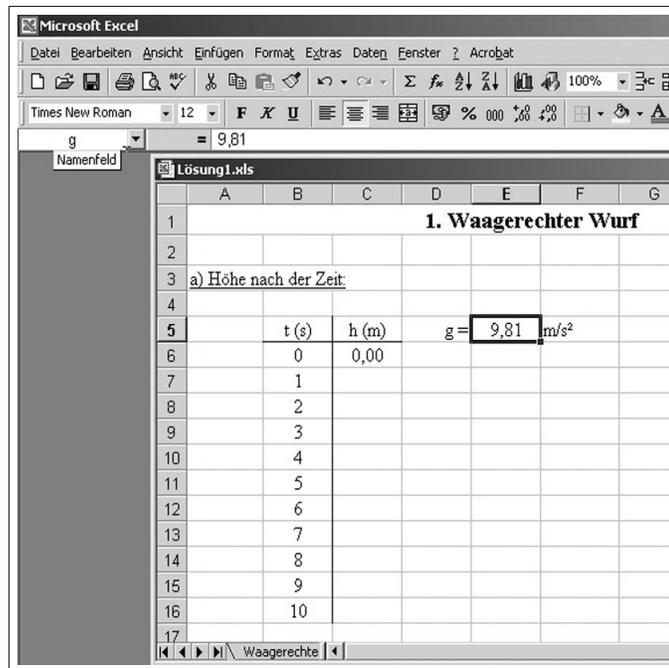


Abbildung 3.2: Festlegen von Variablenamen als Zellenbezeichnung

Jeder Zelle können Werte zugewiesen werden, indem durch Anklicken der Zellen oder in der Bearbeitungszeile diese eingetragen bzw. bearbeitet werden. Werte können Konstanten (Literele, Zeichen oder Zahlen), Formeln oder Funktionen sein. Eine Vielzahl von mathematische Funktionen werden von MS-Excel, als so genannte "intrinsic-functions" bereitgestellt (⇒ **Einfügen** ⇒ **Funktionen**). Funktionen können auch selbst als VBA (Visual-Basic-Application) programmiert werden.

In MS-Excel werden folgende Konstanten unterschieden: numerische Werte und Textwerte. Dabei werden für die interne Darstellung jeweils dieselbe Anzahl von Bytes verwendet. Durch den Befehl

⇒ **Format** ⇒ **Zellen** ⇒ **Zahlen** ⇒ Abb. 3.3

kann das externe Darstellungsformat eingerichtet werden. Es ist zu beachten, dass in der deutschen Version von MS-Excel das Komma als Dezimaltrennzeichen und der Punkt als Tausenderstelle benutzt werden; in der englischen Version ist dies umgekehrt.



Abbildung 3.3: Festlegen des Darstellungsformaten von Zahlen

Soll eine Zeichenfolge als Text (und nicht als Zahl) interpretiert werden, so ist diese mit dem " ' " - Zeichen zu beginnen. (z. B. '123) oder entsprechend

⇒ **Format** ⇒ **Zellen** ⇒ **Text** ⇒ Abb. 3.3

die Formatierung einzustellen.

Formeln beginnen mit dem "="-Zeichen. Das Ergebnis der Formel steht dann in der entsprechenden Zelle, die die Formel enthält. Die zu verknüpfenden Werte können über entsprechende Adressen (s.o.) aufgerufen werden oder als Zahl (so genannte Literale) eingegeben werden. Um die Formeln möglichst flexibel zu gebrauchen und Variantenrechnungen zu vereinfachen, ist es sinnvoll, möglichst wenig Literale zu verwenden und die Zahlen mittels Variablenamen aufzurufen. Als arithmetische Zeichen sind die vier Grundrechenarten (+, -, *, /) sowie die Potenzierung (^) vereinbart. Dabei ist zu beachten, dass die üblichen Regeln der Reihenfolge der Operationen (Potenzierung geht vor Punktoperationen gehen vor Strichoperationen) und die Klammerung von Ausdrücken zur Anwendung kommen. Kompliziertere Operationen werden in Form von umfangreichen Standardfunktionen bereitgestellt. Beim Aufruf der Funktionen:

⇒ **Einfügen** ⇒ **Funktionen**

können die Funktionen gruppenweise (z. B. Statistik, Math. & Trigonom., Matrix, Text, Lo-

gik, Datum & Uhrzeit, u. a.) oder unter Bezeichnung \Rightarrow **Alle** ausgewählt werden. Neben dem Funktionsnamen wird die Form des Aufrufes und eine Erklärung der Funktion angezeigt.

In den Zellen werden standardmäßig die Ergebnisse der Formeln dargestellt. Mittels \Rightarrow **Extras** \Rightarrow **Optionen** \Rightarrow **Ansicht** \Rightarrow **Formeln** anklicken (\Rightarrow Abb. 3.4) oder der Tastenkombination **Strg - #** kann zwischen Formel- und Ergebnisansicht umgeschaltet werden.

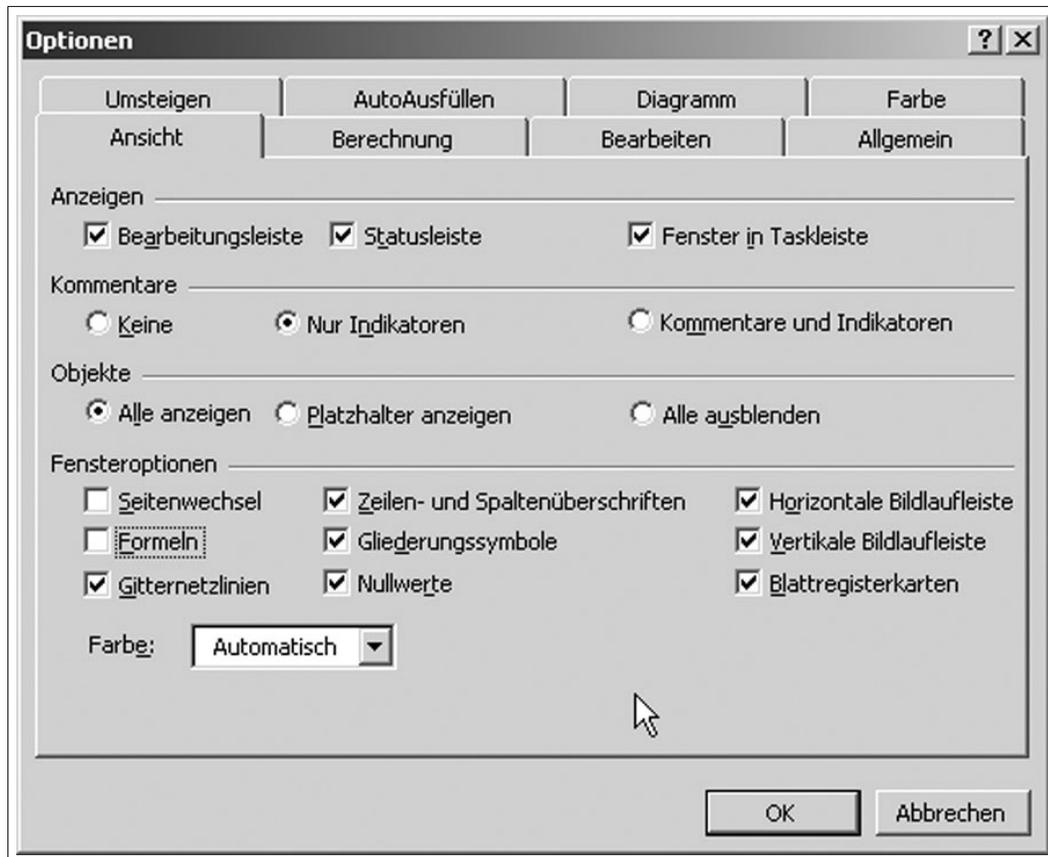


Abbildung 3.4: Einschalten der Formelansicht in der MS-Excel-Mappe

Hinweis

Vor dem Aufruf der Funktionen muss die **Ergebniszelle** oder der **Bereich** (bei Matrixformeln), in dem die Ergebnisse stehen sollen, markiert sein. Der Eingabeabschluss ist bei **normalen Funktionen** die **Enter-Taste**, oder der **OK-Button**. Bei **Matrixformeln** wird mit der Tastenkombination **Strg - Shift - Enter** die Eingabe abgeschlossen. Der **OK-Button**, darf in diesem Fall **nicht** benutzt werden. **Matrixformeln** werden in der Bearbeitungszeile daraufhin automatisch in **geschweifte Klammern** {...} eingeschlossen dargestellt.

Neben numerischen Werten können mittels Formeln auch Texte und logische Variable verarbeitet werden.

Textteile können mittels des "Add Umbersand" (&) - Zeichens verkettet (zusammengefügt) werden. In Abb. 3.5 werden die drei Teile "Herr", "Kai-Uwe" und "Schmidt" zu "Herr Kai-Uwe Schmidt" verkettet. Zwischen den Textbausteinen wird noch ein Leerzeichen mittels " " eingefügt.

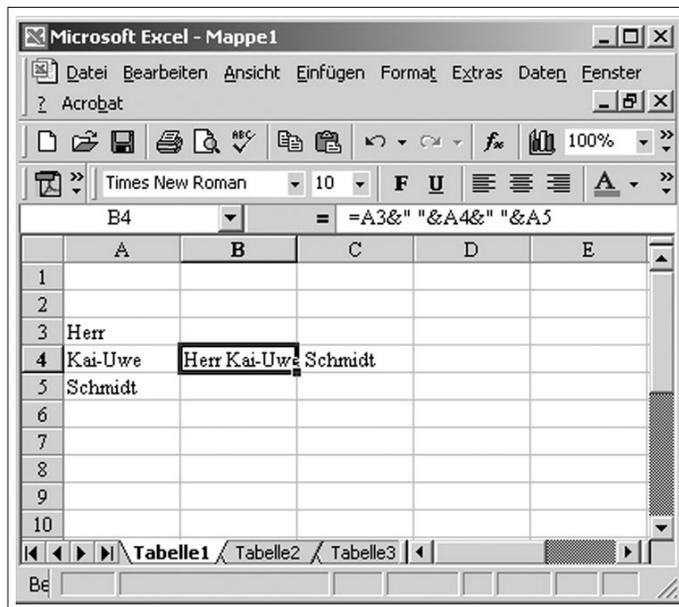


Abbildung 3.5: Verkettung von Textbausteinen

Für die logischen Verknüpfungen stehen die Operatoren =, >, <, >=, <=, <> zur Verfügung. Darüberhinausgehend können noch eine Reihe von logischen Standardfunktionen benutzt werden, wobei besonders die WENN-Funktion zu erwähnen ist (\implies Abb. 3.6).

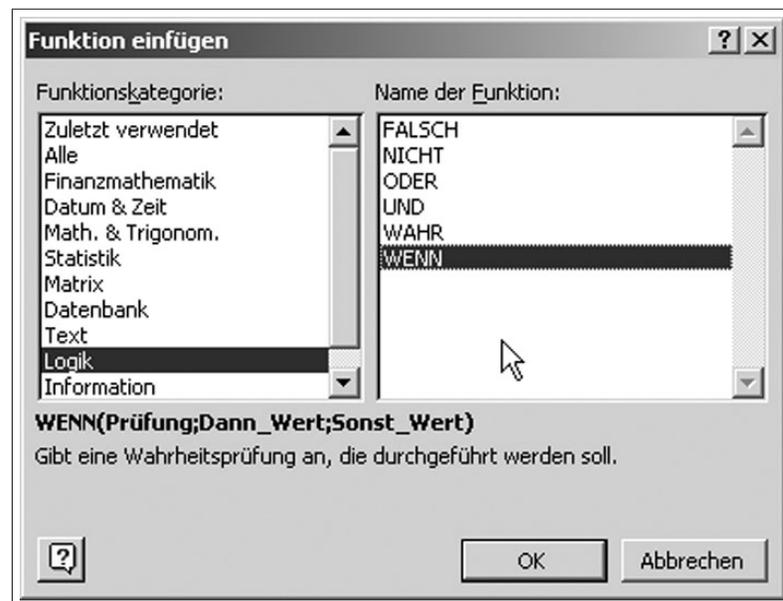


Abbildung 3.6: Aufrufen der WENN-Funktion

3.2 Wurfparabeln

3.2.1 Aufgabe

Berechnen Sie für verschiedene Wurfparabeln die zugehörigen Eigenschaften (Höhe h , Weg s , Geschwindigkeit v) in Abhängigkeit von der Zeit t (0 bis 10s)

Stellen Sie die Ergebnisse grafisch dar.

Die Erdbeschleunigung g beträgt $g = 9,81m/s^2$

Benutzen Sie bei der grafischen Darstellung verschiedene Anfangsgeschwindigkeiten v_0 (1; 2; 4; 8; $16m/s$) als Parameter.

3.2.1.1 Waagerechter Wurf

Die Höhe nach der Zeit ergibt sich zu:

$$h = \frac{g \cdot t^2}{2}$$

die Geschwindigkeit:

$$v = \sqrt{v_0^2 + g^2 \cdot t^2}$$

die Wurfweite:

$$\begin{aligned} s &= v_0 \cdot t \\ &= v_0 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot h}{g}} \end{aligned}$$

3.2.1.2 Schiefer Wurf

Es sollen folgende Formeln gelten:

Höhe

$$h = v_0 \cdot t \cdot \sin \alpha - \frac{g \cdot t^2}{2}$$

Geschwindigkeit

$$v = \sqrt{v_0^2 - 2 \cdot g \cdot h}$$

Wurfweite

$$s = v_0 \cdot t \cdot \cos \alpha$$

maximal erreichbare Wurfweite

$$w = \frac{v_0^2 \cdot \sin(2\alpha)}{g}$$

Der Wurfwinkel α soll als Parameter dienen. Verwenden Sie für α folgende Werte

$$\alpha = 0^\circ; \quad 10^\circ; \quad 30^\circ; \quad 60^\circ; \quad 90^\circ$$

sowie für die Anfangsgeschwindigkeit

$$v_0 = 1m/s \text{ und } 50m/s$$

3.2.2 Arbeitsschritte

3.2.2.1 Waagerechter Wurf

Wurfhöhe

⇒ Eingabe der Überschriften und Zahlenwerte für die Zeit (⇒ Abb. 3.7).

⇒ Wert der Erdbeschleunigung g eingeben ⇒ im Namenfeld als Variablennamen fixieren (⇒ Abb. 3.2)

⇒ Formel zur Berechnung der Höhe eingeben (⇒ Abb. 3.8).

Beim Eintragen der Formel mit "=" beginnen. Standardfunktionen (Unterprogrammaufrufe) können über: ⇒ **Einfügen** ⇒ **Funktionen** ⇒ **Math & Trigon.** ⇒ **Potenz** (⇒ Abb. 3.9 und 3.10) eingebunden werden. In diesem Beispiel kann die Potenzierung auch mittels des Potenzierungsoperator "^" realisiert werden.

⇒ Spalte durch Herunterziehen bei gedrückter linken Maustaste ausfüllen, (⇒ Abb. 3.11 bis 3.12). In dem Fall wird der Inhalt der Zellen einerseits dupliziert und gleichzeitig die Direktadressierung aktualisiert, d. h. die Direktadressen werden hinsichtlich ihres Adressbezuges angepasst. Im vorliegenden Fall nimmt das Ergebnis der Formel, welches in Zelle C6 steht, bezug auf den Inhalt der Zelle B6 (gleichbedeutend zur Zeit t). Damit muss das Ergebnis in Zelle C7 auf B7 Bezug nehmen. Die Festadressierung und die Variablennamen werden nicht verändert.

⇒ Tabellenbereich, der als Diagramm grafisch dargestellt werden soll, markieren

⇒ **Symbolleiste** ⇒ **Diagramm** oder ⇒ **Einfügen** ⇒ **Diagramm** (siehe Abschnitt 2.1 Diagrammerstellung, S. 58)

⇒ mittels Diagrammassistent die geforderte grafische Darstellung erzeugen und Diagrammfläche und Achsen

⇒ **Diagrammtyp** ⇒ **Punkt (XY)** ⇒ **Diagrammuntertyp** ⇒ **Punkte mit Linien** auswählen (⇒ Abb 3.13).

⇒ **Diagramm** ⇒ **Datenquelle** (⇒ Abb. 3.14)

⇒ **Diagramm** ⇒ **Diagrammoptionen** festlegen (⇒ Abb. 3.15 bis 3.17).

⇒ Im Diagramm Achsen formatieren ⇒ Achse mit linker Maustaste (LM) markieren ⇒ Rechte Maustaste (RM) ⇒ **Achsen formatieren** klicken ⇒ Achseneigenschaften festlegen (z.B. **Skalierung**) (⇒ Abb. 3.19 - 3.21).

Wurfgeschwindigkeit

⇒ Tabelle für die Geschwindigkeit in Abhängigkeit der Zeit für $v_0 = 1$ bis $16m/s$ aufstellen. Es werden spezielle folgende Anfangsgeschwindigkeiten $v_0 = 1; 2; 4; 8$ und $16m/s$ ausgewählt. Da die jeweiligen v_0 für alle t konstant bleiben, werden sie im Namenfeld als Variablennamen vereinbart. (⇒ Abb. 3.23 bis 3.24)

⇒ In erster Spalte Formel eingeben; die Wurzelfunktion wird entweder über das Namenfeld oder über

⇒ **Einfügen** ⇒ **Funktion** ⇒ **Math & Trigon** ⇒ **Wurzel** eingefügt. Als Argumente, d. h. in die Klammer, der Wurzelfunktion wird die Potenz von v_0 (innerhalb der Spalte konstant), g (konstant) und t (variabel) eingefügt (⇒ Abb. 3.25 bis 3.29). Die Spalte wird wieder durch Herunterziehen bei gedrückter linken Maustaste ausgefüllt (⇒ Abb. 3.30).

⇒ In die zweite Spalte wird die Formel übernommen, indem die erste Zelle der ersten Spalte mit gedrückter linker Maustaste (LM) nach rechts gezogen wird. Die beiden spaltenabhängigen Variablen (*banfa*, B35) werden im Formelausdruck oben markiert und durch die aktuellen Ausdrücke ersetzt (⇒ *banfb*, A35) (⇒ Abb. 3.31 bis 3.32). Es ist zu beachten, dass beim Kopieren der Formel die Direktadressierung (A35) verändert wurde (B35). Deshalb ist dies wieder zu korrigieren.

⇒ Die Tabelle wird vollständig ausgefüllt und die grafische Darstellung wie bei der Darstellung der Wurfhöhe (siehe Abschnitt 2.1 Diagrammerstellung, S. 58) erzeugt. Das Diagramm wird mit einer Legende zur Kennzeichnung der einzelnen Kurven versehen (⇒ Abb. 3.33 und 3.34).

⇒ Die Kurvenpunkte können in ihrer Darstellung verändert werden, wenn man sie mit dem linken Maustaste (LM) anklickt und in dem geöffneten Fenster formatiert (⇒ Abb. 3.35 bis 3.37). Beim Anklicken der Kurven mit der rechten Maustaste können weitere Veränderungen vorgenommen werden (⇒ Abb. 3.38).

Wurfweite

⇒ Tabelle und Diagramm zur Darstellung der Wurfweite in Abhängigkeit der Zeit für die verschiedenen v_0 werden analog dargestellt. (⇒ Abb. 3.39)

The screenshot shows the MS-Excel interface with the following data in the spreadsheet:

1. Waagerechter Wurf						
a) Höhe nach der Zeit:						
	t (s)	h (m)	g =	9,81	m/s ²	
6	0	0,00				
7	1					
8	2					
9	3					
10	4					
11	5					
12	6					
13	7					
14	8					
15	9					
16	10					

Abbildung 3.7: MS-Excel-Tabellenblatt mit eingegebenen Zahlen und Texten

The screenshot shows the MS-Excel interface with the following data in the spreadsheet:

1. Waagerechter Wurf						
a) Höhe nach der Zeit:						
	t (s)	h (m)	g =	9,81	m/s ²	
6	0	=g*POTENZ(B6;2)/2				
7	1					
8	2					
9	3					
10	4					
11	5					
12	6					
13	7					
14	8					
15	9					
16	10					

Abbildung 3.8: Eingeben von Formeln

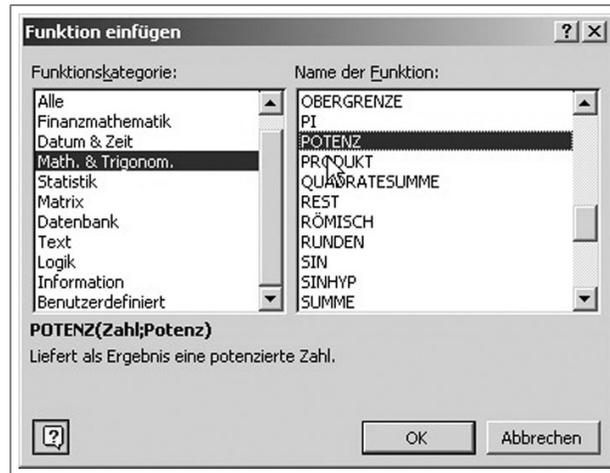


Abbildung 3.9: Aufrufen der Standardfunktionen

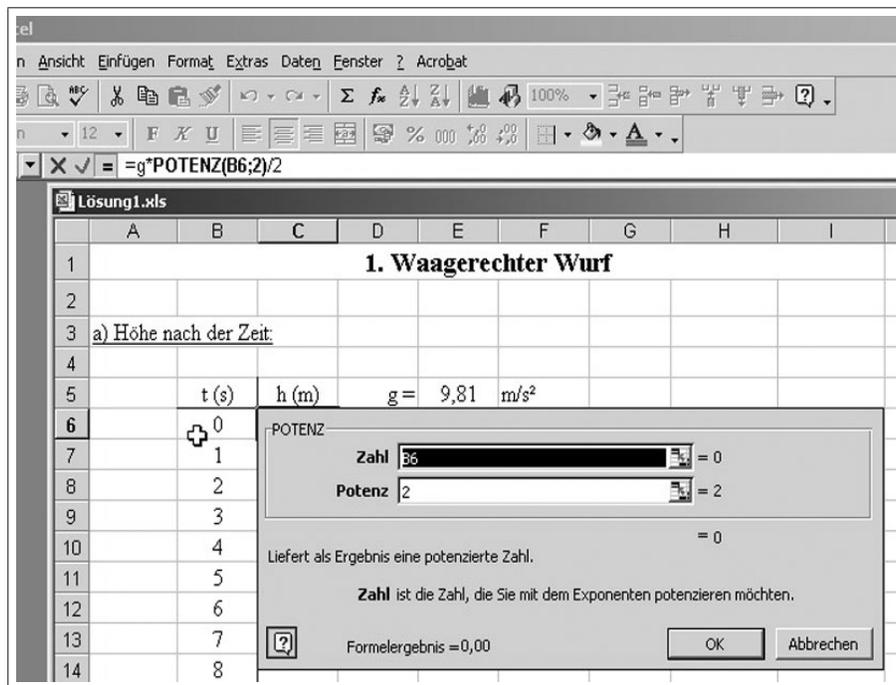


Abbildung 3.10: Eingeben der Argumente (Zelladressen) für die Standardfunktionen (z.B. Potenzierung)

Ansicht Einfügen Format Extras Daten Fenster ? Acrobat

$=g*POTENZ(B6,2)/2$

Lösung1.xls

1. Waagerechter Wurf

a) Höhe nach der Zeit:

t (s)	h (m)	g =	9,81	m/s ²
0	0,00			
1	4,91			
2	19,62			
3	44,15			
4	78,48			
5	122,63			
6	176,58			
7	240,35			
8	313,92			
9	397,31			
10	490,50			

Abbildung 3.11: Kopieren und automatisches Aktualisieren von Zellen

Ansicht Einfügen Format Extras Daten Fenster ? Acrobat

$=g*POTENZ(B16,2)/2$

Lösung1.xls

1. Waagerechter Wurf

a) Höhe nach der Zeit:

t (s)	h (m)	g =	9,81	m/s ²
0	0,00			
1	4,91			
2	19,62			
3	44,15			
4	78,48			
5	122,63			
6	176,58			
7	240,35			
8	313,92			
9	397,31			
10	490,50			

Abbildung 3.12: Kopierte und aktualisierte Formel

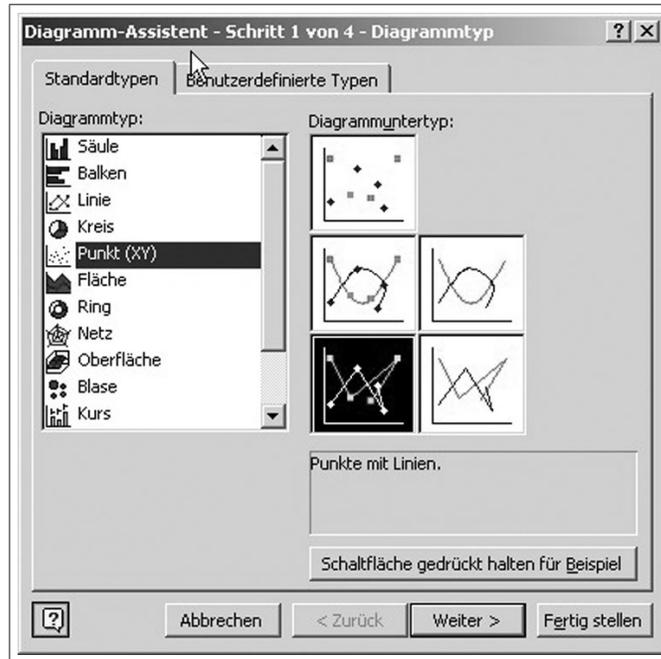


Abbildung 3.13: Einstellen des Diagrammtyps

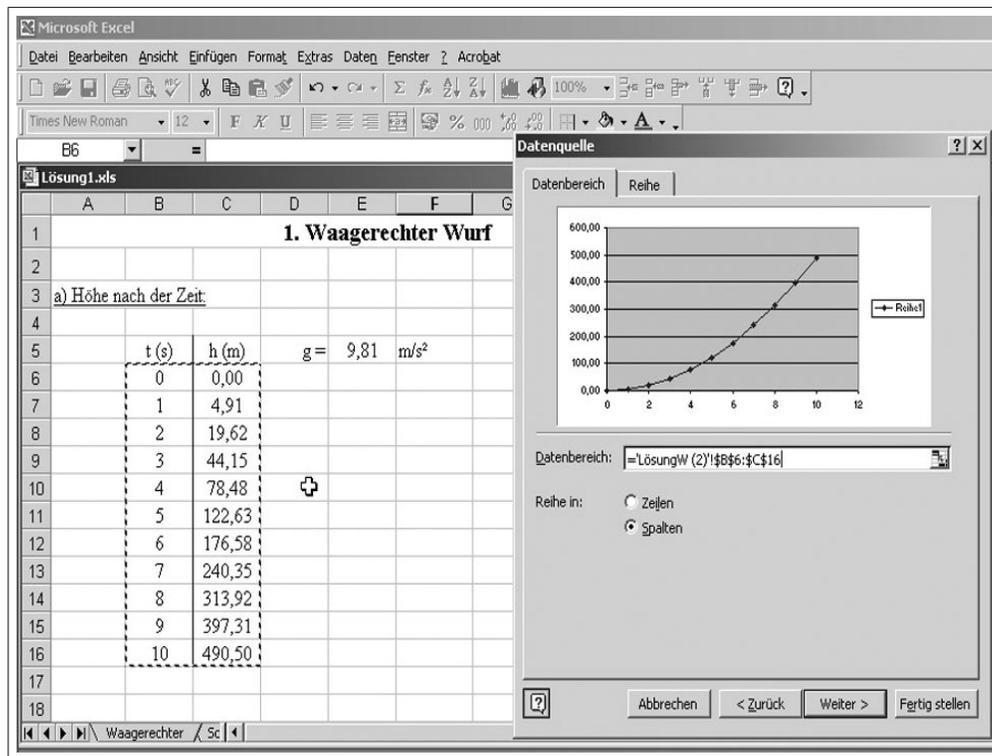


Abbildung 3.14: Auswählen der Datenanordnungen

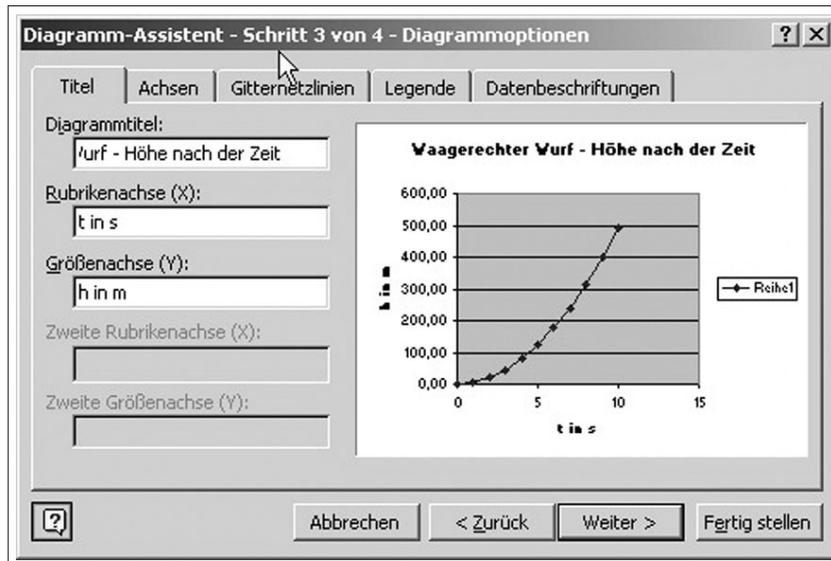


Abbildung 3.15: Diagrammoptionen Titelbeschriftung

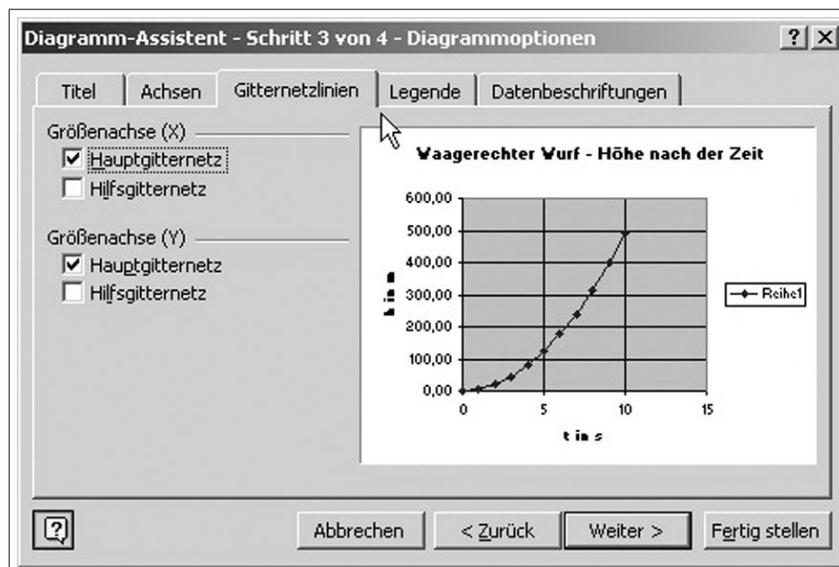


Abbildung 3.16: Festlegung der Gitternetzlinien

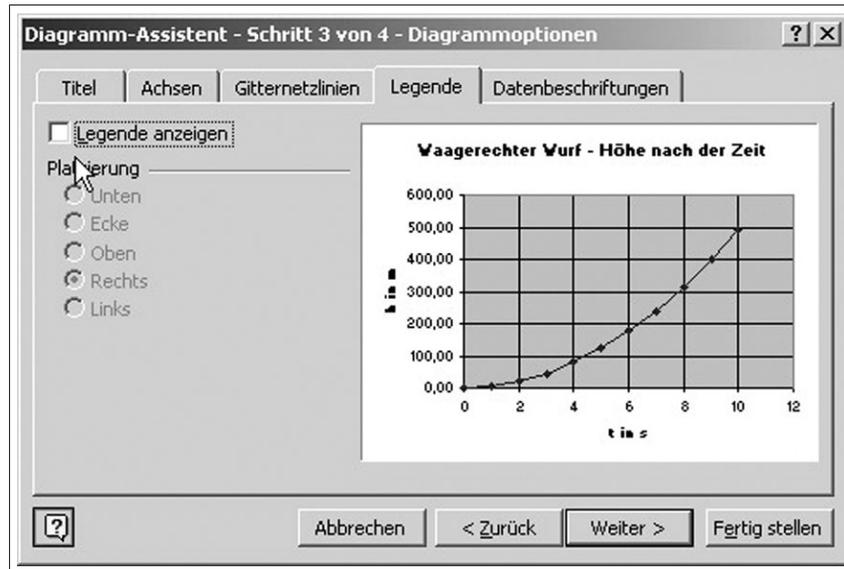


Abbildung 3.17: Festlegen der Legende

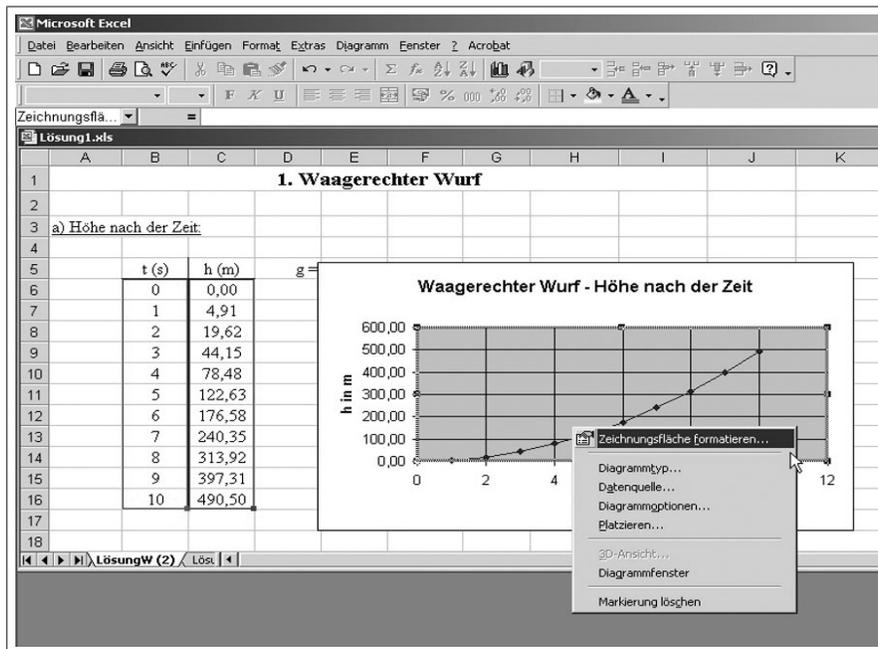


Abbildung 3.18: Festlegen der Eigenschaften der Zeichenfläche

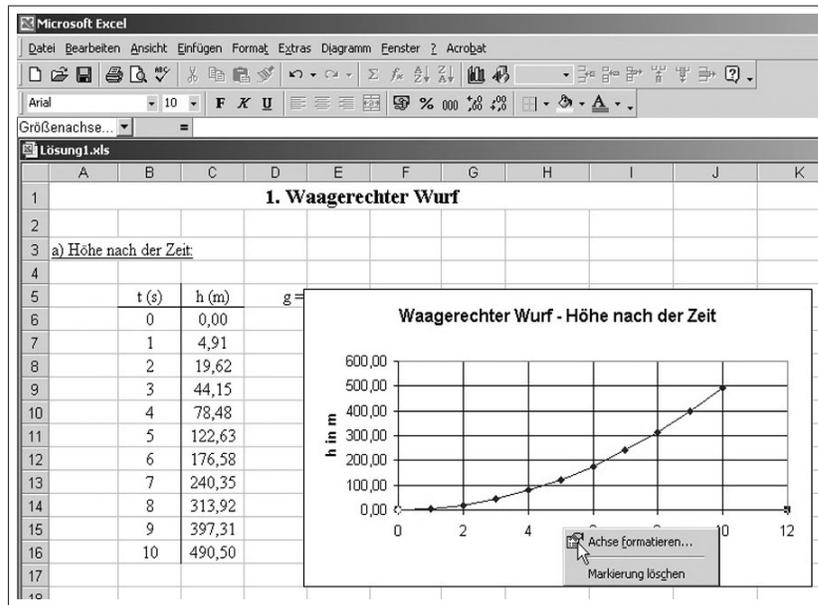


Abbildung 3.19: Formatieren der Achsen

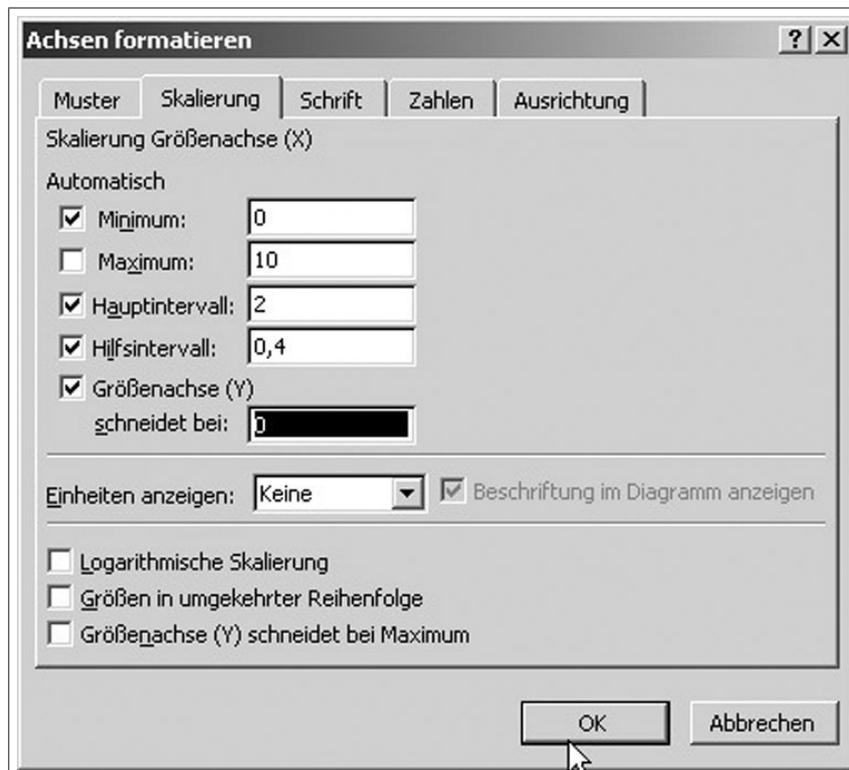


Abbildung 3.20: Skalierung der x-Achse



Abbildung 3.21: Skalierung der y-Achse

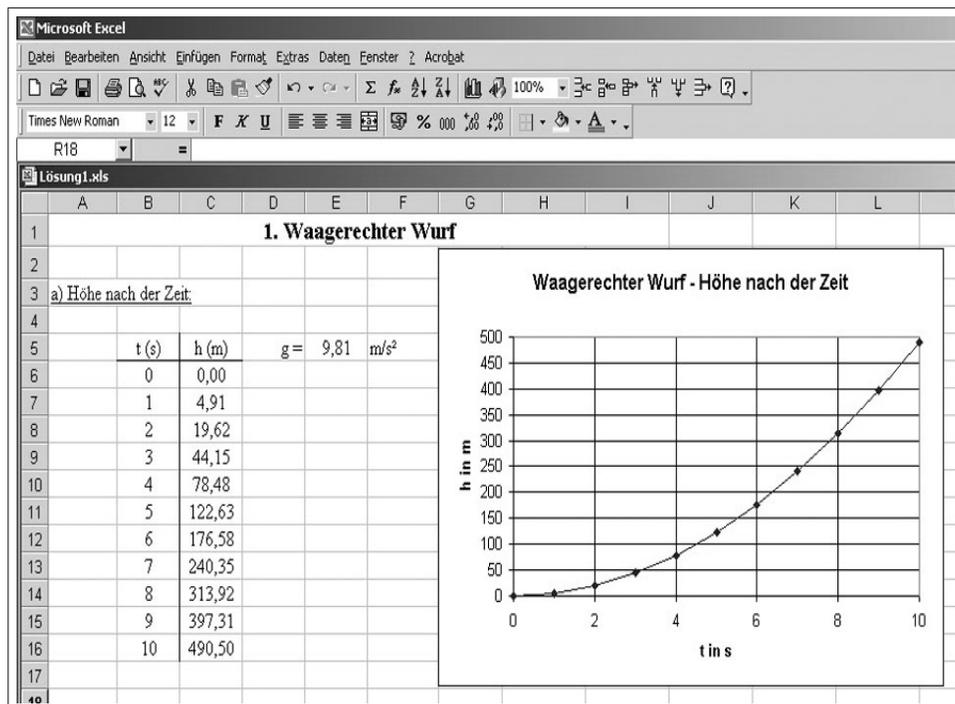


Abbildung 3.22: Komplettes Diagramm zum waagerechten Wurf

Microsoft Excel

vanfa T = 1

Lösung1.xls

	A	B	C	D	E	F	G
27							
28							
29	b) Geschwindigkeit nach der Zeit						
30							
31		$v_{01}(m/s)$	$v_{02}(m/s)$	$v_{03}(m/s)$	$v_{04}(m/s)$	$v_{05}(m/s)$	
32		1	2	4	8	16	
33							
34	t (s)	v (m/s)					
35	0						
36	1						
37	2						
38	3						
39	4						
40	5						
41	6						
42	7						
43	8						
44	9						
45	10						
46							

Abbildung 3.23: Tabelle für die Wurfgeschwindigkeit

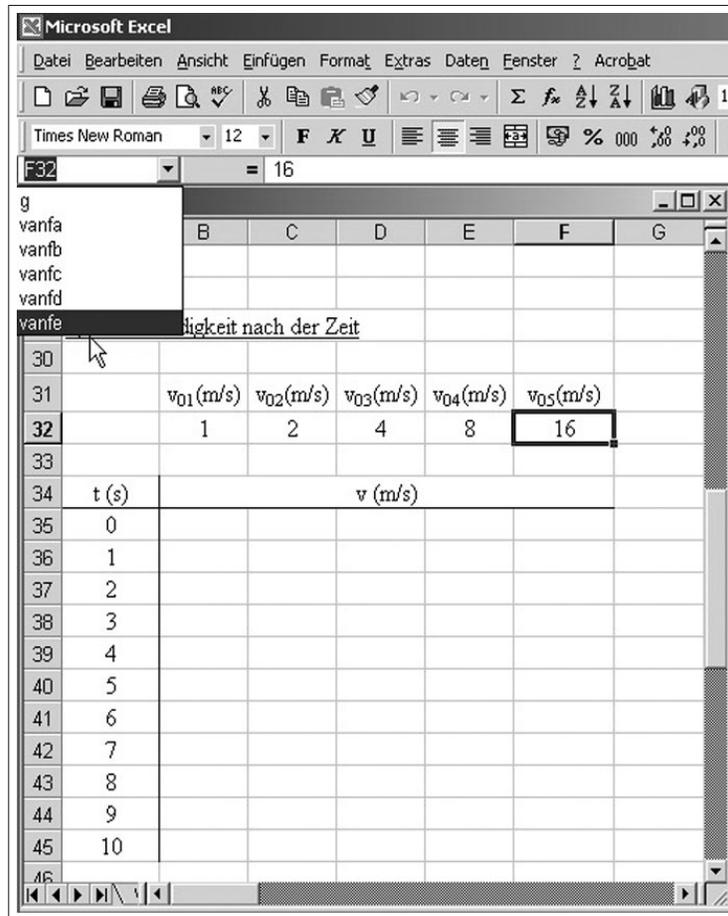


Abbildung 3.24: Definieren der Variablenamen

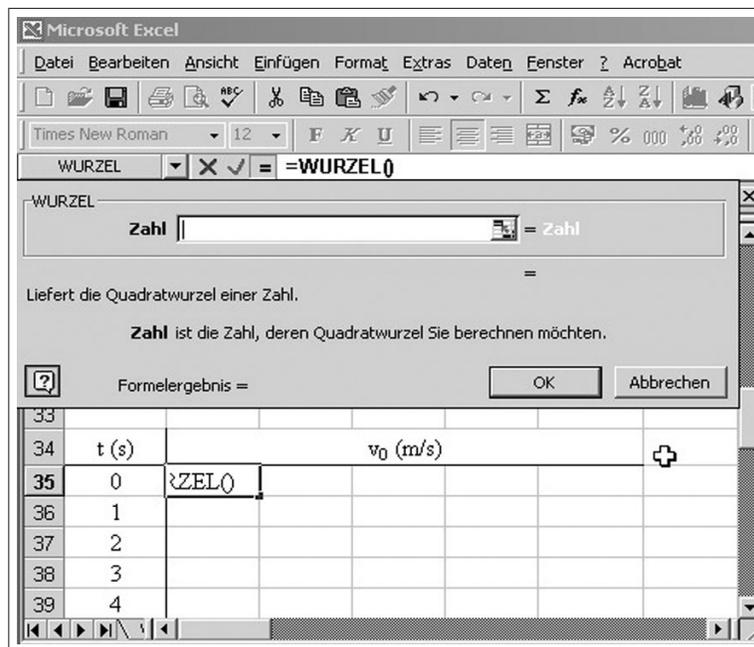


Abbildung 3.25: Realisieren der Wurfformel, Einfügen der Wurzelfunktion

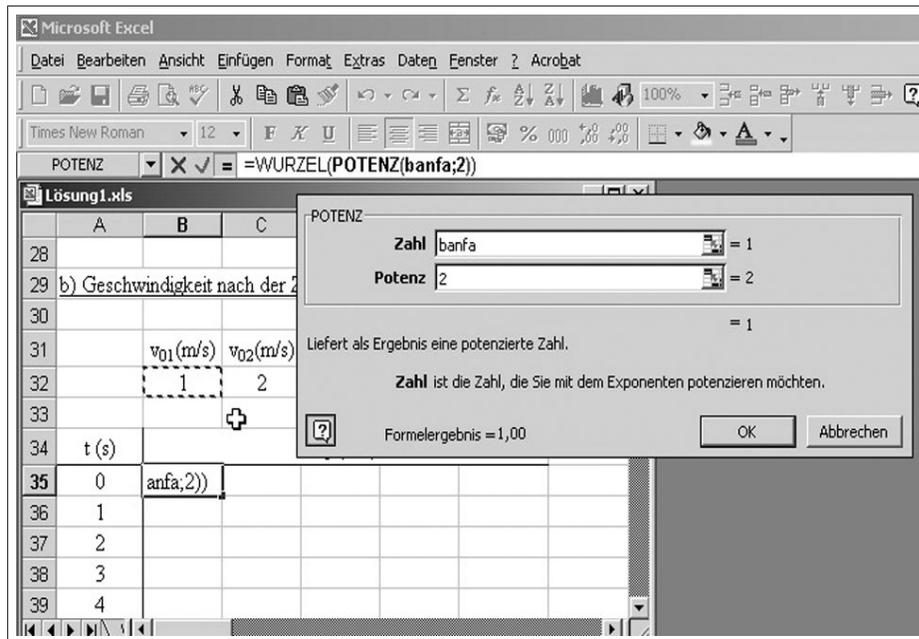
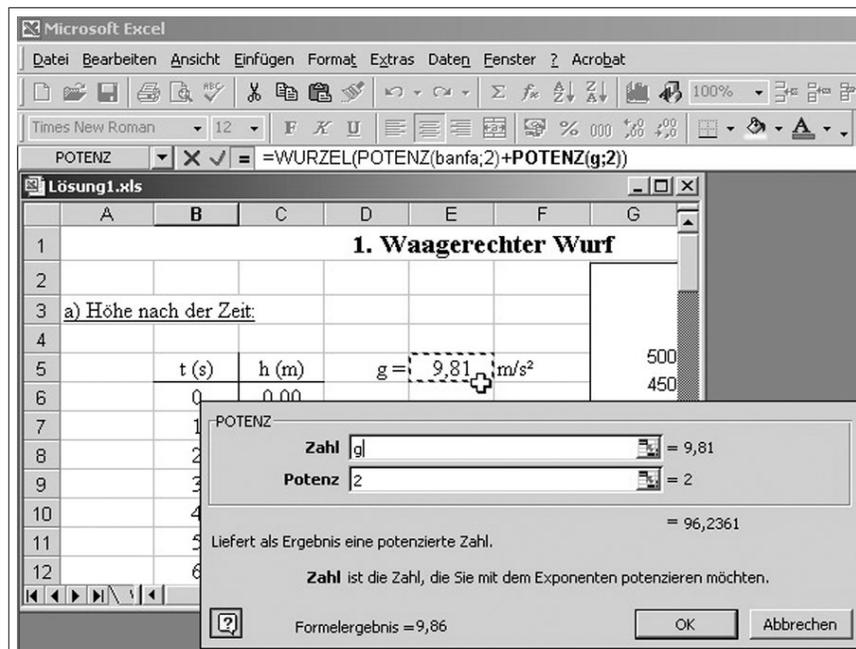


Abbildung 3.26: Realisieren der Potenzfunktion

Abbildung 3.27: Übernahme der Variablen g aus der ersten Tabelle

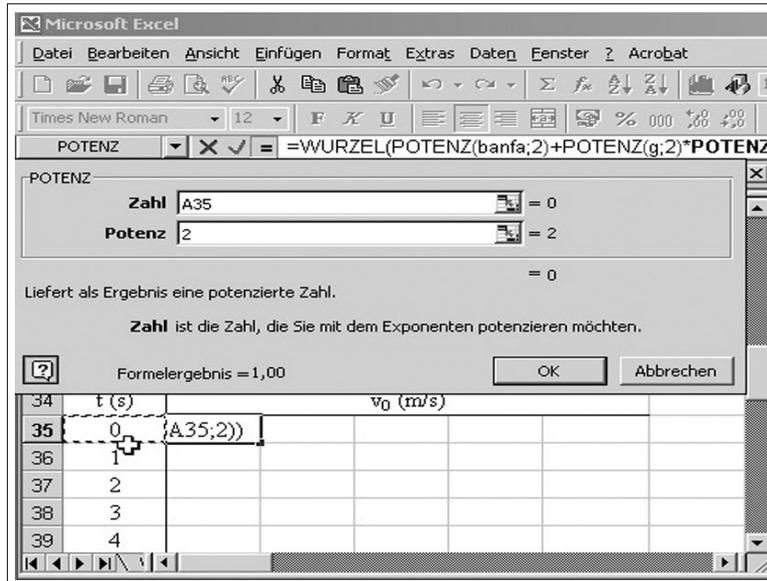


Abbildung 3.28: Realisieren der zweiten Potenzfunktion

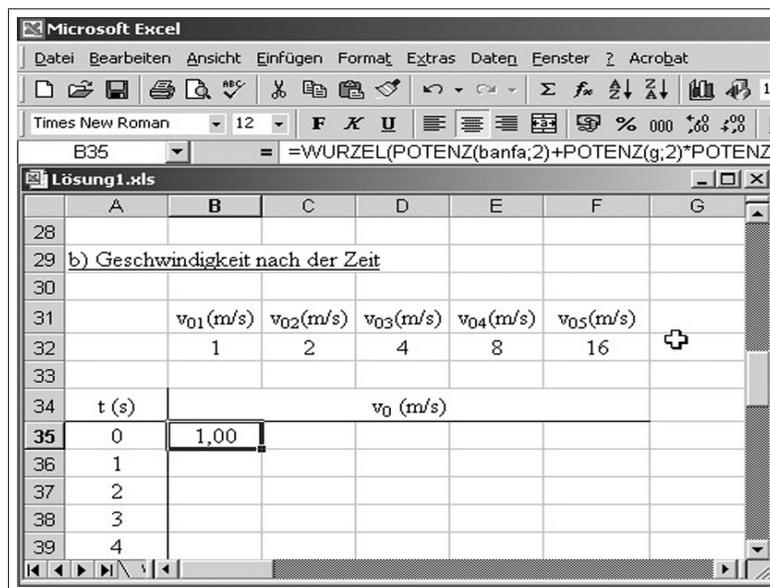


Abbildung 3.29: Ergebnis der Wurfgeschwindigkeit für ersten Zeitpunkt

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

	A	B	C	D	E
28					
29	b) Geschwindigkeit nach der Zeit				
30					
31		$v_{01} \text{ (m/s)}$	$v_{02} \text{ (m/s)}$	$v_{03} \text{ (m/s)}$	$v_{04} \text{ (m/s)}$
32		1	2	4	8
33					
34	$t \text{ (s)}$	$v_0 \text{ (m/s)}$			
35	0	1,00			
36	1	9,86			
37	2	19,65			
38	3	29,45			
39	4	39,25			
40	5	49,06			
41	6	58,87			
42	7	68,68			
43	8	78,49			
44	9	88,30			
45	10	98,11			

Abbildung 3.30: Kopieren und Aktualisieren der Wurfgeschwindigkeiten für alle Zeitpunkte

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

	A	B	C	D	E	F	G	H
28								
29	b) Geschwindigkeit nach der Zeit							
30								
31		$v_{01} \text{ (m/s)}$	$v_{02} \text{ (m/s)}$	$v_{03} \text{ (m/s)}$	$v_{04} \text{ (m/s)}$	$v_{05} \text{ (m/s)}$		
32		1	2	4	8	16		
33								
34	$t \text{ (s)}$	$v_0 \text{ (m/s)}$						
35	0	1,00	$Z(\text{banfb},2)$					
36	1	9,86						
37	2	19,65						
38	3	29,45						
39	4	39,25						
40	5	49,06						
41	6	58,87						
42	7	68,68						
43	8	78,49						
44	9	88,30						
45	10	98,11						

Abbildung 3.31: Kopieren der Formel für andere Anfangsgeschwindigkeiten

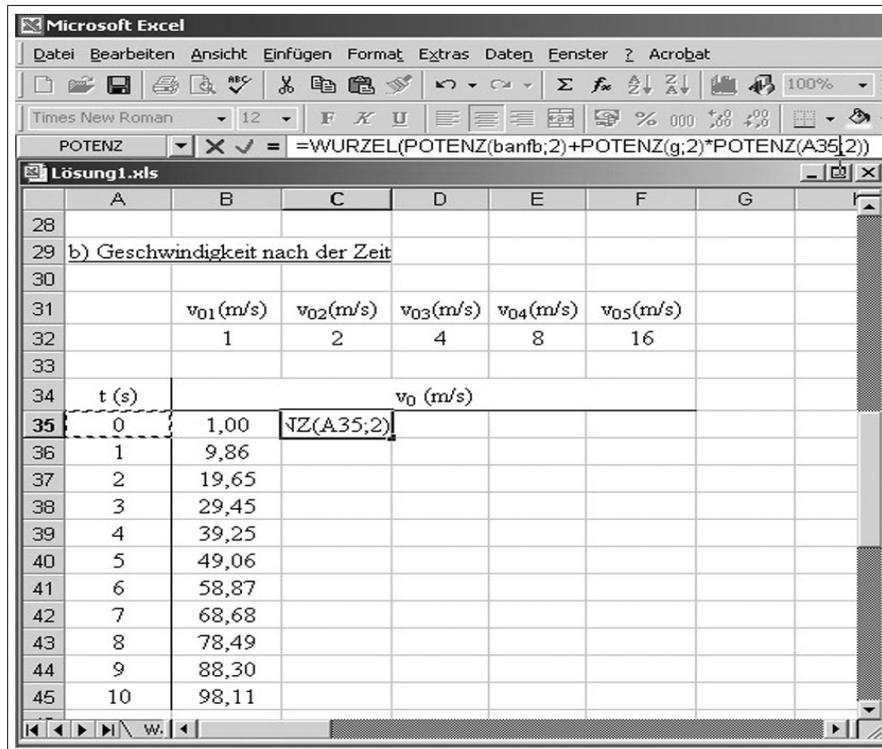


Abbildung 3.32: Aktualisieren der Formel

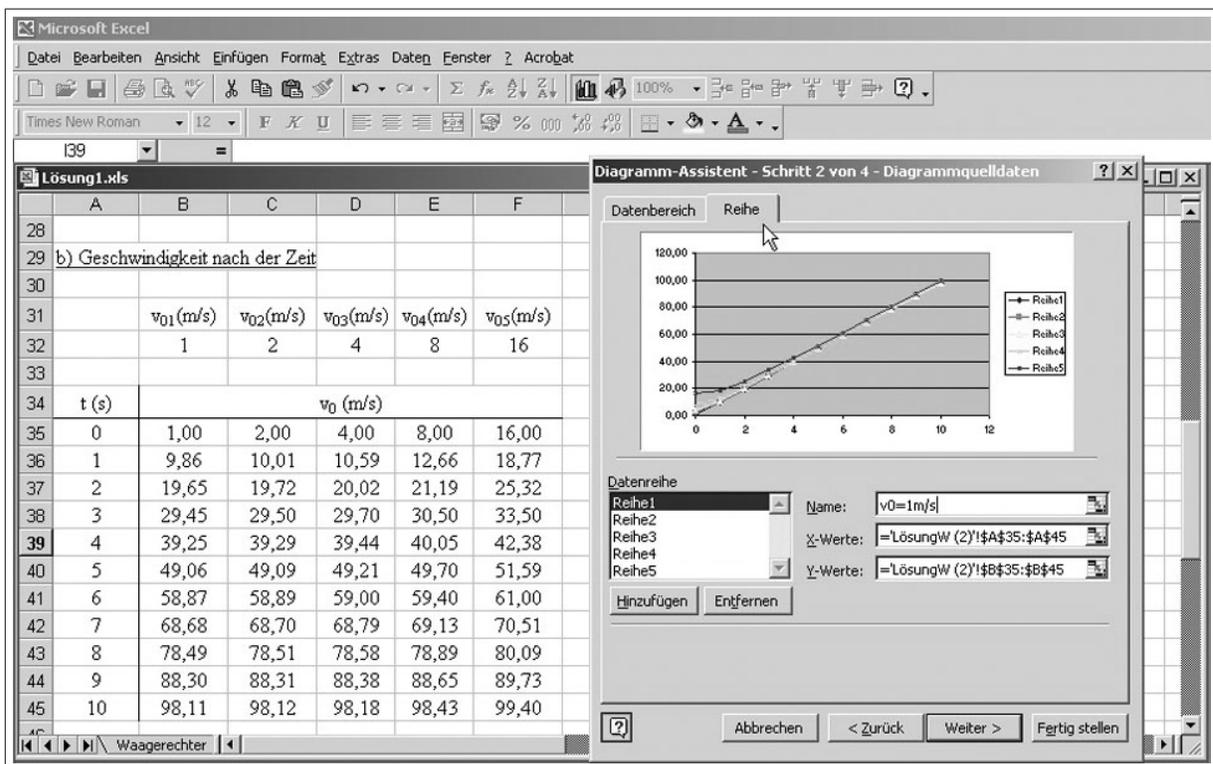


Abbildung 3.33: Festlegen der Datenreihen einschließlich deren Legenden

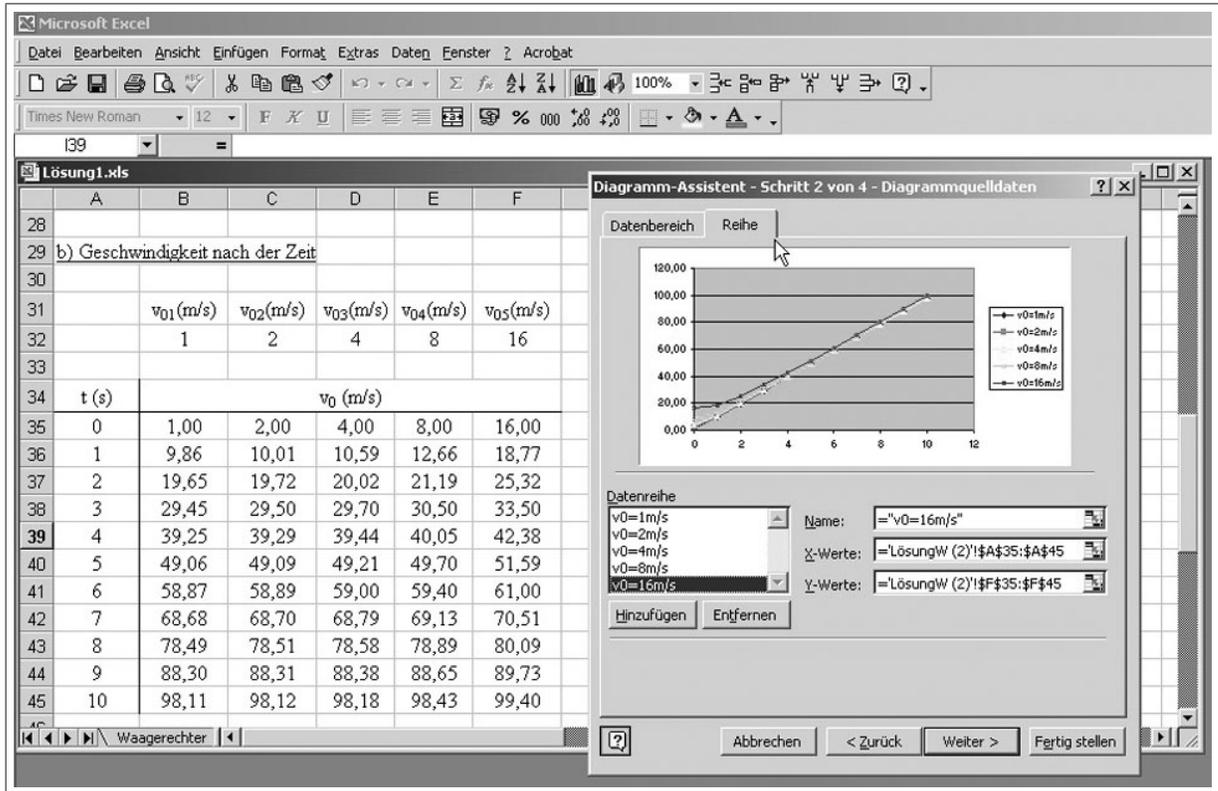


Abbildung 3.34: Festlegen der Datenreihen einschließlich deren Legenden

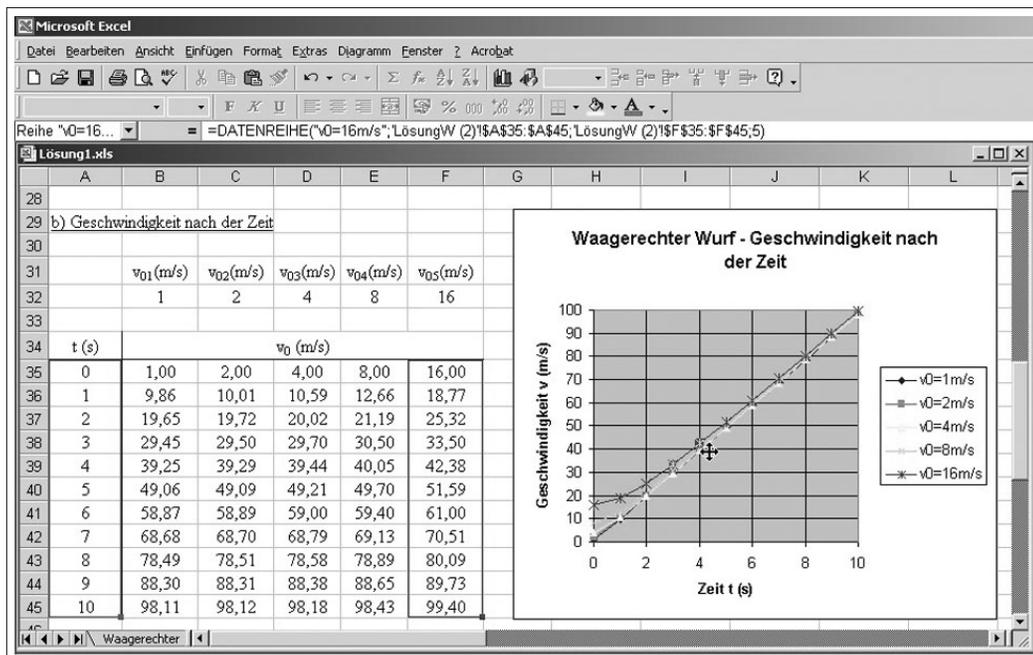


Abbildung 3.35: Abhängigkeit der Geschwindigkeit von der Anfangsgeschwindigkeit

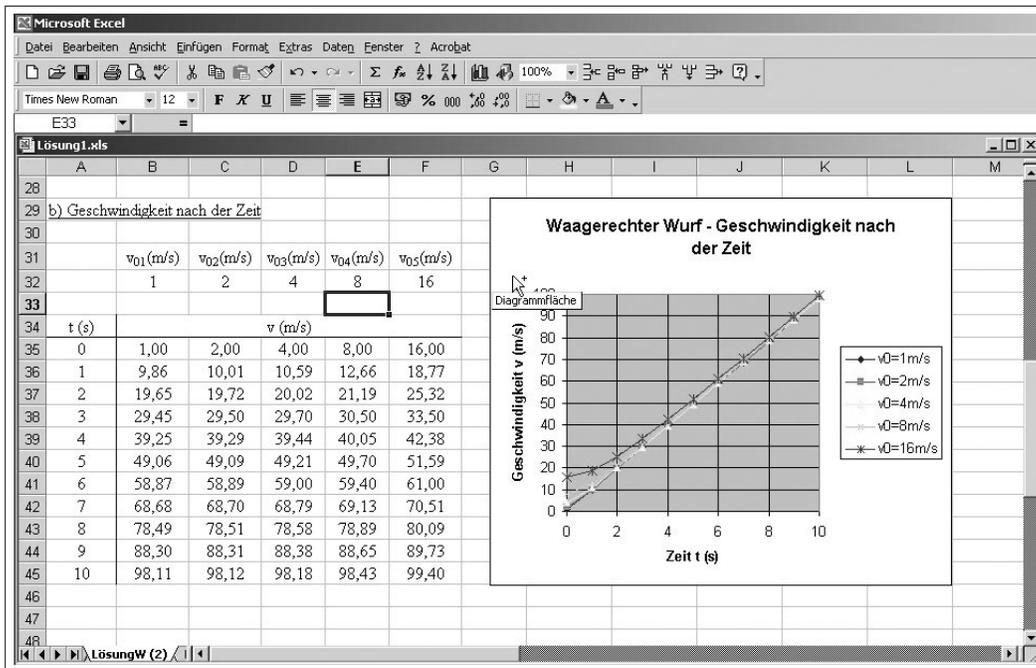


Abbildung 3.36: Formatieren der Diagrammfläche

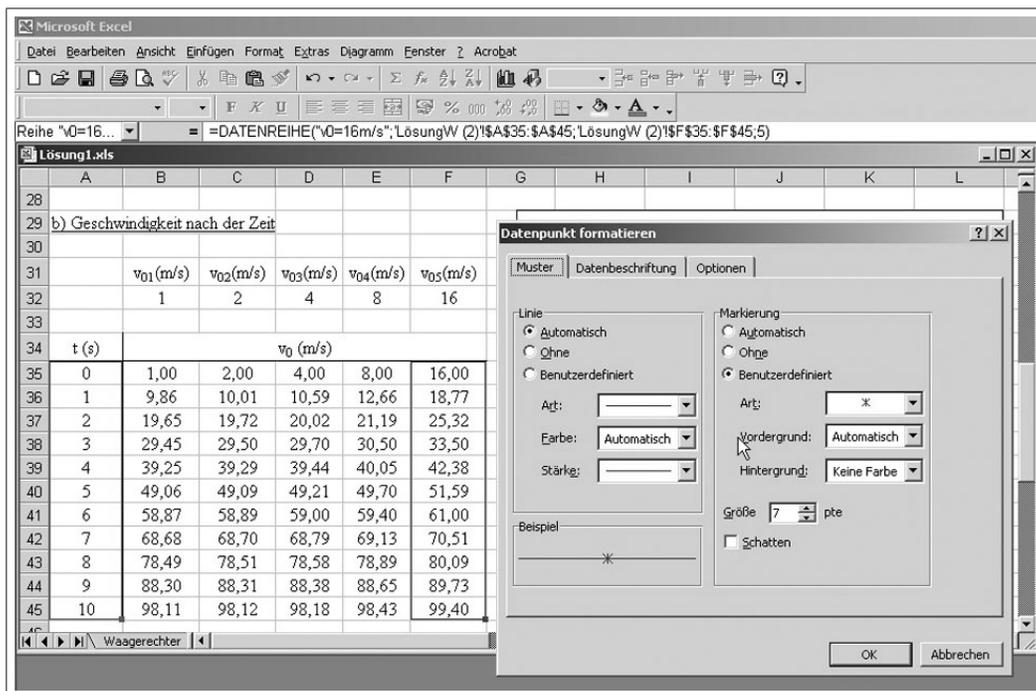


Abbildung 3.37: Formatieren der einzelner Datenpunkte

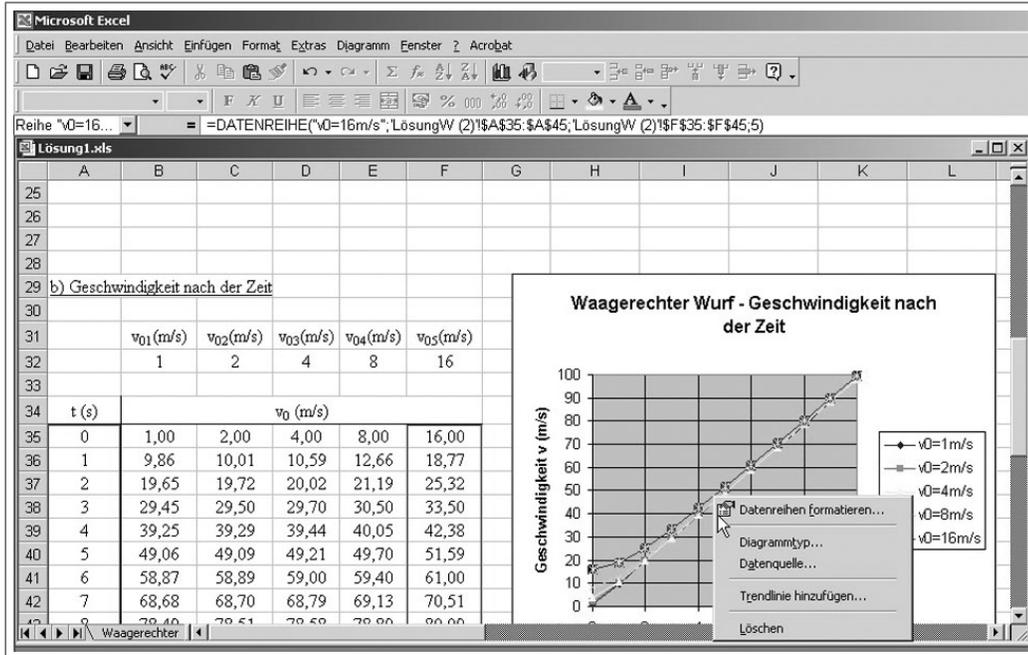


Abbildung 3.38: Formatieren der Datenreihen

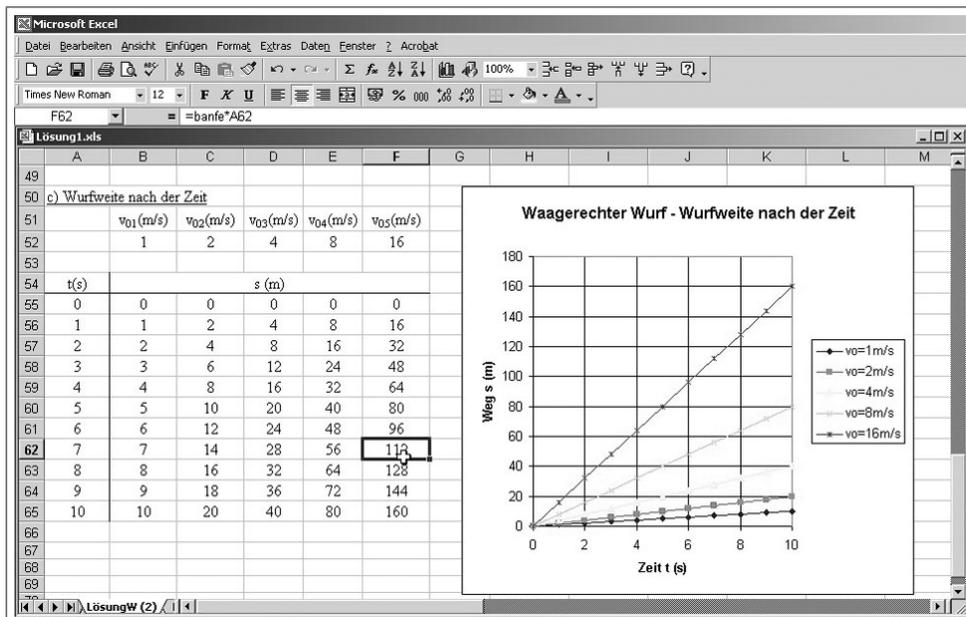


Abbildung 3.39: Wurfweite in Abhängigkeit von der Zeit

3.2.2.2 Schiefer Wurf

Der Lösungsweg ist analog dem zur Berechnung und Darstellung des waagerechten Wurfes.

Folgende Besonderheiten sind zu beachten:

⇒ Der Wurfwinkel α (sin bzw. cos) muss von Gradmaß in Bogenmaß umgerechnet werden: ⇒ Eingabe in die Berechnungsformel z. B. ⇒ $\sin(\alpha * \text{PI}() / 180)$

⇒ Die grafische Darstellung der Kurven für die einzelnen Wurfwinkel erfolgt als Kurvenpaare für $v_0 = 0 \text{ m/s}$ und $v_0 = 50 \text{ m/s}$. Die Vorgehensweise zur grafischen Darstellung und Beschriftung ist für das erste Kurvenpaar in den ⇒ Abb. 3.40 bis 3.42 dargestellt. Die Spalten der x- und y-Werte sind in der Tabelle einzeln zu markieren und in die Diagrammdarstellung zu übernehmen (⇒ Abb. 3.40 bis 3.42)

⇒ Abb. 3.43 zeigt den Beginn für das zweite Kurvenpaar; in ⇒ Abb. 3.44

⇒ Zum besseren Sichtbarmachen des Kurvenverlaufes wurde während der Bearbeitung die Zeit t_{max} auf 20s erweitert.

⇒ Die Diagrammkurven können mit ⇒ **Datenreihen formatieren** (mit RM-Taste auf eine Datenreihe klicken) in ihrem Äußeren verändert werden (⇒ Abb. 3.45 bis 3.46)

⇒ Abb 3.47 zeigt die grafische Darstellung aller Kurven für die Abhängigkeit der Höhe von der Zeit beim schiefen Wurf

- ⇒ Abb. 3.48 zeigt die grafische Darstellung aller Kurven für die Abhängigkeit der Geschwindigkeit von der Zeit beim schiefen Wurf

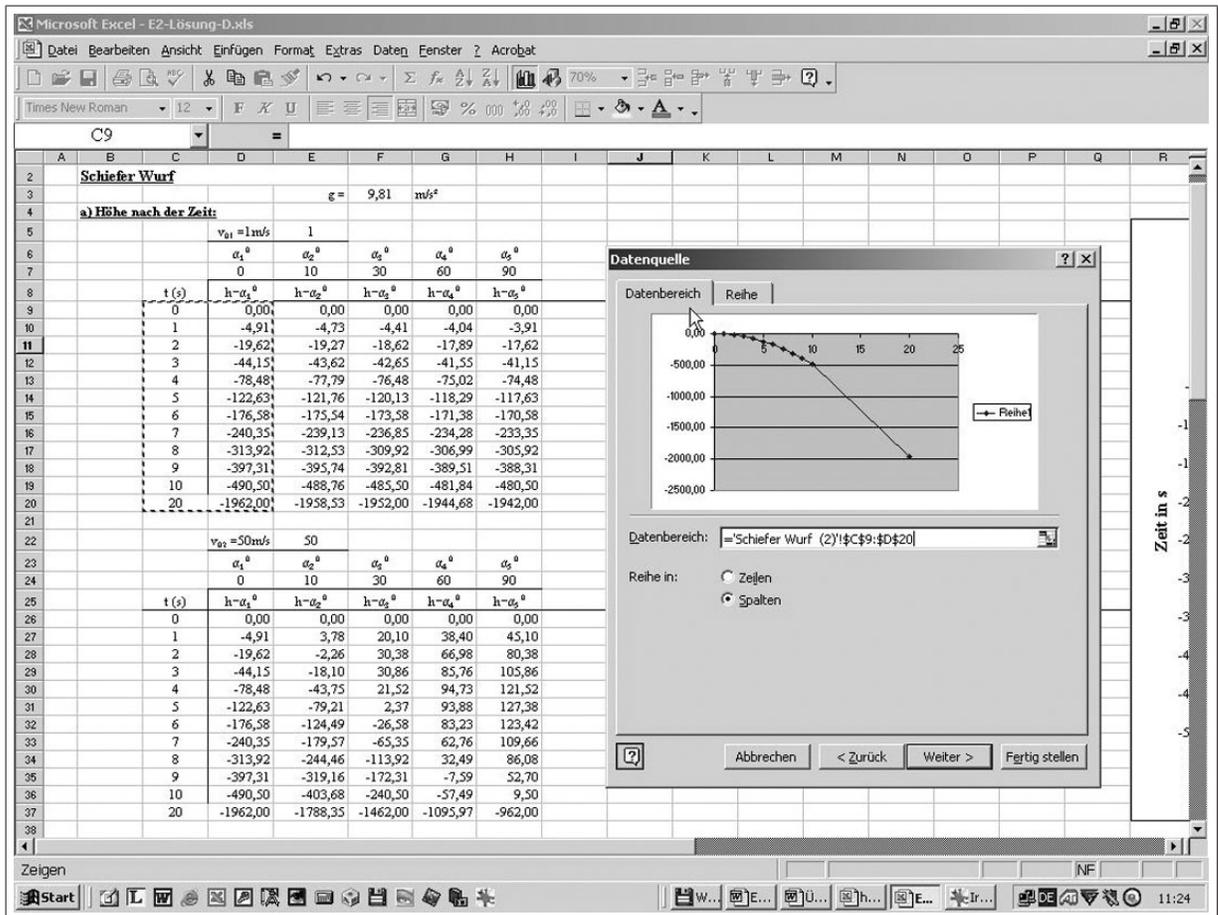


Abbildung 3.40: Schiefer Wurf - Wurfhöhe als Funktion der Zeit für den ersten Datenbereich

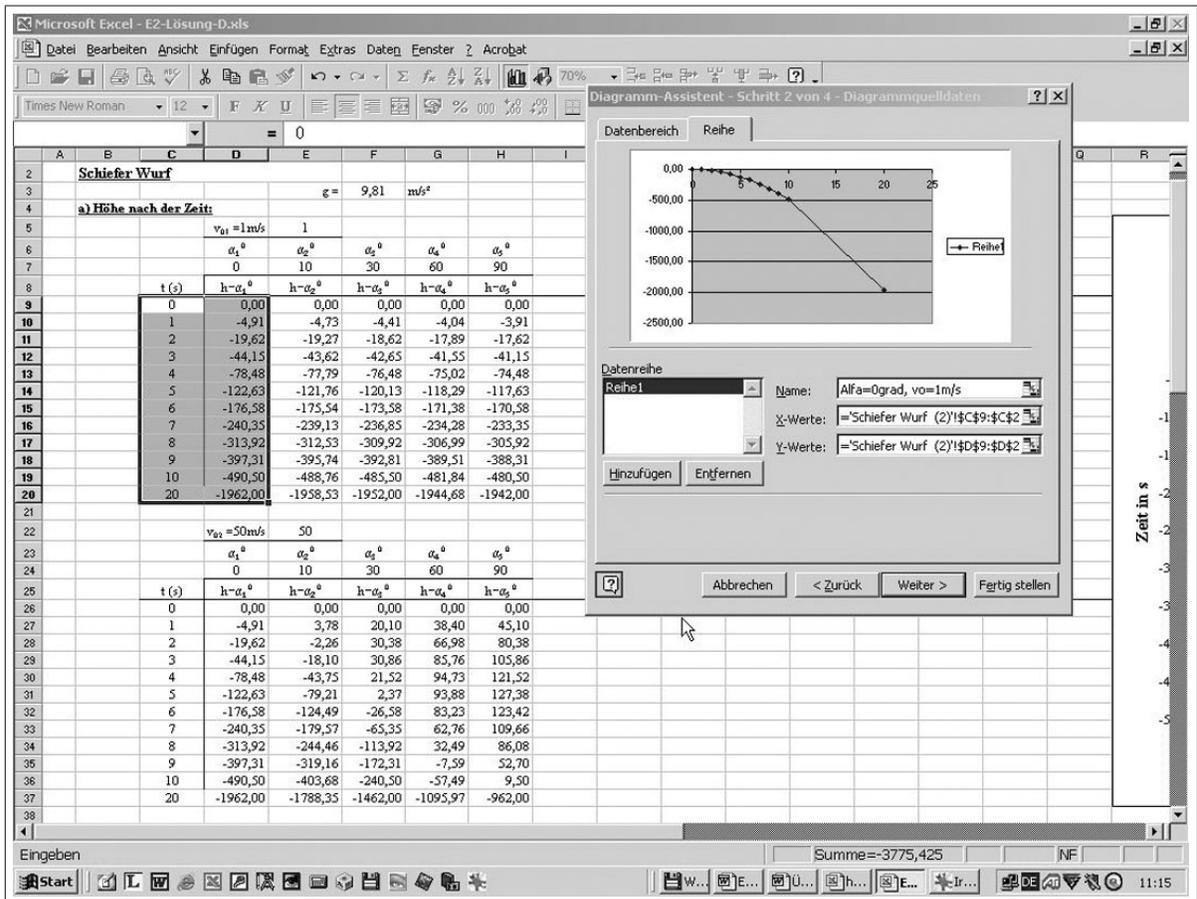
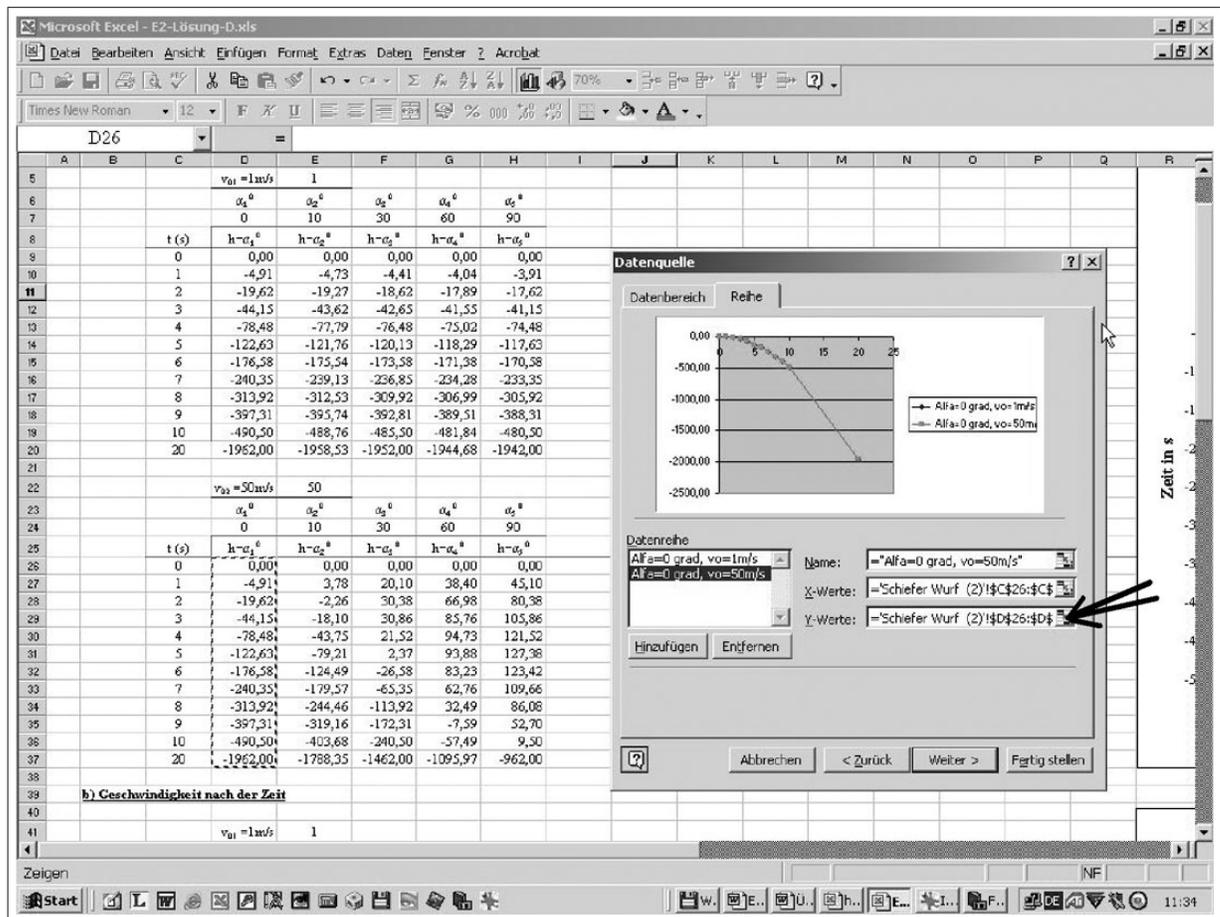


Abbildung 3.41: Legendenbeschriftung der Datenreihe 1

Abbildung 3.42: Markieren der y -Werte für die zweite Kurve des ersten Paares

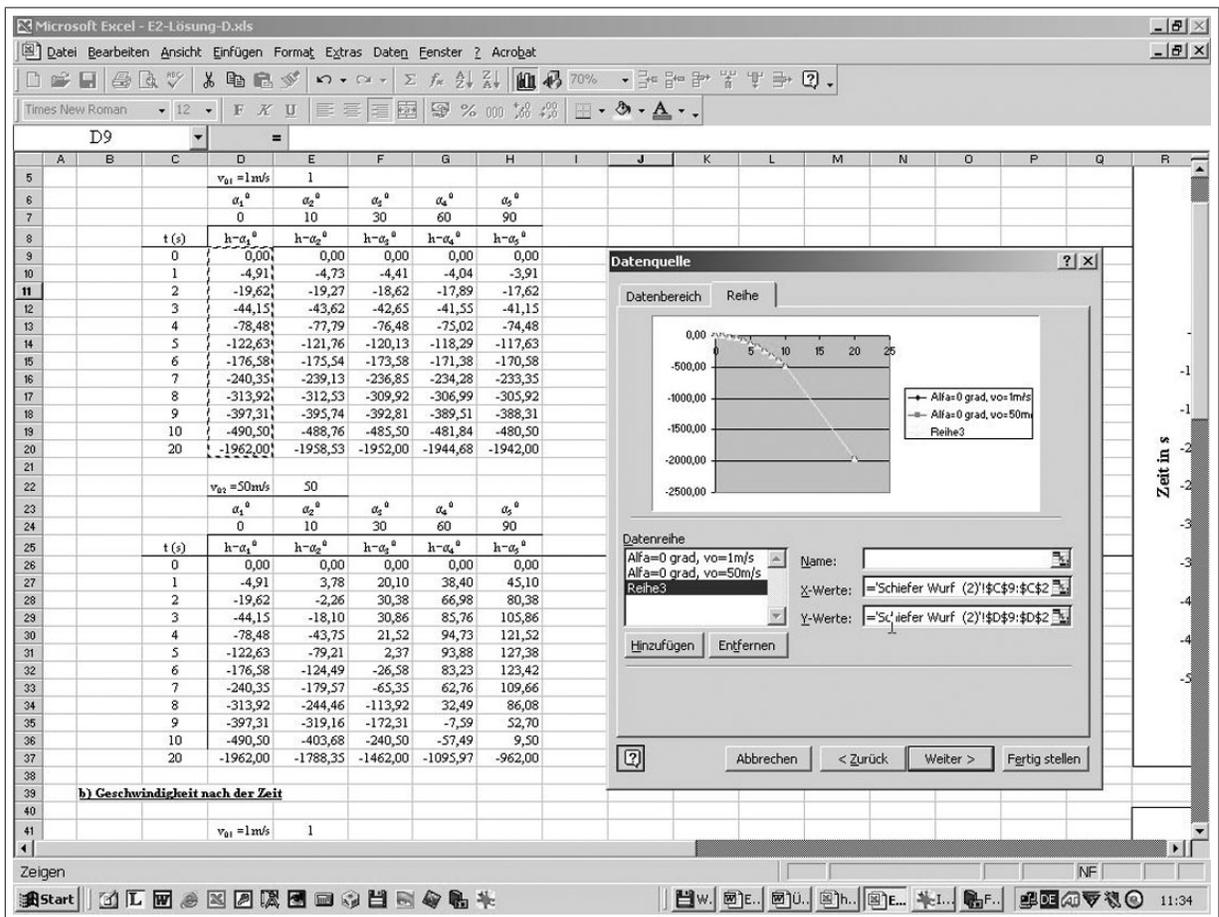


Abbildung 3.43: Hinzufügen der dritten Datenreihe

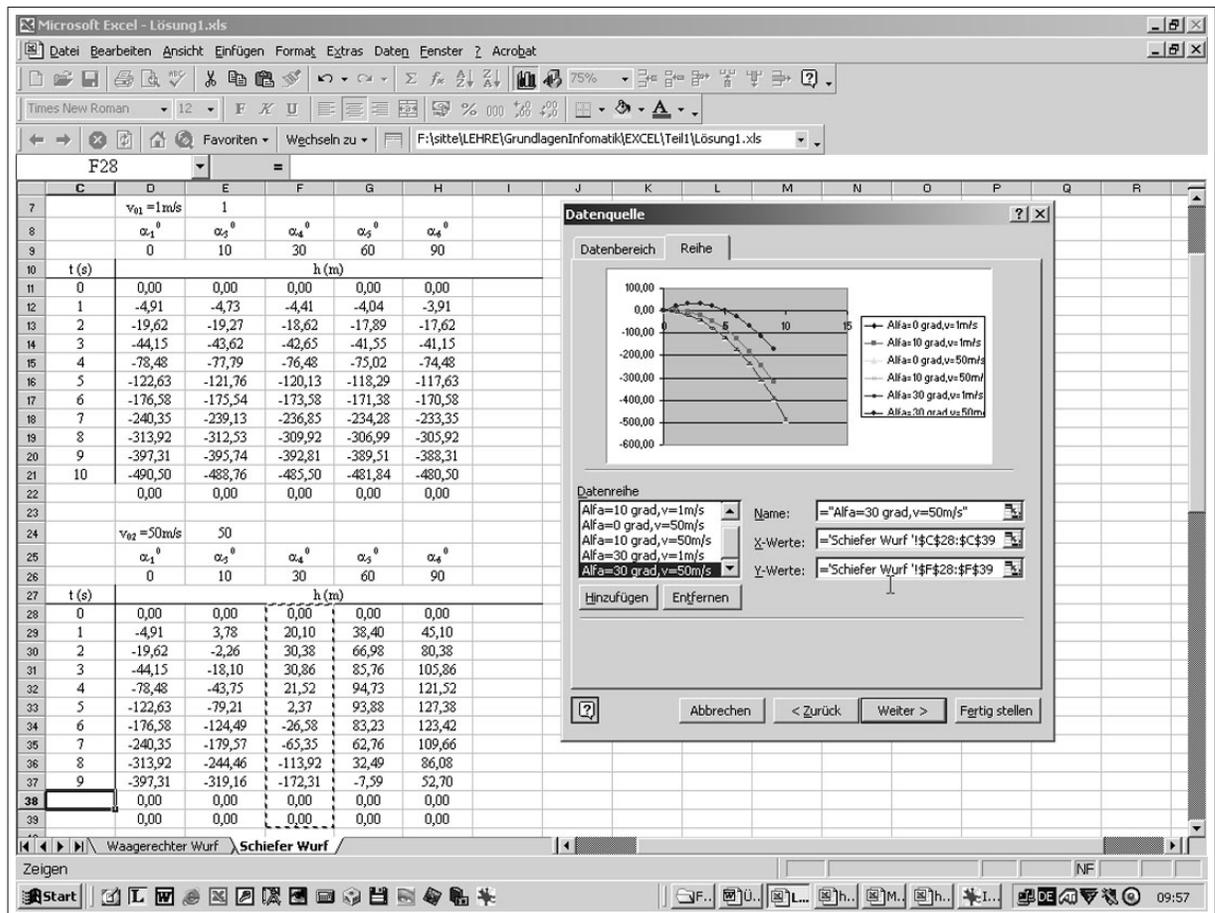


Abbildung 3.44: Komplettierung und Beschriftung der Datenreihen

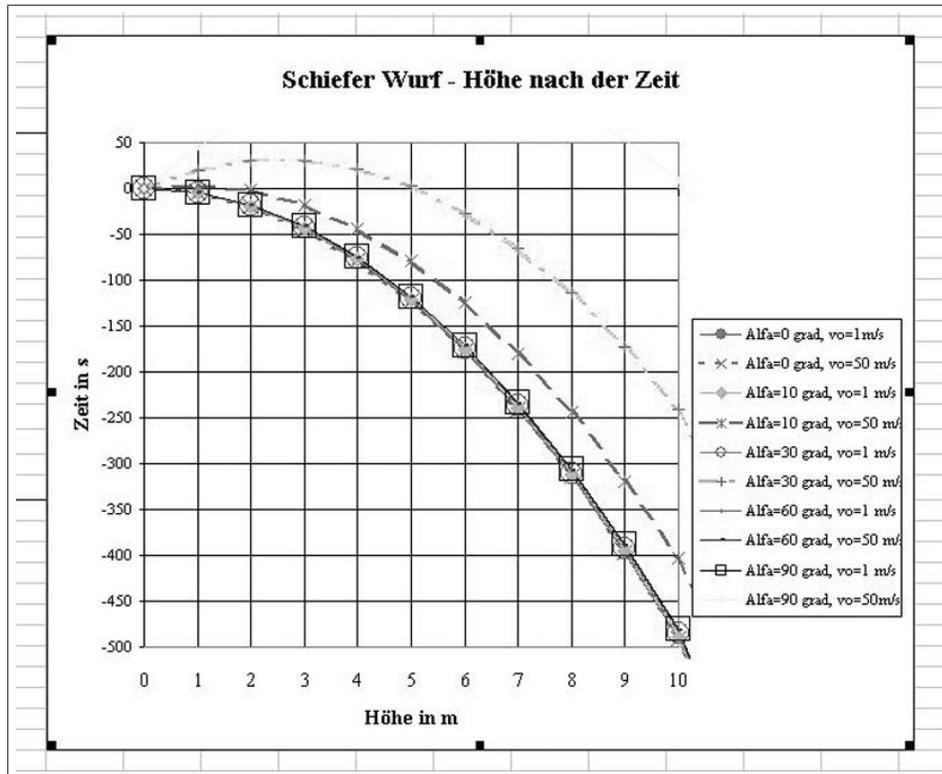


Abbildung 3.47: Schiefer Wurf: Wurfhöhe in Abhängigkeit von der Zeit

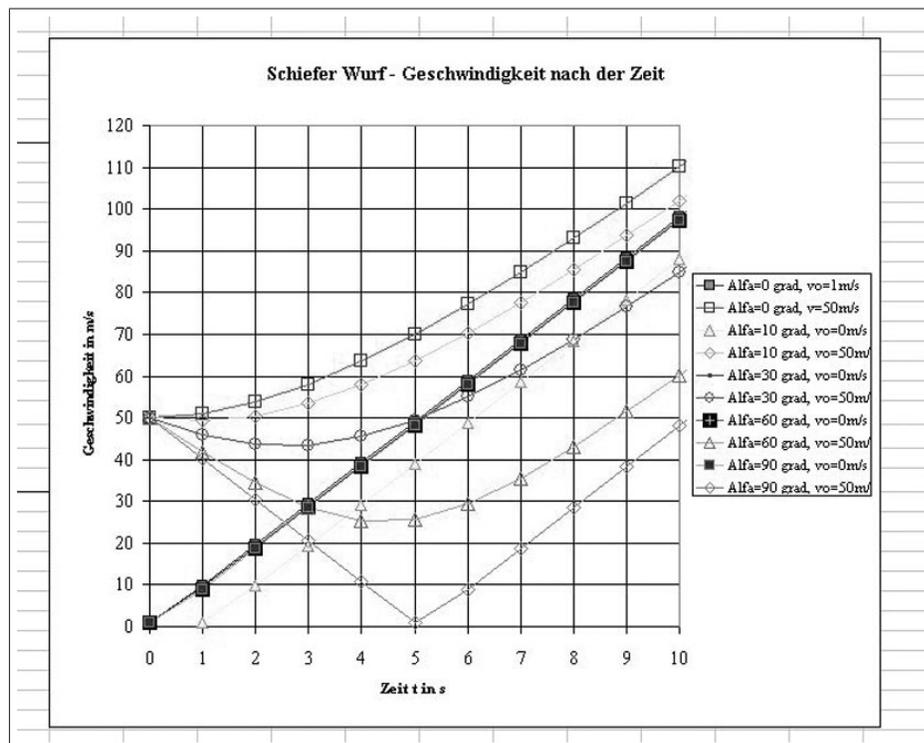


Abbildung 3.48: Schiefer Wurf: Wurfgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Zeit

3.3 Absenkungsverlauf

3.3.1 Aufgabe

3.3.1.1 Verzögerungsfunktion

Der Absenkungsverlauf des Grundwassers auf Grund einer Entnahme aus einem Brunnen (z.B. durch einen so genannten Pumpversuch) kann in erster Näherung durch ein Übertragungsverhalten für Verzögerungssysteme 1. Ordnung approximiert werden.

Derartige Verzögerungssysteme 1. Ordnung können durch folgende Gleichung beschrieben werden:

$$x_a(t) = x_e(t) \cdot K \cdot \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$$

$$x_{a(t=\infty)} = x_e(t) \cdot K$$

Für das Produkt $x_{a(t=\infty)} = x_e(t) \cdot K$ soll der Wert 1,24 eingesetzt werden. Die Zeit, bei der die Absenkung den Wert von $0,632 \cdot x_{a(t=\infty)}$ erreicht hat, wird mit τ bezeichnet. Dabei bezeichnet $x_{a(t=\infty)}$ die maximale Absenkung.

1. Stellen Sie den Absenkungsverlauf aus den Werten des Pumpversuches (siehe Abb. 3.49) in einem Diagramm dar.
2. Bestimmen Sie aus dem Diagramm die Werte für $x_{a(t=\infty)}$ und τ .
3. Berechnen Sie die Absenkungskurve nach der oben genannten Übertragungsfunktion.
4. Berechnen Sie die quadratische Abweichung (Q) zwischen den gemessenen (x_{Mtn}) und den berechneten ($x_a(tn)$) Werten ($Q = (x_M(tn) - x_a(tn))^2$) und stellen Sie diese drei Funktionen (gemessene, approximierte Absenkung und die quadratische Abweichung) grafisch dar.

3.3.1.2 THEIS-Funktion

Exakterweise kann die Absenkung $s = x_{at=0} - x_{at}$ eines Brunnens mittels der THEIS-Funktion berechnet werden. $W(\sigma)$ bezeichnet dabei die so genannte Brunnenfunktion.

$$s = h_n - \sqrt{h_n^2 - \frac{V}{2 \cdot \pi \cdot k} W(\sigma)}$$

mit

$$W(\sigma) = -\ln(1,78 \cdot \sigma) + \sigma - \frac{\sigma^2}{2 \cdot 2!} + \frac{\sigma^3}{3 \cdot 3!} - \frac{\sigma^4}{4 \cdot 4!} + \dots$$

und

$$\sigma = \frac{r^2 \cdot S}{4 \cdot T \cdot t}$$

5. Berechnen Sie die Absenkung s mittels der THEIS-Funktion!

6. Benutzen Sie für die Werte S und k bzw. T geschätzte Werte! (z. B. $S = 0,20$; $k = 0,0001m/s$; $T = 0,001m^2/s$) Diese können Sie nach Belieben ändern, um eine optimale Anpassung der berechneten Werte an die Messwerte (quadratische Abweichung minimieren) zu erreichen. Als Radius kann $r = 5m$ angesetzt werden.

3.3.2 Arbeitsschritte

3.3.2.1 Verzögerungsfunktion

zu 1. Die Absenkungen werden durch Subtraktion des gemessenen GWST vom GWST zum Zeitpunkt Null (Namenfeld = Ruhewasser) ermittelt.

⇒ Diagramm (Absenkung in Abhängigkeit von der Zeit) erstellen und beschriften (⇒ Abb. 3.50)

zu 2. Zur genaueren Bestimmung von τ aus dem Diagramm wird die x-Achse gestreckt und das darzustellende Zeitmaximum auf $2000s$ gesetzt ⇒ **Achse formatieren** ⇒ **Skalierung** ⇒ **Maximum** = 2000 (⇒ Abb. 3.51).

τ lässt sich aus dem Diagramm ablesen (⇒ Abb. 3.52).

zu 3. Die Absenkung wird gemäß vorgegebener Formel und mit Hilfe des Funktionsassistenten für alle Werte der Tabelle berechnet. Das Produkt $xe(t) \cdot K = 1,24$ wird als Namenfeld definiert.

Für die Eingabe der Exponentialfunktion: ⇒ **Einfügen** ⇒ **Funktion** ⇒ **Math.& Trigon.** ⇒ **EXP** ⇒ minus t (Variable) / τ (Namenfeld) (⇒ Abb. 3.53)

zu 4. Die quadratische Abweichung zwischen den gemessenen Werten und den berechneten wird mit Hilfe des Funktionsassistenten durch Potenzierung der Differenz berechnet.

⇒ **Einfügen** ⇒ **Funktion** ⇒ **Math.& Trigon.** ⇒ **POTENZ** ⇒ (F13-G13;2) (⇒ Abb. 3.54).

Die Potenzierung kann auch über den Potenzoperator " ^ " erfolgen ⇒ (F13-G13)^2

Beide Messwertreihen werden in die Diagrammdarstellung mit aufgenommen. (⇒ Abb. 3.55).

3.3.2.2 THEIS-Funktion

zu 5. Zur Ermittlung der Absenkung mittels THEIS-Funktion ist zuerst

⇒ σ **zu berechnen**; t ist Variable, T , S und r sind als Namenfelder zu definieren. Unter Benutzung des Funktionsassistenten für die Berechnung der Potenz oder dem Potenzoperator "^^" ist die Formel in die Tabelle einzugeben (⇒ Abb. 3.56)

⇒ In die Brunnenfunktion $\mathbf{W}(\sigma)$ sind die Werte für σ zu übernehmen.

Für eine ausreichende Genauigkeit ist die Formel für 10 Glieder zu berechnen.

Die Funktionen für **ln**, **Potenz** und **Fakultät** sind mittels Funktionsassistenten einzufügen (⇒ Abb. 3.57)

⇒ In einer dritten Spalte ist die Absenkung s mittels vorgegebener THEIS-Funktion unter Übernahme der jeweiligen Werte für $W(\sigma)$ zu berechnen (⇒ Abb. 3.58).

zu 6. Die quadratische Abweichung wird wie unter 4. berechnet und in das Diagramm übertragen (⇒ Abb. 3.59).

Durch Variation der Werte für S bzw. k ist die Kurve der quadratischen Abweichung dem Wert Null möglichst stark anzunähern, zu minimieren (⇒ Abb. 3.60 - S ist von 0,0040 auf 0,0035 gesetzt worden).

	A	B	C	D
1	Variablen :			
2		tau=	1000	s
3		r =	5	m
4		S =	0,005	
5		k =	0,0002	m/s
6		hn =	15	m
7		V-Punkt=	0,005	m ³ /s
8		m=GW-St(t=0 sec)=	0	m
9		T= S*m=	0,003	m ² /s
10				
11	Messwerte :			
12		Zeit in sec.	GW-St.	
13			0	6,455
14			15	6,63
15			30	6,71
16			45	6,77
17			60	6,805
18			90	6,85
19			120	6,87
20			150	6,905
21			180	6,93
22			210	6,975
23			240	7,005
24			270	7,035
25			300	7,06
26			330	7,07
27			360	7,095
28			390	7,105
29			420	7,118
30			450	7,128
31			480	7,135
32			510	7,142
33			540	7,15
34			570	7,155
35			600	7,161
36			660	7,169
37			720	7,171
38			780	7,179
39			840	7,186
40			900	7,191
41			960	7,2
42			1020	7,204
43			1080	7,21
44			1140	7,212
45			1200	7,217
46			1260	7,22
47			1320	7,223
48			1440	7,23
49			1560	7,237
50			1680	7,241
51			1800	7,245
52			1920	7,249
53			2040	7,252
54			2160	7,257
55			2280	7,26
56			2400	7,262
57			2520	7,264
58			2640	7,267
59			2760	7,269
60			2880	7,272
61			3000	7,273
62			3120	7,276

Abbildung 3.49: Messwerte eines Pumpversuches

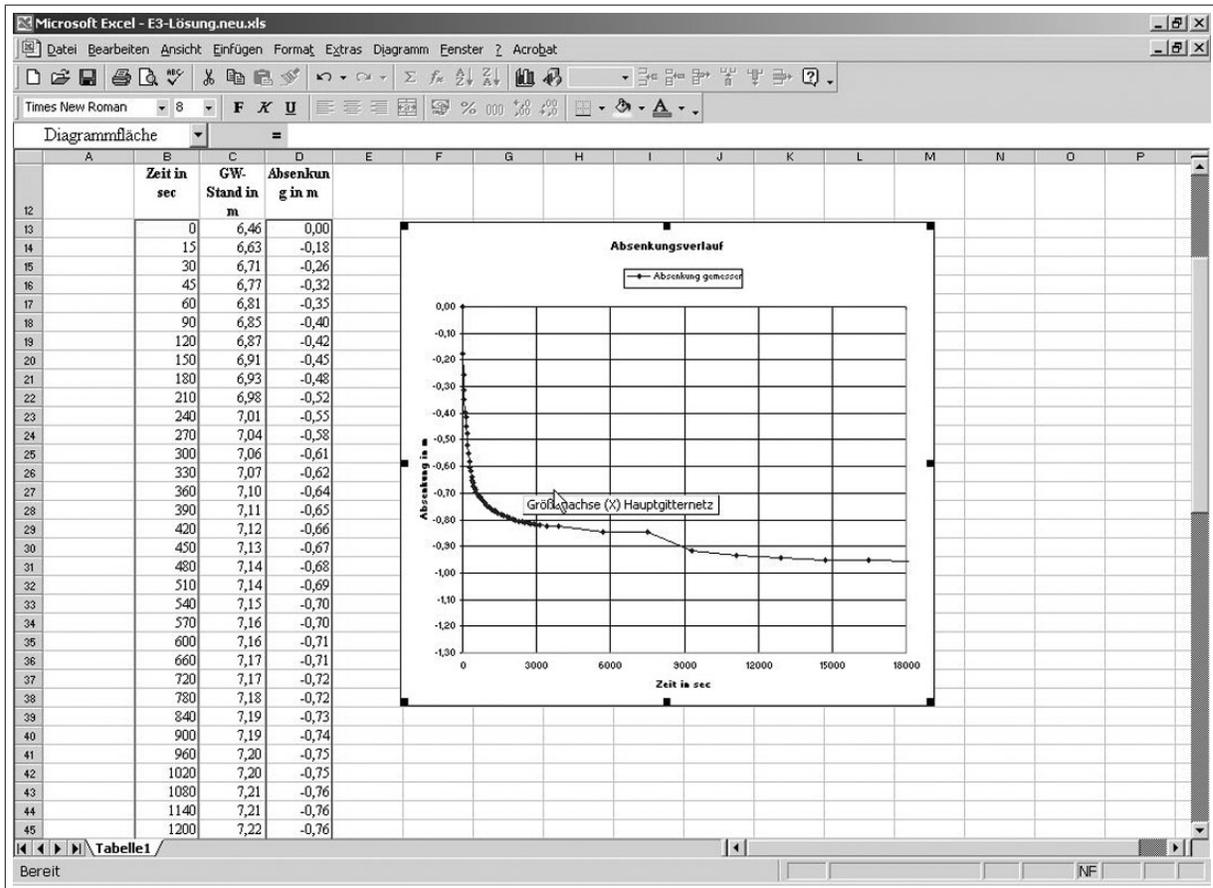
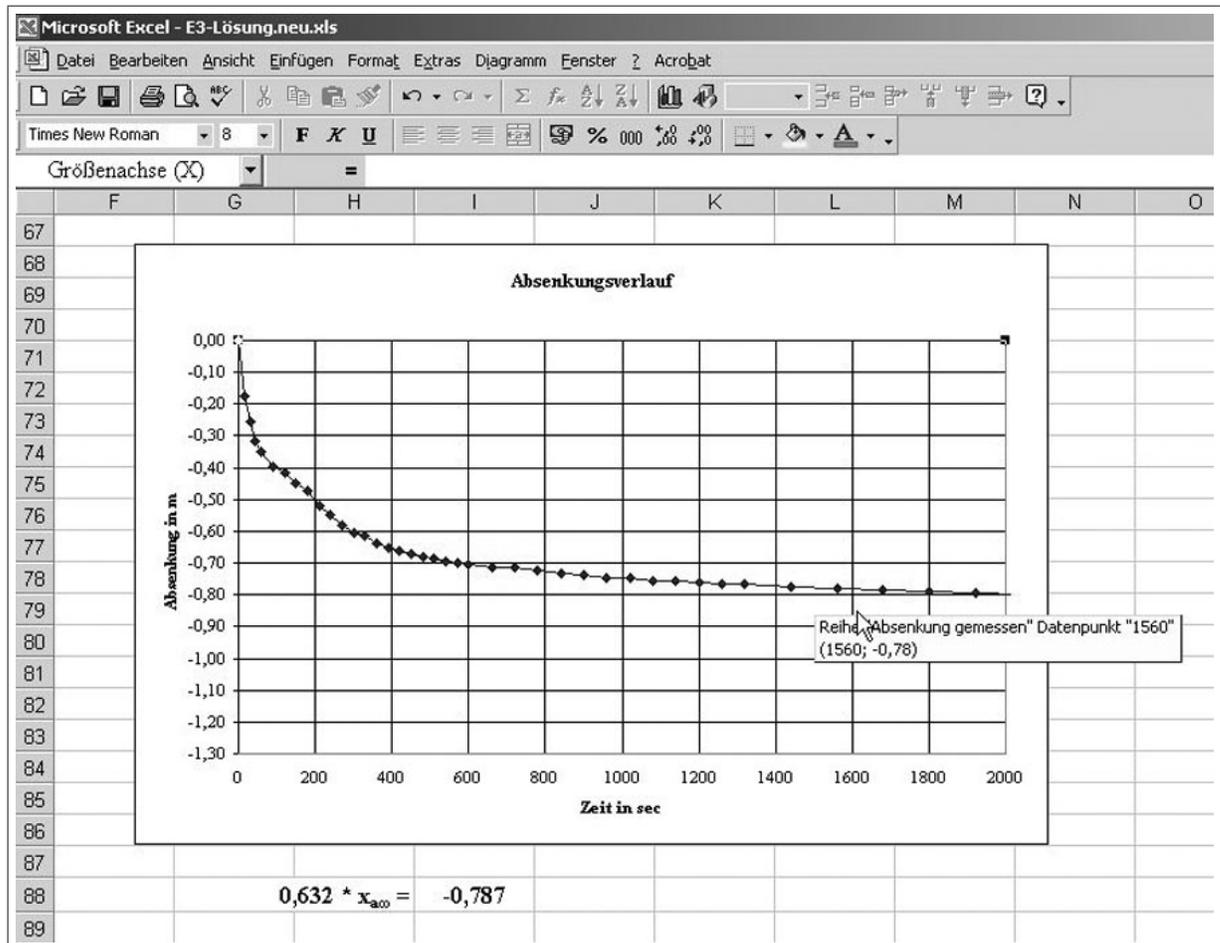


Abbildung 3.50: Darstellung der Absenkung in Abhängigkeit von der Zeit



Abbildung 3.51: Skalierung der x-Achse

Abbildung 3.52: Bestimmen der Zeitkonstanten τ

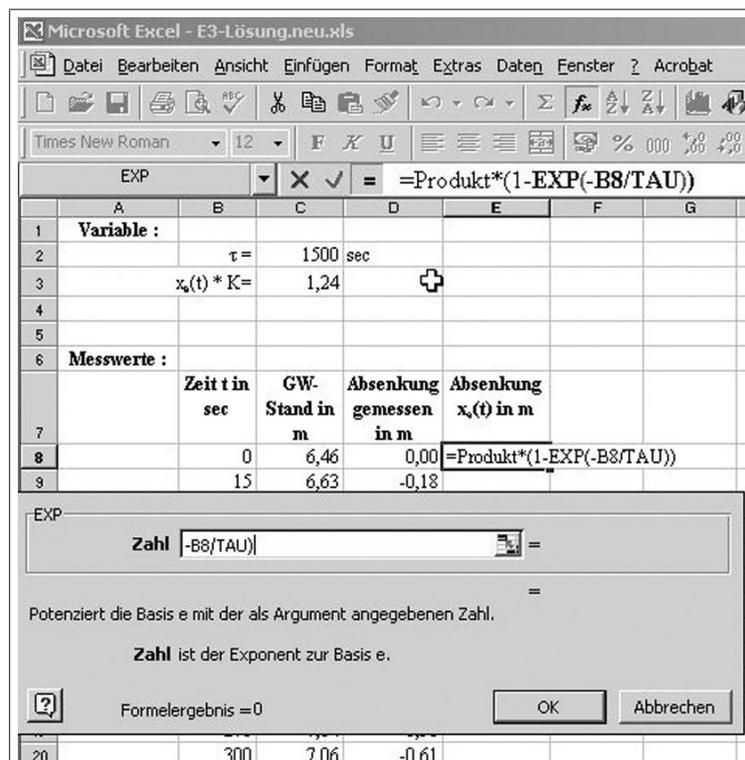


Abbildung 3.53: Erstellen der Formel zur Berechnung der e -Funktion

The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet titled "E3-Lösung.neu.xls". The spreadsheet contains the following data:

Variable :							
	$\tau =$	1500	sec				
	$x_0(t) * K =$	1,24					
Messwerte :							
	Zeit t in sec	GW- Stand in m	Absenkung gemessen in m	Absenkung $x_0(t)$ in m	Quadrat Abw.		
8	0	6,46	0,00	0,00	=POTENZ(E8-D8;2)		
9	15	6,63	-0,18	-0,01			
10	20	6,71	0,26	0,07			
22	360	7,10	-0,64	-0,26			
23	390	7,11	-0,65	-0,28			

The 'POTENZ' dialog box is open, showing the following fields:

- Zahl: E8-D8
- Potenz: 2
- Formelergbnis: =0

The dialog box also contains the text: "Liefert als Ergebnis eine potenzierte Zahl. Potenz ist der Exponent, mit dem Sie die Zahl potenzieren möchten." and buttons for "OK" and "Abbrechen".

Abbildung 3.54: Erstellen der Formel zur Berechnung von Potenzen

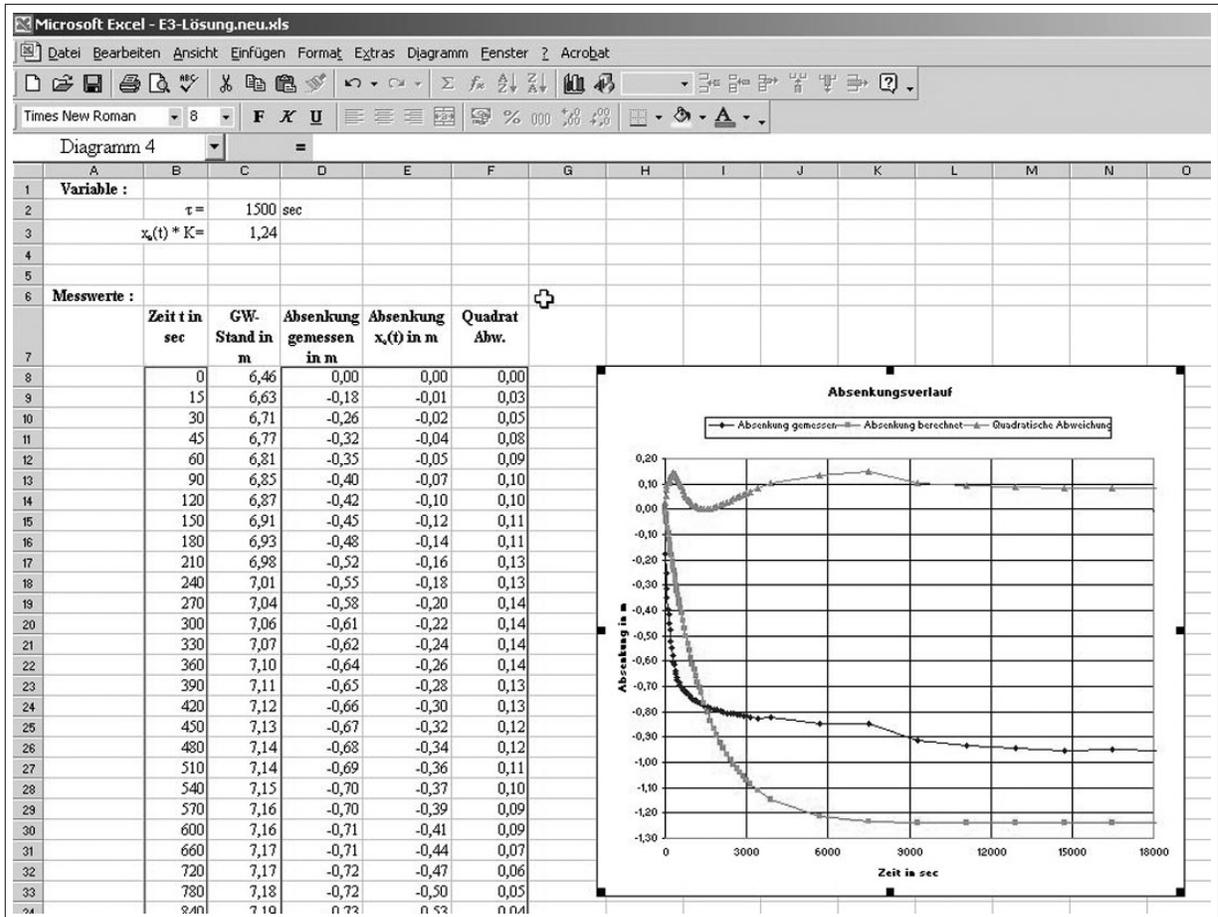


Abbildung 3.55: Darstellung der Messwerte und der Regressionsfunktion, für das Verzögerungsverhalten 1. Ordnung

Microsoft Excel					
Datei Bearbeiten Ansicht Einfügen Format Extras Daten Fenster ? Acrobat					
Times New Roman 12 F X U					
FAKULTÄT X ✓ = =POTENZ(r,2)*SSSS/4/T/B13					
E3-Lösung.neu.xls					
	A	B	C	D	H
1			Berechnung mit Theis-Funktion		
2	Variable :				
3			tau=	1500	
4			r =	5,0000	
5			S=	0,0050	
6			k =	0,0002	
7			hn =	15,0000	
8			V-Punkt=	0,0050	
9			T=k*hn=	0,0030	
10	Messwerte :				
		Zeit t in sec	GW-Stand in m	Absenkung gemessen in m	σ
11					
12		0	6,46	0,00	0
13		15	6,63	-0,18	$ Z(r,2)*SSSS$
14		30	6,71	-0,26	0,347
15		45	6,77	-0,32	0,231
16		60	6,81	-0,35	0,174
17		90	6,85	-0,40	0,116
18		120	6,87	-0,42	0,087
19		150	6,91	-0,45	0,069
20		180	6,93	-0,48	0,058
21		210	6,98	-0,52	0,050
22		240	7,01	-0,55	0,043
23		270	7,04	-0,58	0,039
24		300	7,06	-0,61	0,035

Abbildung 3.56: Berechnung der σ -Werte für die THEIS-Funktion

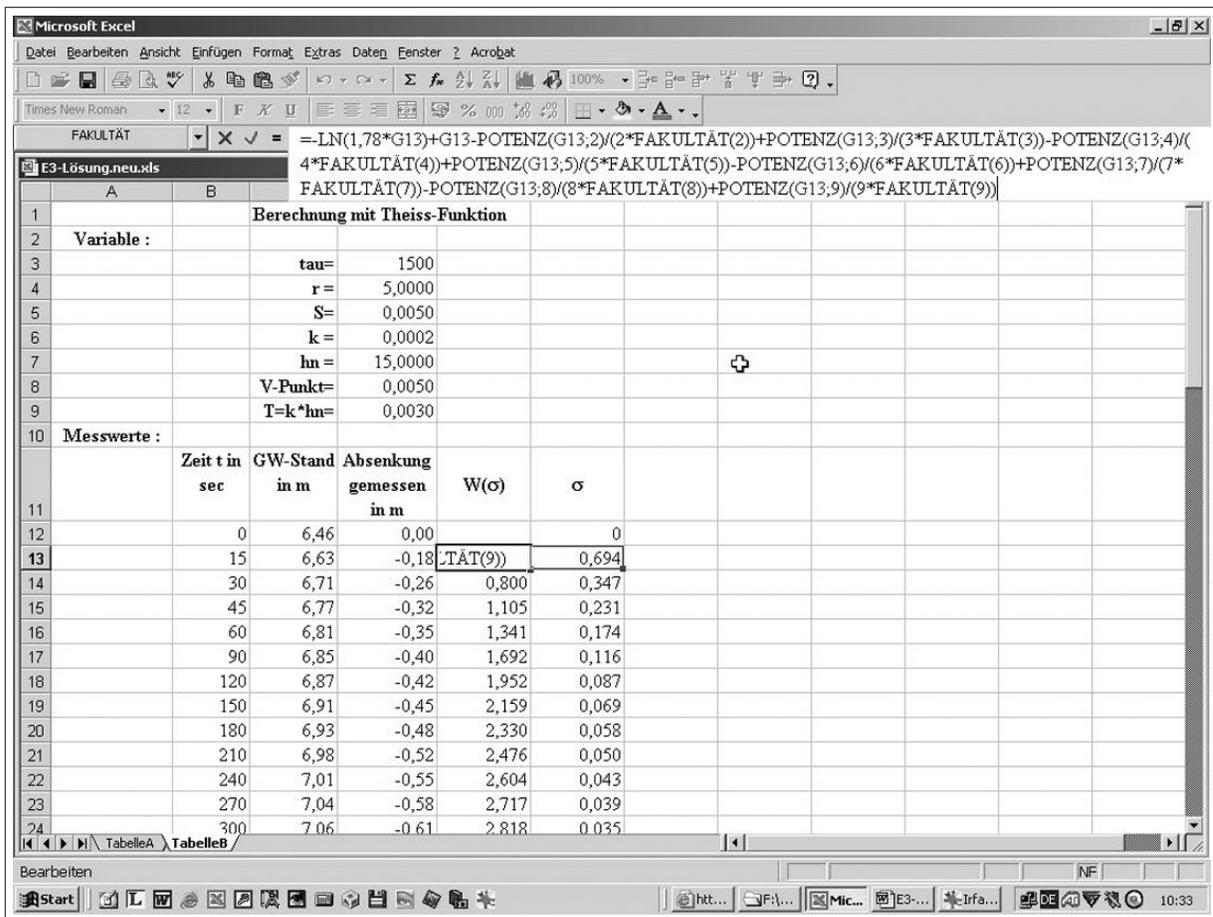


Abbildung 3.57: Berechnung der THEIS-Funktion

Microsoft Excel

Datei Bearbeiten Ansicht Einfügen Format Extras Daten Fenster ? Acrobat

Times New Roman 12 F K U

FAKULTÄT X ✓ = =-(h-WURZEL(POTENZ(h;2)-V/2/PI()/k*F13))

E3-Lösung.neu.xls

	A	B	C	D	E	F	G	
1			Berechnung mit Theiss-Funktion					
2	Variable :							
3			tau=	1500				
4			r =	5,0000				
5			S=	0,0050				
6			k =	0,0002				
7			hn =	15,0000				
8			V-Punkt=	0,0050				
9			T=k*hn=	0,0030				
10	Messwerte :							
		Zeit t in sec	GW-Stand in m	Absenkung gemessen in m	Absenkung s nach Theiss	W(σ)	σ	
11								
12		0	6,46	0,00			0	
13		15	6,63	-0,18	=(0/k*F13))	0,378	0,694	
14		30	6,71	-0,26	-0,107	0,800	0,347	
15		45	6,77	-0,32	-0,147	1,105	0,231	
16		60	6,81	-0,35	-0,179	1,341	0,174	
17		90	6,85	-0,40	-0,226	1,692	0,116	
18		120	6,87	-0,42	-0,261	1,952	0,087	
19		150	6,91	-0,45	-0,289	2,159	0,069	
20		180	6,93	-0,48	-0,312	2,330	0,058	
21		210	6,98	-0,52	-0,332	2,476	0,050	
22		240	7,01	-0,55	-0,349	2,604	0,043	
23		270	7,04	-0,58	-0,365	2,717	0,039	
24		300	7,06	-0,61	-0,379	2,818	0,035	

Abbildung 3.58: Berechnung der Absenkung nach der THEIS-Funktion

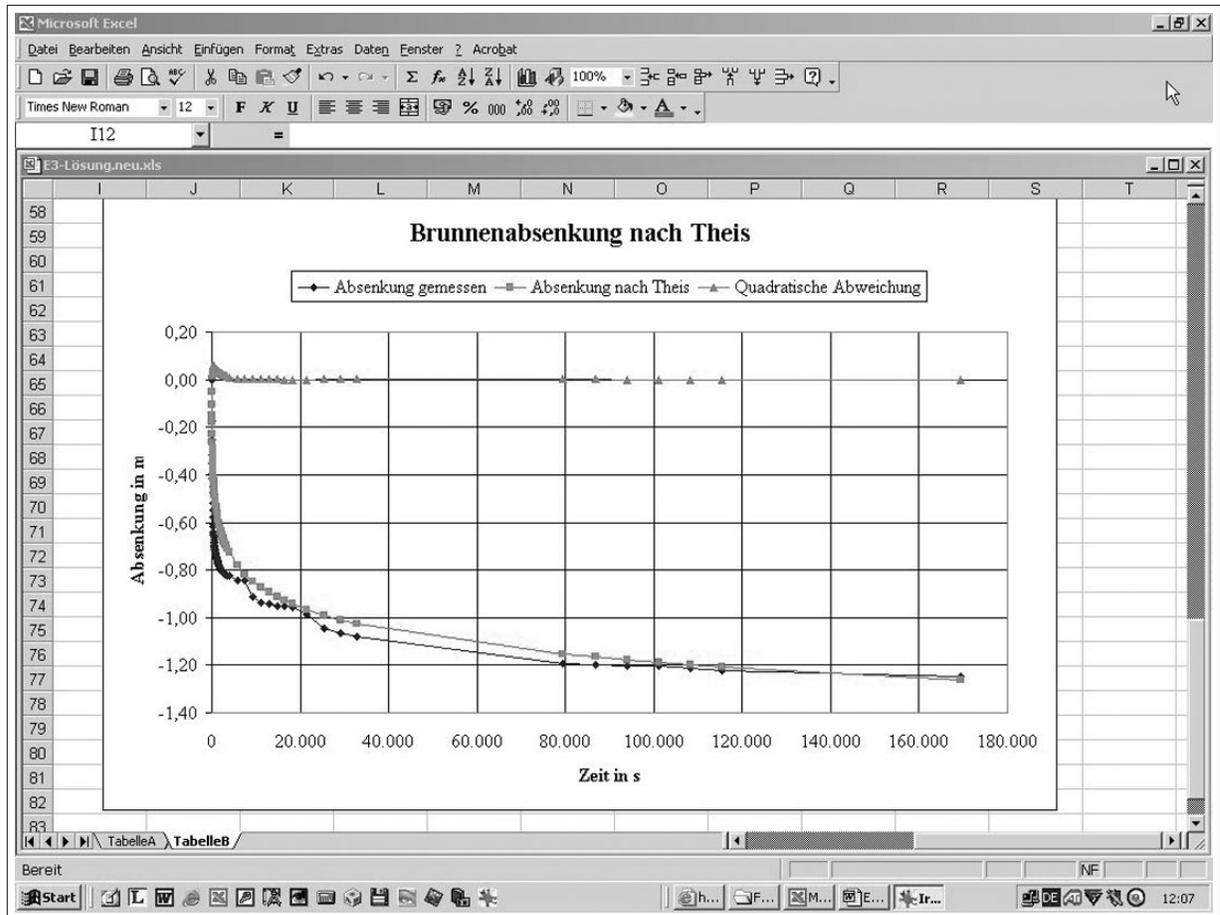


Abbildung 3.59: Darstellung der Messwerte, der Absenkung nach THEIS und der quadratischen Abweichung

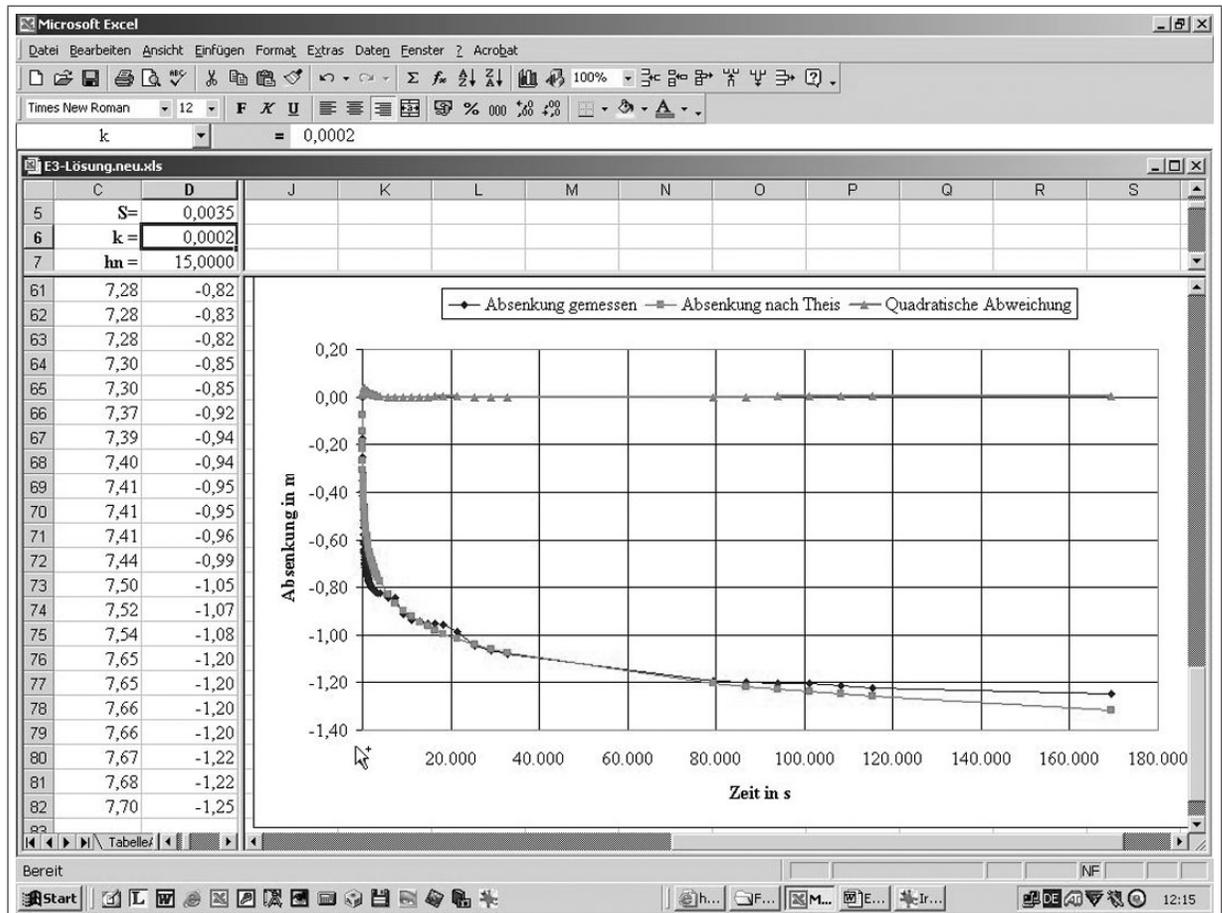


Abbildung 3.60: Minimierung der quadratischen Abweichung durch Variation der Variablen (S bzw. k)

3.4 Histogramm, WENN-Funktion

3.4.1 Aufgabe

Ausgehend von den Lösungen der zum Aufgabenkomplex 3.3, Absenkung (s. S. 106), aufgestellten Tabellen sollen weitere Elemente der MS-Excel-Programmierung genutzt werden:

1. Suchen Sie aus den berechneten quadratischen Abweichungen die Werte heraus, die größer als 0,025 sind. Nutzen Sie dazu die WENN-Funktion!
2. Klassifizieren Sie die quadratischen Abweichungen in 10 Klassen und stellen Sie diese als Histogramm dar!
3. Nutzen Sie die internen Regressions-Funktionen von MS-Excel und überprüfen Sie, ob darunter welche sind, die eine bessere Anpassung erzielen, als die in den Lösungen zum Aufgabenkomplex 3.3, Absenkung (s. S. 106), gewählte.

3.4.2 Arbeitsschritte

1. WENN - Funktion anwenden

⇒ Tabellenblatt aus den Lösungen zum Aufgabenkomplex 3.3, Absenkung (s. S. 106), kopieren

⇒ **Bearbeiten** ⇒ **Blatt kopieren** ⇒ **neue Arbeitsmappe**

⇒ **Einfügen** ⇒ **Funktionen** ⇒ **Logik** ⇒ **WENN** ⇒ Bereich eingeben ⇒ **WENN-Bedingungen formulieren** ⇒ **DANN-SONST-Ergebnisse festlegen** (⇒ Abb. 3.61 und 3.62)

2. Klassifizieren

Minimum und Maximum der quadratischen Abweichungen bestimmen:

⇒ **Einfügen** ⇒ **Funktionen** ⇒ **Statistik** ⇒ **Min** (bzw. **Max**) (⇒ Abb. 3.63)

⇒ ersten und letzten Wert der Argumentenliste (Spalte) markieren (⇒ Abb. 3.64)

⇒ **Namen Min** (bzw. **Max**) **definieren**

⇒ Die Einteilung der Werte in die 10 Klassen (9 Schritte), d.h. die Schrittweite zwischen den Klassen beträgt $(MAX - MIN)/9$

⇒ die Klassen werden mittels der Formel " $= MIN + (MAX - MIN)/9 \cdot n$ " (mit $n = 0...9$) bestimmt (⇒ Abb. 3.65); die errechneten Werte entsprechen der Obergrenze der jeweiligen Klasse

Häufigkeit der Klassen ermitteln:

⇒ einen Bereich markieren, in dem die Häufigkeiten errechnet werden sollen; die Größe des Bereiches entspricht der Anzahl der Klassen (hier z. B. 10)

⇒ **Einfügen** ⇒ **Funktionen** ⇒ **Statistik** ⇒ **HÄUFIGKEIT** (⇒ Abb. 3.66)

⇒ für **Daten** wird der Bereich mit den quadratischen Abweichungen markiert, für **Klassen** der Bereich mit den Werten der 10 Klassen (⇒ Abb. 3.67)

Achtung!! Befehl **nicht** mit OK ausführen, **sondern** mit der Tastenkombination **Strg-Shift-Enter**. Nur so wird der gesamte Bereich berechnet und ausgefüllt.

⇒ Das Histogramm wird über die **Diagrammfunktion** ⇒ **Säulen** erzeugt. Es muss nur der Bereich mit den Häufigkeiten markiert werden. Die Rubrikenachse wird automatisch mit den fortlaufenden Zahlen 1 bis max. Klassenanzahl beschriftet.

⇒ Beschriftung der Rubriken-Achse mit den Klassenwerten ⇒ Diagramm markieren ⇒ **Menüleiste** ⇒ **Diagramm** ⇒ **Datenquelle** ⇒ **Reihe** ⇒ **Beschriftung der Rubrikenachse** ⇒ Bereich der Klassen eingeben (⇒ Abb. 3.68 und Abb. 3.69).

3. Regressionsberechnung

⇒ Messwerttabelle für Grundwasserabsenkung auf neues Tabellenblatt kopieren

⇒ **ONLINE-Hilfe-Aufrufen** für "Regression" (⇒ Abb. 3.70):

⇒ **"RGP"** - für linearen Trend,

⇒ **"RKP"** - für exponentiellen Trend

⇒ **Extras** ⇒ **Analyse-Funktion** ⇒ **Regression** ⇒ x-, y- Eingabebereiche, Ausgabebereich usw. gemäß ⇒ Abb. 3.71 markieren

Achtung!! Befehl **nicht** mit OK ausführen, **sondern** mit der Tastenkombination **Strg - Shift - Enter**

⇒ Wertetabelle mit Regressionskenngrößen wird berechnet (⇒ Abb. 3.72)

⇒ RGP und RKP über Funktionsassistenten analog berechnen; aus den Werten von RGP lässt sich die Ausgleichsgerade berechnen (⇒ Abb. 3.73 bis 3.75)

⇒ Bereich für Ergebnisse der RGP-Funktion markieren; beachten, wieviel Zellen von der RGP-Matrix-Funktion angefordert werden

⇒ **Einfügen** ⇒ **Funktionen** ⇒ **Statistik** ⇒ **RGP** aufrufen ⇒ Parameter entsprechend eingeben (*y*-Werte-Bereich; *x*-Werte-Bereich; statistische Kennzahlen)

Achtung!! Befehl **nicht** mit OK ausführen, **sondern** mit der Tastenkombination **Strg - Shift - Enter** .

⇒ RGP-Funktion mit Regressionskenngrößen wird berechnet (⇒ Abb. 3.76)

⇒ Vergabe der Variablennamen *m* (Zelle E7 in Abb. 3.76) für Anstieg, *b* (Zelle F7) Schnittpunkt der Regressionsgeraden mit der *y*-Achse; Berechnung der linearen Trendlinie (Geradengleichung $y = m \cdot x + b$)

⇒ Eingabe der Formel zur Berechnung der Stützpunkte der Regressionsgeraden und

⇒ Kopieren für alle Zeiten

⇒ Vergleich der Regressionskurven mit Messwerten und berechneten Werten in einem gesonderten Diagramm (⇒ Abb. 3.77).

Regressionsfunktionen mittels TREND-Funktionen

Innerhalb der Diagramme können noch Trendlinien hinzugefügt werden. Die Trendlinien-Funktion besitzt gegenüber den Funktionen RGP bzw. RKP den Vorteil, dass die Approximation optimiert und die Funktion mit ins Diagramm übertragen wird. Weiterhin stehen unter diesem Menüpunkt eine größer Anzahl von Trendlinien-Funktionen zu

Verfügung, die noch durch manuell programmierte ergänzt werden können.

⇒ Diagramm markieren ⇒ Menüleiste **Diagramm** ⇒ **Trendlinie hinzufügen**

⇒ Registerkarte **Typ** auswählen ⇒ z. B. **Polynomisch** ⇒ **2 Reihenfolge** (Grad)
(⇒ Abb. 3.78)

⇒ Registerkarte **Optionen** ⇒ **Gleichung im Diagramm darstellen** ⇒ **Bestimmtheitsmaß (R^2) im Diagramm darstellen.**(⇒ Abb. 3.79)

⇒ fertiges Diagramm (⇒ Abb. 3.80)

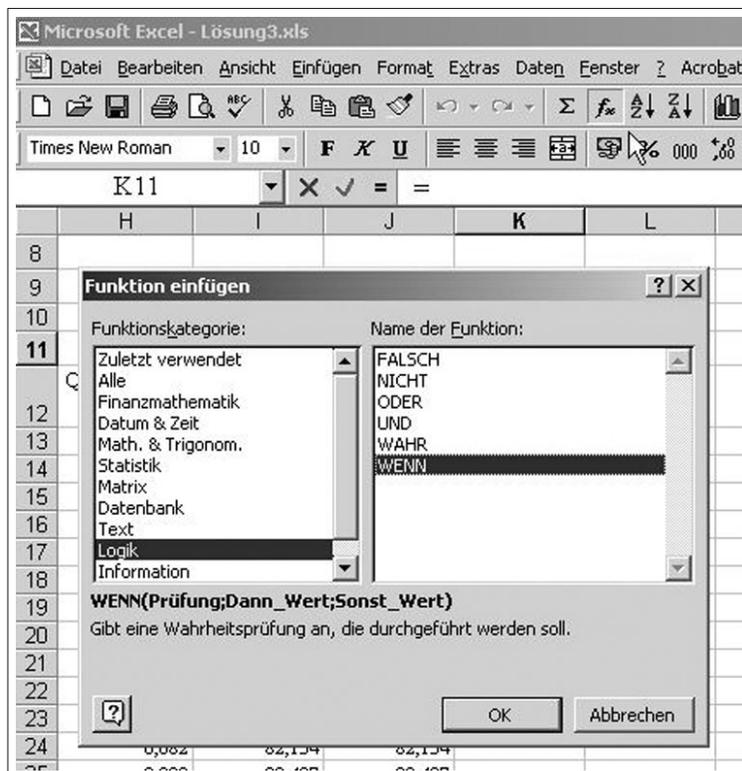


Abbildung 3.61: WENN-Funktion über Funktionsassistenten aktivieren

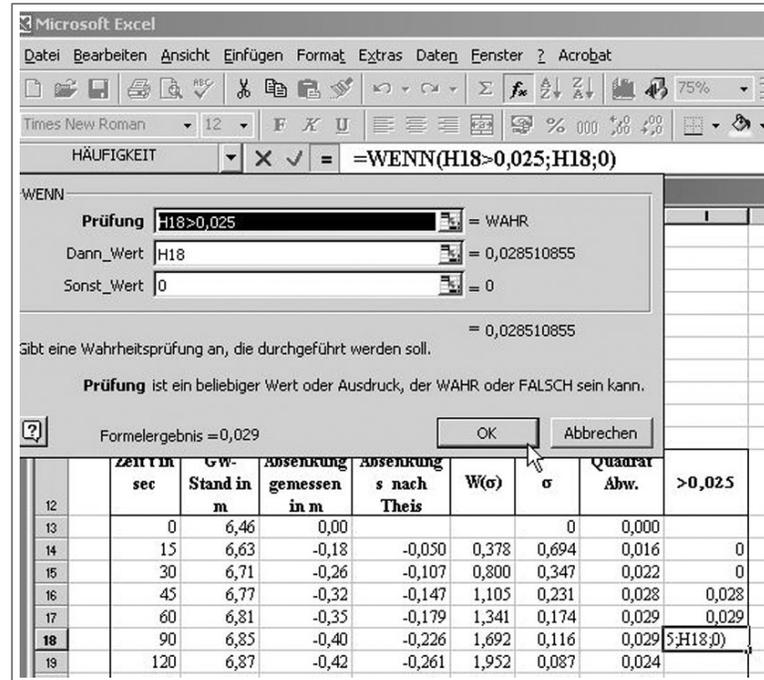


Abbildung 3.62: Eingabe der Argumente (Bedingung, DANN-Ergebnis, SONST-Ergebnis) der WENN-Funktion

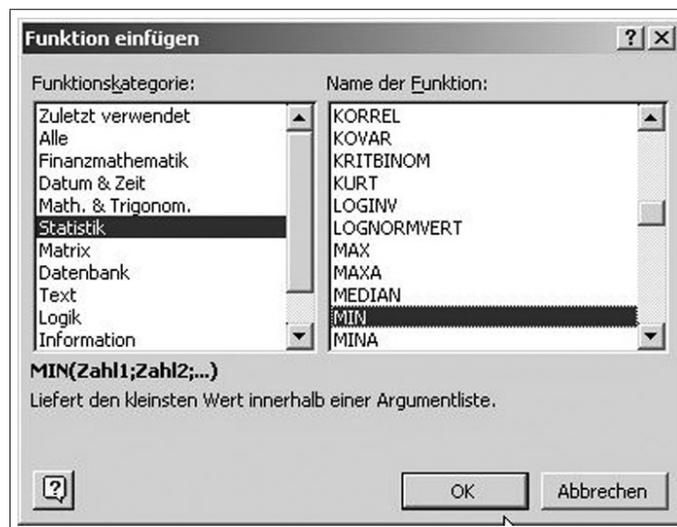


Abbildung 3.63: Aufruf der MIN-Funktion mittels Funktionsassistenten

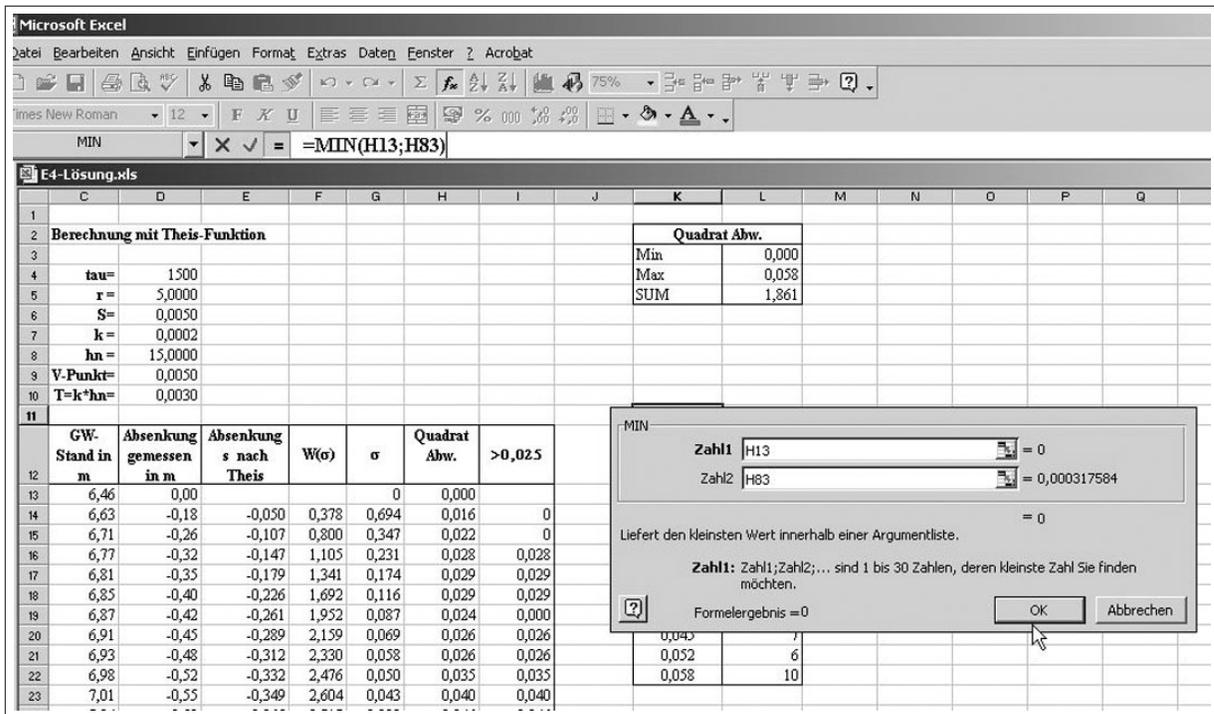


Abbildung 3.64: Eingabe des Zellenbereiches für die Minimumberechnung

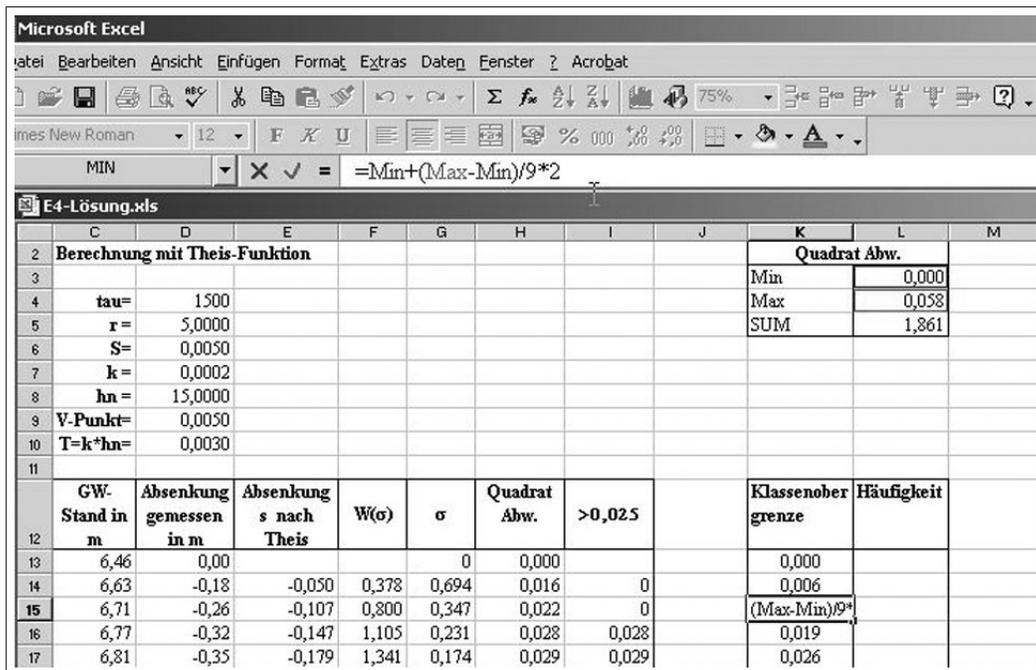


Abbildung 3.65: Berechnung der Klassen für die Verteilungsstatistik

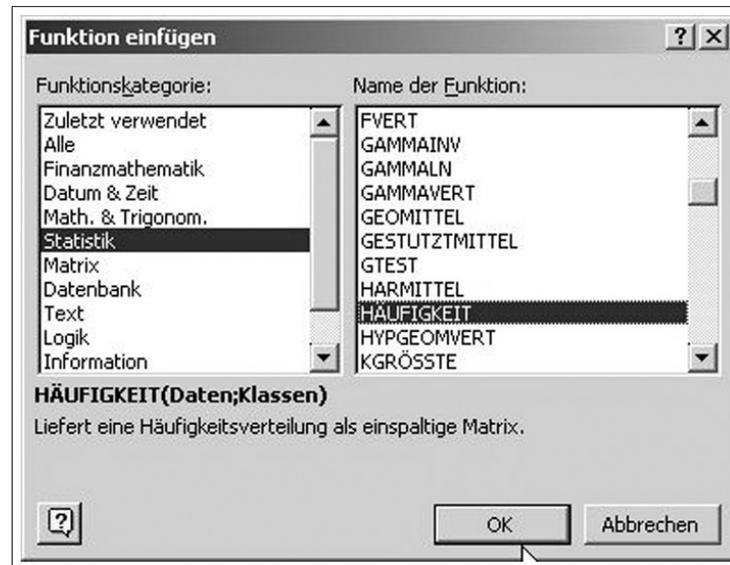


Abbildung 3.66: Aufruf der HÄUFIGKEITs-Verteilung mittels des Funktionsassistenten

	W(σ)	σ	Quadrat Abw.	>0,025	Klassenobergrenze	Häufigkeit
12						
13		0	0,000		0,000	{13:K22}
14	0,378	0,694	0,016	0	0,006	
15	0,800	0,347	0,022	0	0,013	
16	1,105	0,231	0,028	0,028	0,019	
17	1,341	0,174	0,029	0,029	0,026	
18	1,692	0,116	0,029	0,029	0,032	
19	1,952	0,087	0,024	0,000	0,039	
20	2,159	0,069	0,026	0,026	0,045	
21	2,330	0,058	0,026	0,026	0,052	
22	2,476	0,050	0,035	0,035	0,058	
23	2,604	0,043	0,040	0,040		

Abbildung 3.67: Eingabe der Parameter Datenbereich und Klassenbereich in die HÄUFIGKEITs-Funktion

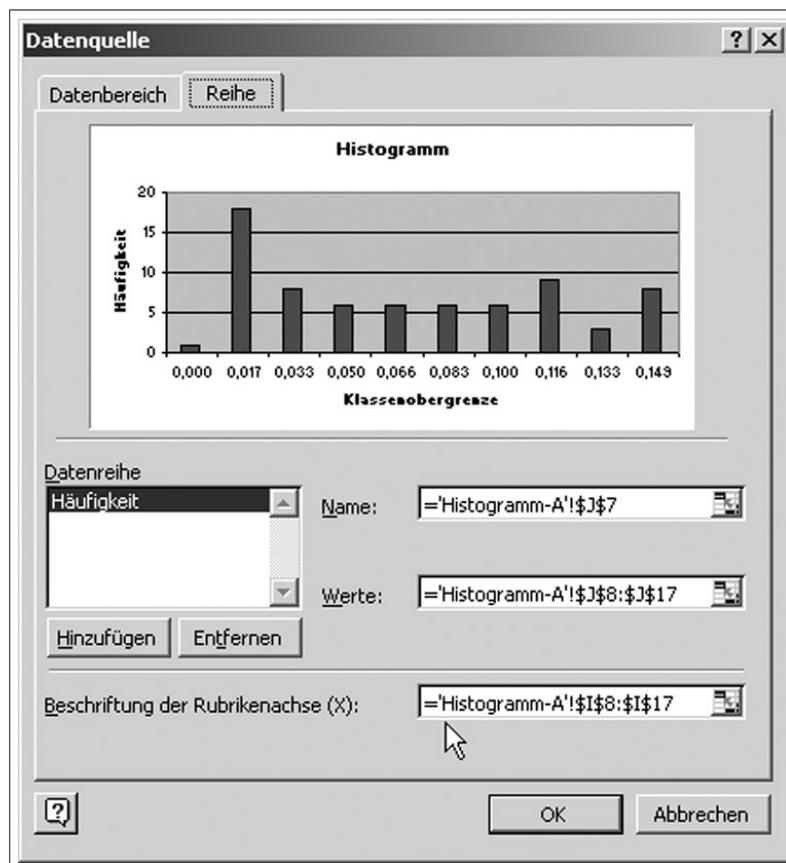


Abbildung 3.68: Zuordnung der Klassen zur Rubrikenbeschriftung

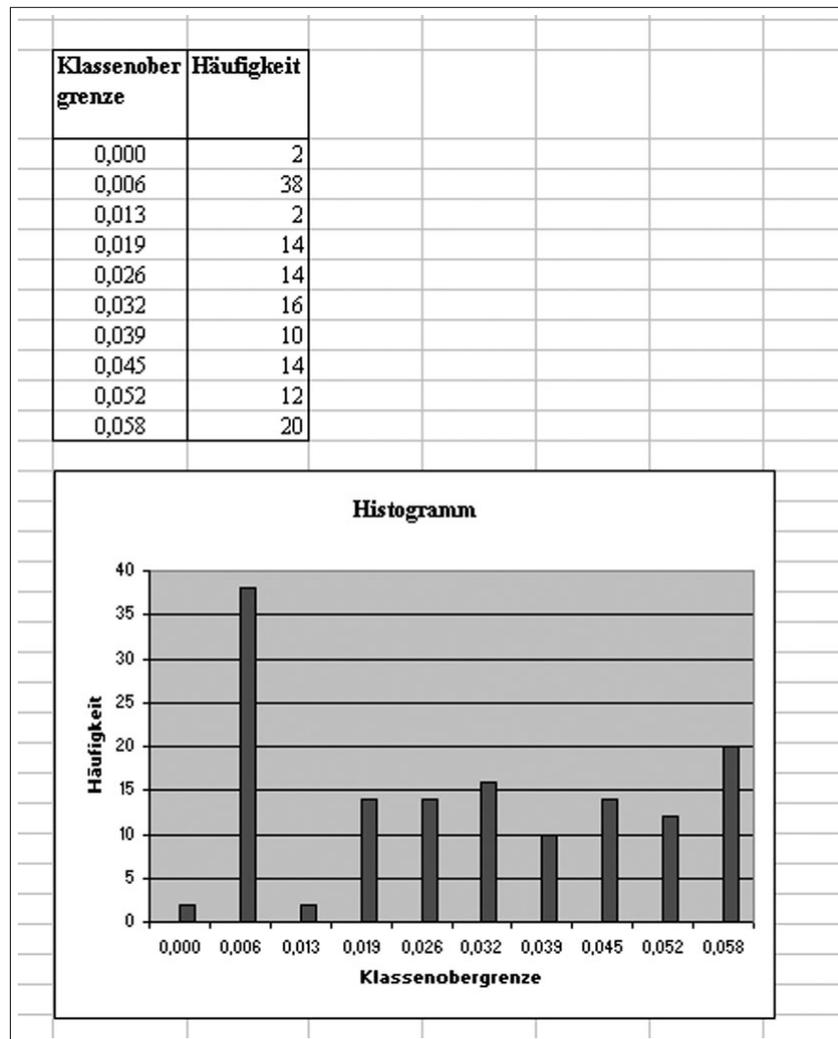


Abbildung 3.69: Fertiges Histogramm in Tabellenform und als Grafik

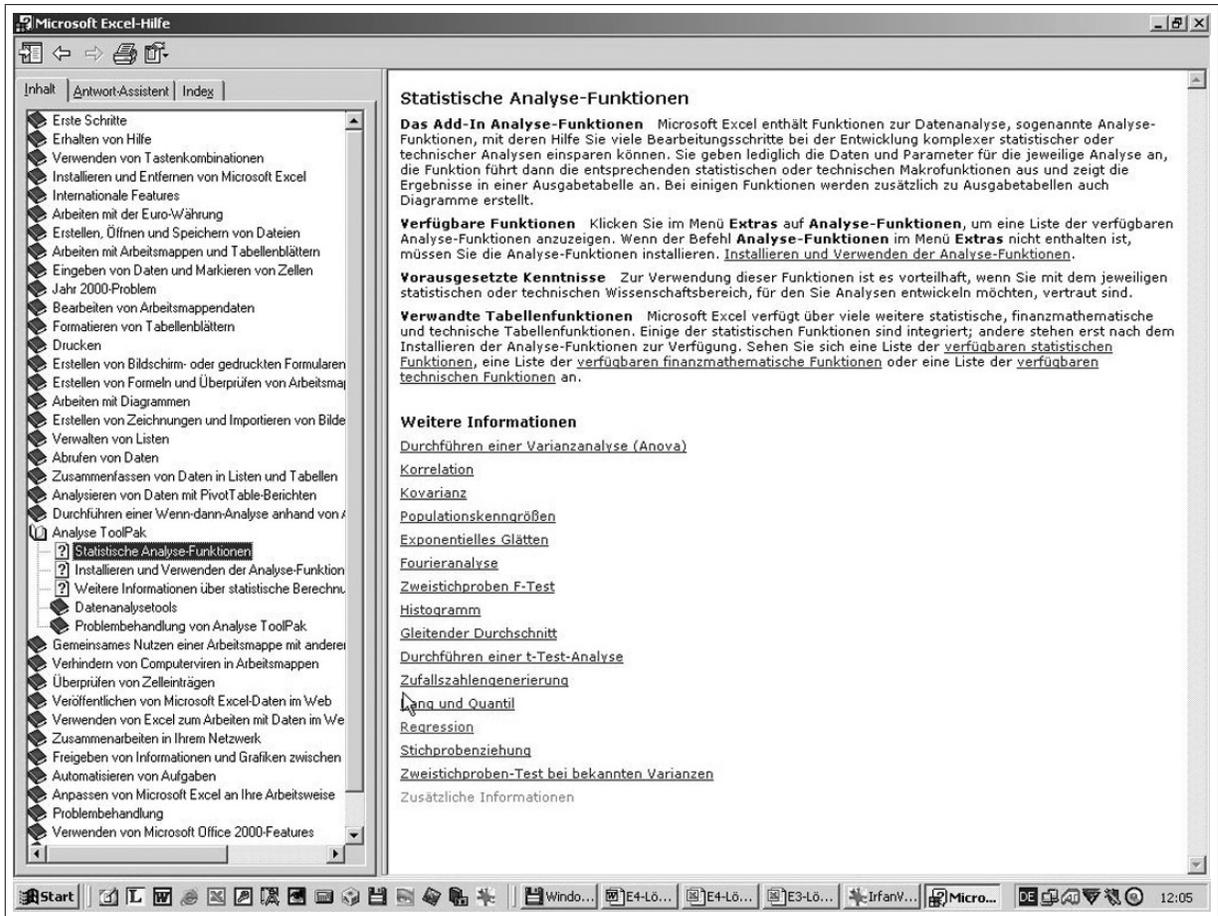


Abbildung 3.70: ONLINE-Hilfe zu statistischen Analyse-Funktionen

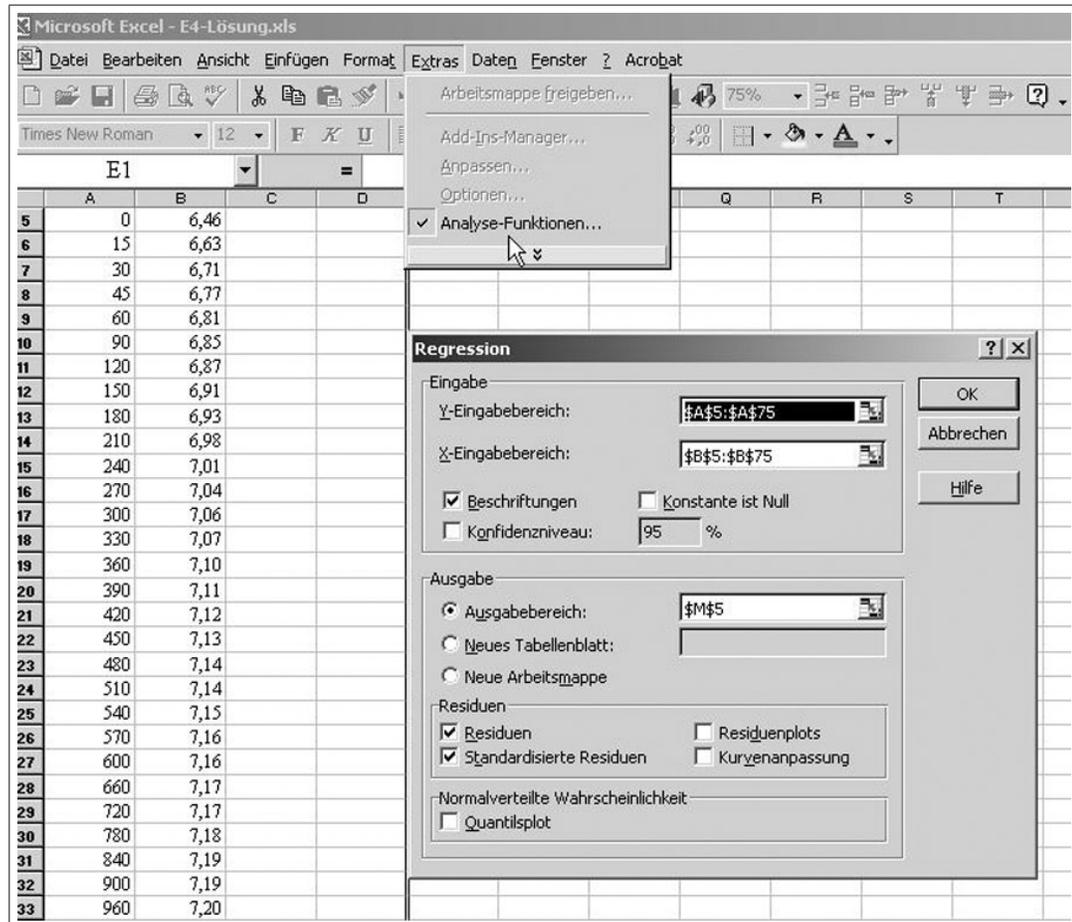


Abbildung 3.71: Aufrufen von Analysefunktion und Eingabemaske für die lineare Regression

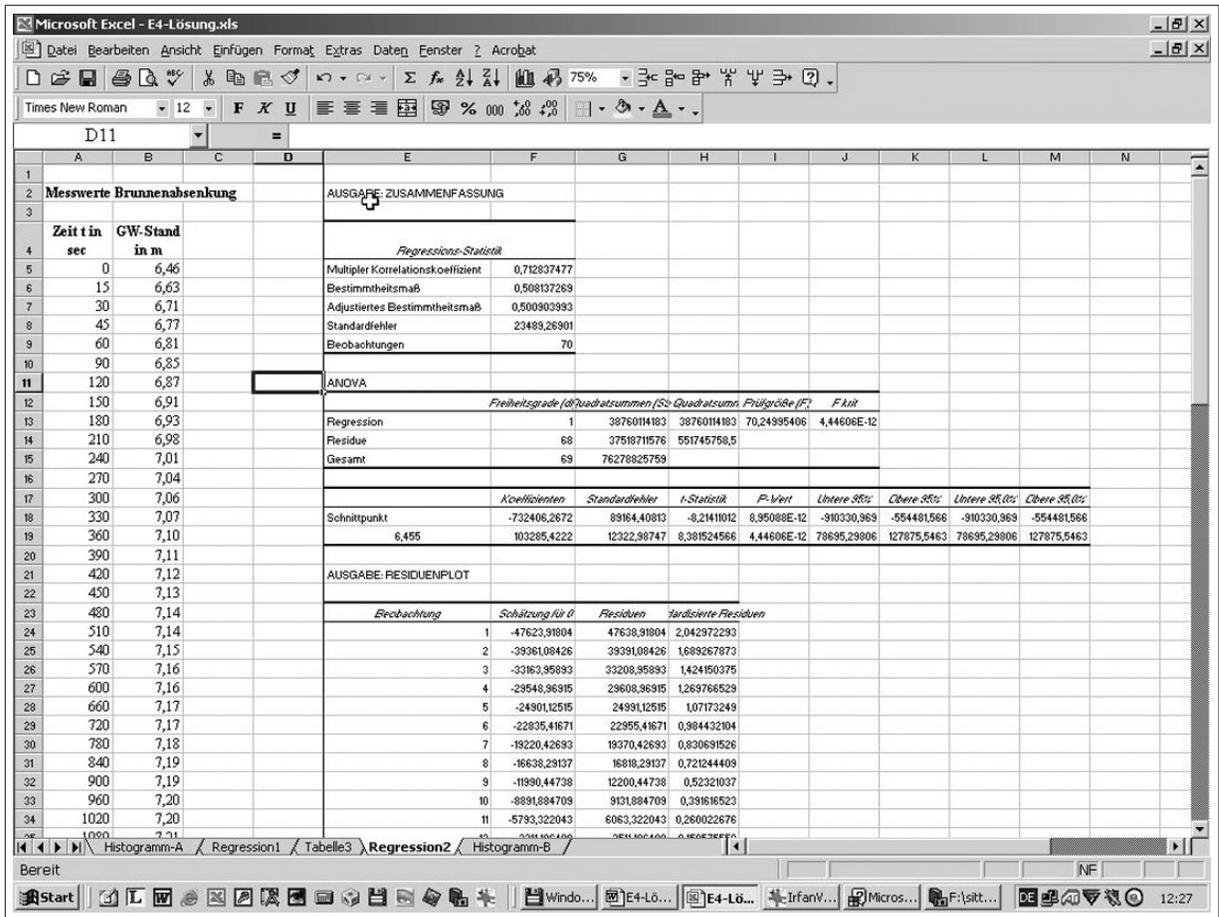


Abbildung 3.72: Ergebnisse der statistischen Analyse der linearen Regression

RGPSiehe auch

Liefert die Parameter eines linearen Trends. Da diese Funktion eine Matrix von Werten liefert, muss die Formel als Matrixformel eingegeben werden. Weitere Informationen zu Matrixformeln erhalten Sie, indem Sie auf [☞](#) klicken.

Die Gleichung einer solchen Geraden lautet:

$$y = mx + b \text{ oder } y = m_1x_1 + m_2x_2 + \dots + b \text{ (bei mehreren Bereichen mit } x\text{-Werten)}$$

Dabei ist der abhängige y -Wert eine Funktion der unabhängigen x -Werte. Die m -Werte sind Koeffizienten, die zu den jeweiligen x -Werten gehören, und b ist eine Konstante. Es ist zu beachten, dass y , x und m Vektoren sein können. Eine von RGP ausgegebene Matrix hat die Form $\{mn; mn-1; \dots; m1; b\}$. RGP kann darüber hinaus zusätzliche Regressionskenngrößen bereitstellen.

Syntax

RGP(**Y_Werte**; **X_Werte**; **Konstante**; **Stats**)

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

- Besteht die Matrix **Y_Werte** aus nur einer Spalte, wird jede Spalte der Matrix **X_Werte** als eigenständige Variable interpretiert.
- Besteht die Matrix **Y_Werte** aus nur einer Zeile, wird jede Zeile der Matrix **X_Werte** als eigenständige Variable interpretiert.

X_Werte sind optionale x -Werte, die Ihnen eventuell bereits aus der Beziehung $y = mx + b$ bekannt sind.

- Die Matrix **X_Werte** kann eine oder mehrere Variablengruppen umfassen. Wird nur eine Variable verwendet, können **Y_Werte** und **X_Werte** Bereiche beliebiger Form sein, solange sie dieselben Dimensionen haben. Werden mehrere Variablen verwendet, muss **Y_Werte** ein Vektor sein (das heißt ein Bereich, der aus nur einer Zeile oder nur einer Spalte besteht).
- Fehlt die Matrix **X_Werte**, wird an deren Stelle die Matrix $\{1; 2; 3; \dots\}$ angenommen, die genauso viele Elemente enthält wie **Y_Werte**.

Konstante ist ein Wahrheitswert, der angibt, ob die Konstante b den Wert 0 annehmen soll.

- Ist **Konstante** mit WAHR belegt oder nicht angegeben, wird b normal berechnet.
- Ist **Konstante** mit FALSCH belegt, wird b gleich 0 gesetzt, und die m -Werte werden so angepasst, dass sie zu der Beziehung $y = mx$ passen.

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

- Ist **Stats** mit WAHR belegt, liefert RGP weitere Regressionskenngrößen, so dass eine wie folgt aufgebaute Matrix zurückgegeben wird: $\{mn; mn-1; \dots; m1; b; sen; sen-1; \dots; se1; seb; r2; sey; F; df; ssreg; ssresid\}$.
- Ist **Stats** mit FALSCH belegt oder nicht angegeben, liefert RGP nur die m -Koeffizienten sowie die Konstante b .

Abbildung 3.73: Beschreibung der RGP-Funktion

Kenngröße (Statistik)	Beschreibung
se1,se2,...,sen	Sind die Standardfehler der Koeffizienten $m_1; m_2; \dots; m_n$.
Seb	se _b Der Standardfehler der Konstanten b (se _b = #NV, wenn Konstante mit FALSCH belegt ist).
r2	r ² Das Bestimmtheitsmaß. Vergleicht die berechneten mit den tatsächlichen y-Werten und kann Werte von 0 bis 1 annehmen. Hat es den Wert 1, besteht für die Stichprobe eine vollkommene Korrelation: ein berechneter y-Wert und der entsprechende tatsächliche y-Wert unterscheiden sich nicht. Im anderen Extremfall, wenn das Bestimmtheitsmaß 0 ist, ist die Regressionsgerade ungeeignet, einen y-Wert vorherzusagen. Informationen darüber, wie r ² berechnet wird, finden Sie weiter unten unter "Hinweis".
sey	se _y Der Standardfehler des Schätzwertes y (Prognosewert).
F	Die F-Statistik (oder der berechnete F-Wert). Anhand der F-Statistik können Sie entscheiden, ob die zwischen der abhängigen und der unabhängigen Variablen beobachtete Beziehung zufällig ist oder nicht.
df	dfDer Freiheitsgrad. Mit diesem Freiheitsgrad können Sie den jeweiligen kritischen F-Wert (Quantil F) aus einer entsprechenden statistischen Tabelle entnehmen. Vergleichen Sie den jeweils auf solche Weise ermittelten kritischen F-Wert mit der von RGP gelieferten F-Statistik, um das Konfidenzniveau Ihres Modells zu beurteilen.
ssreg	ssregDie Regressions-Quadratsumme.
ssresid	ssresidDie Residual-Quadratsumme (Summe der Abweichungsquadrate).

Abbildung 3.74: Beschreibung der RGP-Ergebniszellen

Die folgende Abbildung zeigt, in welcher Reihenfolge die zusätzlichen Regressionskenngrößen zurückgegeben werden.

	A	B	C	D	E	F
1	m_n	m_{n-1}	...	m_2	m_1	b
2	se _n	se _{n-1}	...	se ₂	se ₁	se _b
3	r ²	se _y				
4	F	df				
5	ssreg	ssresid				

Anmerkung

- Jede Gerade lässt sich durch ihre Steigung und die jeweilige Anfangsordinate (y-Achsenabschnitt) beschreiben:

Abbildung 3.75: Definition der RGP-Ergebniszellen

Datei Bearbeiten Ansicht Einfügen Format Extras Daten Fenster ? Acrobat						
Σ f* ↕ ↕						
Arial 10 F <i>K</i> <u>U</u>						
E7 = {=RGP(C7:C77;A7:A77;1;1)}						
	A	B	C	D	E	F
3						
4	Messwerte Brunnenabsenkung				Berechnung mit RGP	
5						
6	Zeit t in sec	GW-Stand in m	Absenkung gemessen	Trendlinie		
7	0	6,46	0,00	0,694	5,0521E-06	0,693577635
8	15	6,63	0,18	0,694	6,56751E-07	0,023526602
9	30	6,71	0,26	0,694	0,46167586	0,181633764
10	45	6,77	0,32	0,694	59,17556361	69
11	60	6,81	0,35	0,694	1,952250619	2,276366874
12	90	6,85	0,40	0,694		

Abbildung 3.76: Ausführung der RGP-Funktion

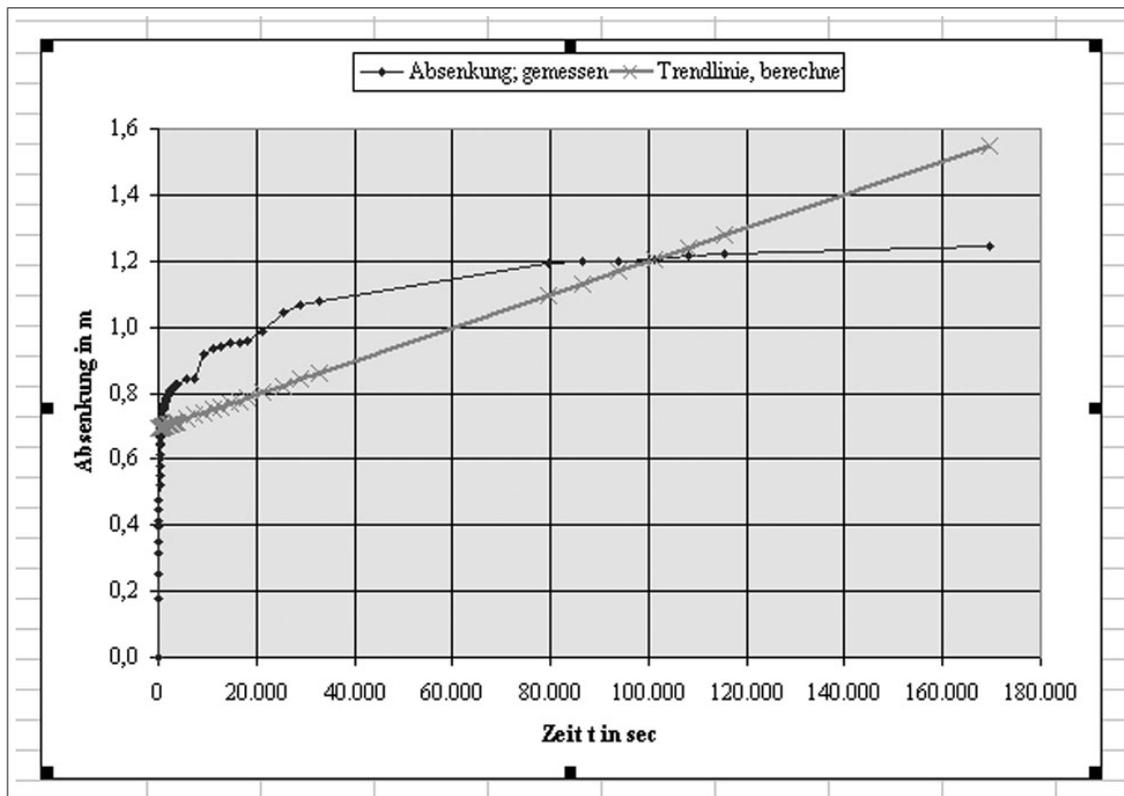


Abbildung 3.77: Darstellung der Originalfunktion und der bestmöglichst approximierten Geradengleichung (linearer Trend)

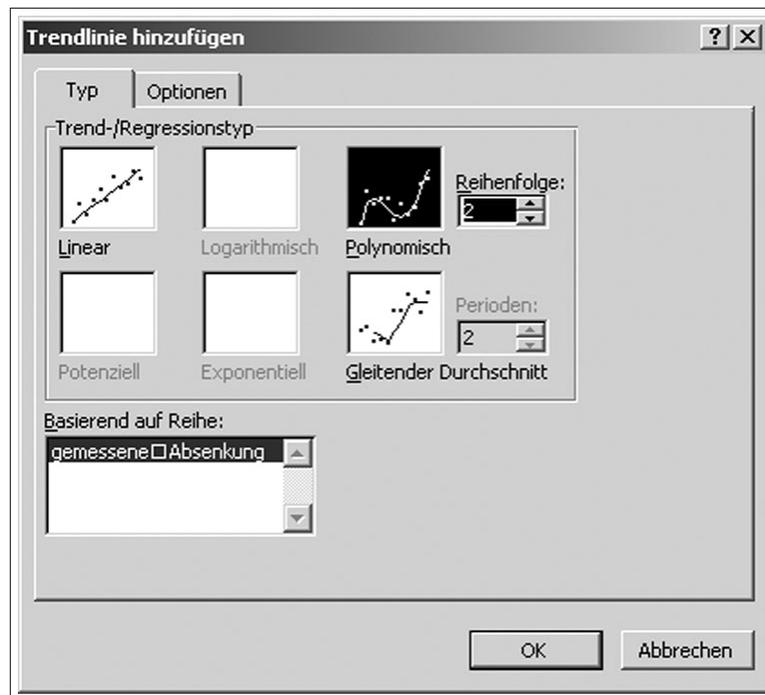


Abbildung 3.78: Auswahl der Art der Trendfunktion

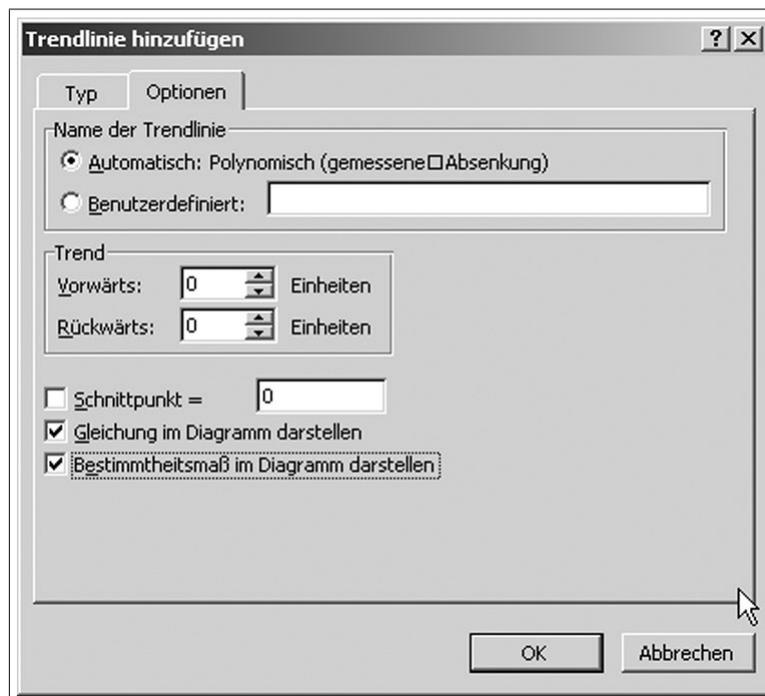


Abbildung 3.79: Auswahl der darzustellenden Eigenschaften der Trendlinie

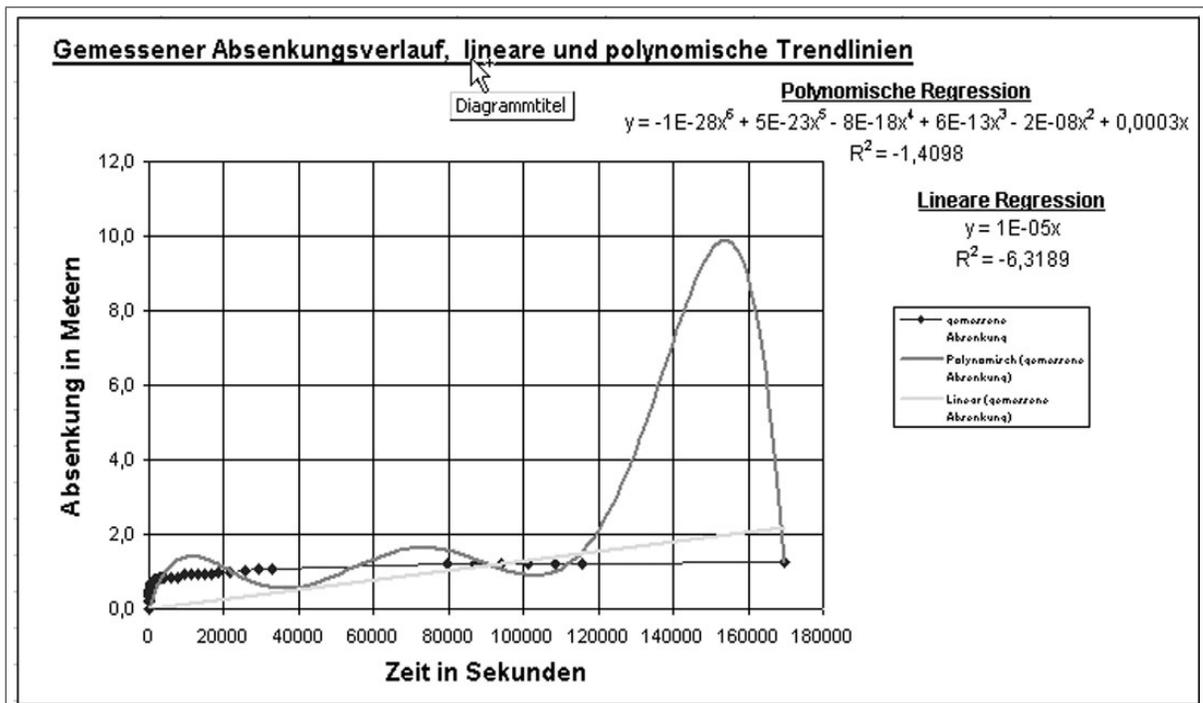


Abbildung 3.80: Darstellung des gemessenen Absenkungsverlaufes mit zugehöriger Trend-(Regressions-)Funktionen

3.5 Gleichungssysteme und numerische Integration

3.5.1 Aufgaben

1. Stellen Sie das folgende Gleichungssystem

$$3x_1 + x_2 - x_3 = 2$$

$$2x_1 - x_2 + 4x_3 = 0$$

$$x_1 + 5x_2 - 2x_3 = 1$$

als Matrizengleichung

$$\mathbf{A} \cdot \mathbf{x} = \mathbf{b}$$

in einer MS-Excel-Arbeitsmappe als Koeffizientenmatrix und Vektor der rechten Seite dar!

Lösen Sie das Gleichungssystem mittels der CRAMERSchen Regel (Determinantenberechnung) und der Matrizenmultiplikation der inversen Koeffizientenmatrix und des Vektors der rechten Seite. Die Bildung der inversen Matrix führen Sie mittels Einzelschritten und unter Verwendung von MS-Excel-Funktionen durch.

2. Berechnen Sie das folgende Integral

$$I = \int_0^1 \frac{dx}{1+x}$$

mit Hilfe der numerischen Integrationsmethoden Rechteck- und Trapezregel für die Schrittweiten $\Delta x = 0,1$ und $0,01$.

Stellen Sie die Funktion $f(x) = 1/(1+x)$ sowie die Summen der Teilflächen der o.g. Integrationsmethoden in einem Diagramm grafisch dar. Die grafische Darstellung soll im Wertebereich von $x = 0$ bis 1 erfolgen.

3.5.2 Arbeitsschritte

1. Gleichungen als Matrix schreiben und die CRAMERSchen Determinanten D_{x_1} , D_{x_2} sowie D_{x_3} formulieren (\implies Abb. 3.81)

Determinante der Matrix berechnen:

\implies Funktionsassistent \implies **MDET** (\implies Abb. 3.82) \implies Wert der Determinante $|\mathbf{A}| = DET$ berechnen (\implies Abb. 3.83)

⇒ Wert der CRAMERSchen Determinante D_{x_1} und Lösung x_1, x_2 sowie x_3 bestimmen (⇒ Abb. 3.84)

Inverse Matrix berechnen:

Lösung in Einzelschritten

⇒ Berechnen der Elemente für eine inverse Matrix gemäß mathematischen Regeln (⇒ Abb. 3.85)

⇒ Lösung x_1, x_2 sowie x_3 durch Multiplikation der inversen Matrix mit Vektor der rechten Seite (Zeile mal Spalte) bestimmen (⇒ Abb. 3.86)

interner MS-Excel-Funktion:

⇒ Funktionsassistent ⇒ **MINV** (⇒ Abb. 3.87) Inverse Matrix bestimmen (⇒ Abb. 3.88)

⇒ Funktionsassistent ⇒ **MMULT** (⇒ Abb. 3.89) Matrizenmultiplikation (⇒ Abb. 3.90)

2. Numerische Integration

⇒ Erstellen von je einer Tabelle für den Wertebereich $x = 0$ bis 1 mit Schrittweiten von $\Delta x = 0,1$ und $0,01$

⇒ Berechnung der Funktion $y = f(x) = 1/(1+x)$ für alle Schritte

⇒ Berechnung der Integrale mittels Rechteckregel $F_{nRecht} = \Delta x \cdot y_n$ und Trapezregel $F_{nTrap} = \Delta x \cdot (y_n + y_{n+1})/2$ und Aufsummieren der Ergebnisse (⇒ Abb. 3.91)

⇒ Darstellung der Ergebnisse in einem Diagramm (⇒ Abb. 3.92)

⇒ Lösungsschritte sind aus MS-Excel-Tabelle (Lösung) ablesbar.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
	DET =									
	Matrizenschreibweise der Gleichungen:									
1										
2		x ₁	x ₂	x ₃	R		D ₁	R	x ₂	x ₃
3	Matrix A=	3	1	-1	2			2	1	-1
4		2	-1	4	0			0	-1	4
5		1	5	-2	1			1	5	-2
6										
7							D ₂	x ₁	R	x ₃
8								3	2	-1
9								2	0	4
10								1	1	-2
11										
12							D ₃	x ₁	x ₂	R
13								3	1	2
14								2	-1	0
15								1	5	1
16										

Abbildung 3.81: Eintragen der Koeffizienten und der rechten Seite des Gleichungssystems, Vorbereitung der CRAMER-Regel

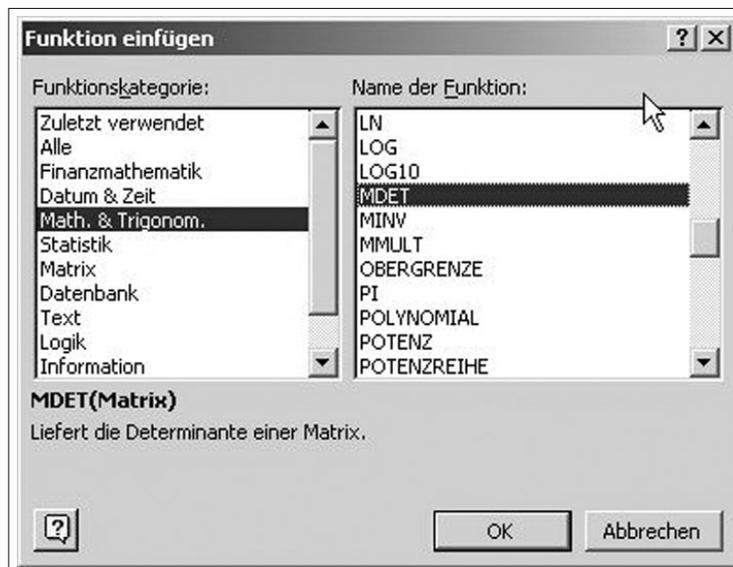


Abbildung 3.82: Aufruf der MS-Excel-Funktion MDET zur Determinatenberechnung

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
2		x_1	x_2	x_3	R		D_{x1}	R	x_2	x_3	
3	Matrix A=	3	1	-1	2			2	1	-1	
4		2	-1	4	0			0	-1	4	
5		1	5	-2	1			1	5	-2	
6											
7							D_{x2}	x_1	R	x_3	
8	Determinante Det A=			=MDETERM(B3:D5)				3	2	-1	
9		x_1	x_2	x_3				2	0	4	
10		0,5789	-0,0351	-0,2982				1	1	-2	
11											
12							D_{x3}	x_1	x_2	R	
13								3	1	2	
14								2	-1	0	
15								1	5	1	
16											

Abbildung 3.83: Argumentenliste (Koeffizientenmatrix) der Funktion MDETERM

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
2		x_1	x_2	x_3	R		D_{x1}	R	x_2	x_3	
3	Matrix A=	3	1	-1	2			2	1	-1	
4		2	-1	4	0			0	-1	4	
5		1	5	-2	1			1	5	-2	
6											
7							D_{x2}	x_1	R	x_3	
8	Determinante Det A=			-57				3	2	-1	
9		x_1	x_2	x_3				2	0	4	
10		=MDETERM(H3:J5)/DET	-0,0351	-0,2982				1	1	-2	
11											
12							D_{x3}	x_1	x_2	R	
13								3	1	2	
14								2	-1	0	
15								1	5	1	
16											

Abbildung 3.84: Lösung des Gleichungssystems nach der Cramer-Regel für x_1

	A	B	C	D
14				
15				
16	Determinante Det A=			-57
17		x₁	x₂	x₃
18	Lösung	0,5789	-0,0351	-0,2982
19				
20				
21	Inverse Matrix A⁻¹ =	0,3158	0,0526	-0,0526
22	Lösung in Einzelschritten	-0,1404	0,0877	0,2456
23		-0,1930	0,2456	0,0877
24				
25		x₁	x₂	x₃
26	Lösung	0,5789	-0,0351	-0,2982
27				

Abbildung 3.85: Bildung des Elementes a_{11} der inversen Matrix

	A	B	C	D	E	F	G
14							
15							
16	Determinante Det A=						-57
17		x₁	x₂	x₃			
18	Lösung	0,5789	-0,0351	-0,2982			
19							
20							
21	Inverse Matrix A⁻¹ =	0,3158	0,0526	-0,0526			
22	Lösung in Einzelschritten	-0,1404	0,0877	0,2456			
23		-0,1930	0,2456	0,0877			
24							
25		x₁	x₂	x₃			
26	Lösung	0,5789	-0,0351	-0,2982			
27							

Abbildung 3.86: Lösung des Gleichungssystems durch Multiplikation der inversen Matrix mit der rechten Seite für x_1

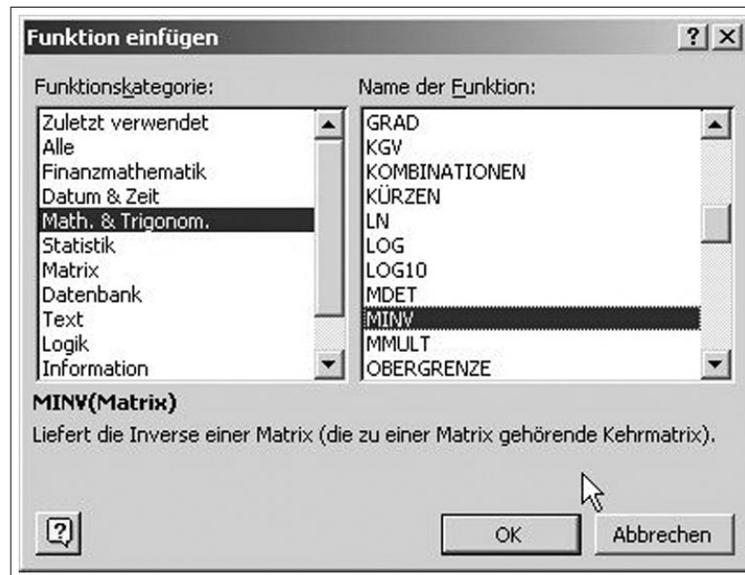


Abbildung 3.87: Aufruf der MS-Excel Funktion MINV zur Berechnung der inversen Matrix

	A	B	C	D	E
1	Matrizenschreibweise der Gleichungen:				
2		x₁	x₂	x₃	R
3	Matrix A=	3	1	-1	2
4		2	-1	4	0
5		1	5	-2	1
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16	Determinante Det A=			-57	
17		x₁	x₂	x₃	
18	Lösung	0,5789	-0,0351	-0,2982	
19					
20					R
21	Inverse Matrix A⁻¹ =	0,3158	0,0526	-0,0526	2
22	Lösung in Einzelschritten	-0,1404	0,0877	0,2456	0
23		-0,1930	0,2456	0,0877	1
24					
25		x₁	x₂	x₃	
26	Lösung	0,5789	-0,0351	-0,2982	
27					
33					R
34	Inverse Matrix A⁻¹ =	0,3158	0,0526	-0,0526	2
35	Lösung mittels	-0,1404	0,0877	0,2456	0
36	MS-Excel-Funktionen	-0,1930	0,2456	0,0877	1
37					
38		x₁	x₂	x₃	
39	Lösung	0,5789	-0,0351	-0,2982	
40					

Abbildung 3.88: Argumentenliste (Koeffizientenmatrix) für MINV

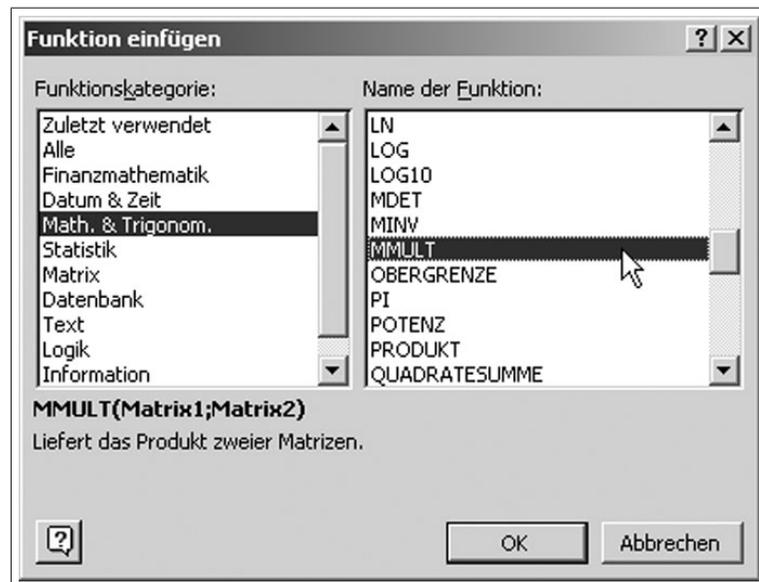


Abbildung 3.89: Aufruf der Funktion MMULT zur Matrizenmultiplikation

Datei Bearbeiten Ansicht Einfügen Format Extras Daten Fenster ? Acrob					
Times New Roman 14 F K U					
B40 = =MMULT(B35:D35;E35:E37)					
	A	B	C	D	E
1	Matrizenschreibweise				
2	der Gleichungen:	x₁	x₂	x₃	R
3	Matrix A=	3	1	-1	2
4		2	-1	4	0
5		1	5	-2	1
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16	Determinante Det A=			-57	
17		x₁	x₂	x₃	
18	Lösung	0,5789	-0,0351	-0,2982	
19					
20					R
21	Inverse Matrix A⁻¹ =	0,3158	0,0526	-0,0526	2
22	Lösung in Einzelschritten	-0,1404	0,0877	0,2456	0
23		-0,1930	0,2456	0,0877	1
24					
25		x₁	x₂	x₃	
26	Lösung	0,5789	-0,0351	-0,2982	
27					
33					
34					R
35	Inverse Matrix A⁻¹ =	0,3158	0,0526	-0,0526	2
36	Lösung mittels	-0,1404	0,0877	0,2456	0
37	MS-Excel-Funktionen	-0,1930	0,2456	0,0877	1
38					
39		x₁	x₂	x₃	
40	Lösung	0,5789	-0,0351	-0,2982	
41					

Abbildung 3.90: Argumentenliste für MMULT zur Berechnung von x_1

Datei Bearbeiten Ansicht Einfügen Format Extras Daten Fenster ? Acrobat						
Times New Roman 12 F X U						
H35 =						
	A	B	C	D	E	F
2	Schrittweite 0,1					
3						
4	Schritte	Funktion: $f(1/(1+x))$	Rechteckregel Schrittweite = 0,1		Trapezregel Schrittweite = 0,1	
5			Numer. Integration	kum. Summe	Numer. Integration	kum. Summe
6	0,00	1,00	0,1000	0,1000	0,0955	0,0955
7	0,10	0,91	0,0909	0,1909	0,0871	0,1826
8	0,20	0,83	0,0833	0,2742	0,0801	0,2627
9	0,30	0,77	0,0769	0,3512	0,0742	0,3369
10	0,40	0,71	0,0714	0,4226	0,0690	0,4059
11	0,50	0,67	0,0667	0,4893	0,0646	0,4705
12	0,60	0,63	0,0625	0,5518	0,0607	0,5312
13	0,70	0,59	0,0588	0,6106	0,0572	0,5884
14	0,80	0,56	0,0556	0,6661	0,0541	0,6425
15	0,90	0,53	0,0526	0,7188	0,0513	0,6938
16	1,00	0,50				
17		Summe =	0,7188		0,6938	
18						
19	Schrittweite 0,01					
20						
21		Funktion: $f(1/(1+x))$	Rechteckregel Schrittweite = 0,1		Trapezregel Schrittweite = 0,1	
22			Numer. Integration	kum. Summe	Numer. Integration	kum. Summe
23	0,00	1,00	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100
24	0,01	0,99	0,0099	0,0199	0,0099	0,0198
25	0,02	0,98	0,0098	0,0297	0,0098	0,0296
26	0,03	0,97	0,0097	0,0394	0,0097	0,0392
27	0,04	0,96	0,0096	0,0490	0,0096	0,0488
28	0,05	0,95	0,0095	0,0586	0,0095	0,0583
29	0,06	0,94	0,0094	0,0680	0,0094	0,0677
30	0,07	0,93	0,0093	0,0773	0,0093	0,0770
31	0,08	0,93	0,0093	0,0866	0,0092	0,0862
32	0,09	0,92	0,0092	0,0958	0,0091	0,0953
33	0,10	0,91	0,0091	0,1049	0,0090	0,1044
34	0,11	0,90	0,0090	0,1139	0,0090	0,1133
35	0,12	0,89	0,0089	0,1228	0,0089	0,1222

Abbildung 3.91: Berechnung der Funktionswerte und Teilflächen für Rechteck- und Trapezregel

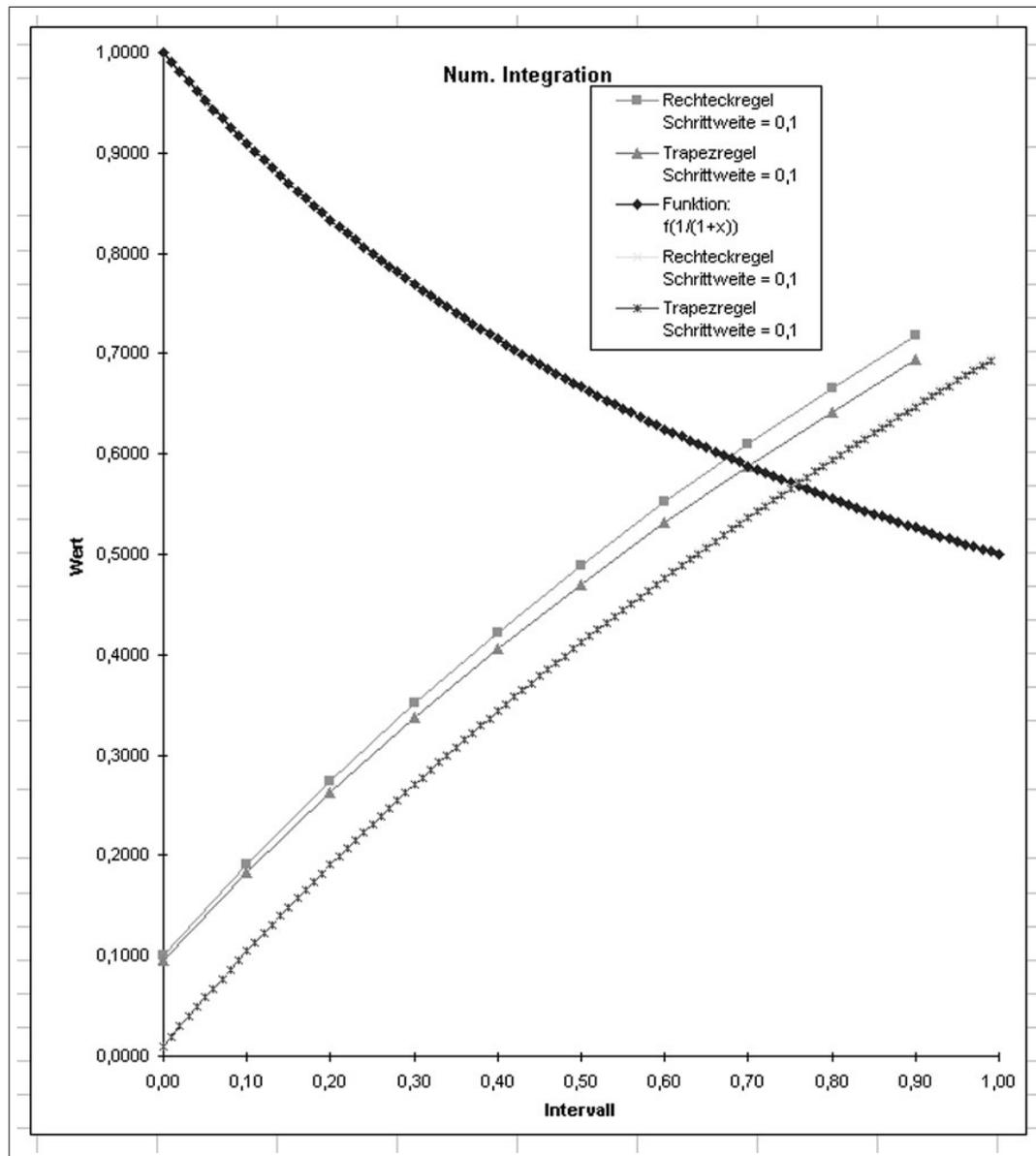


Abbildung 3.92: Darstellung der Funktionswerte und der Teilflächen der Rechteck- und Trapezregel

3.6 Übungsfragen zu MS-Excel

1. Wie werden die drei Dimensionen bezeichnet, die eine MS-Excel-Matrix kennzeichnen?
2. Geben Sie je ein Beispiel der drei Adressierungsarten für Zellen des MS-Excel an.
3. Welche Inhalte kann eine Zelle MS-Excel haben?
4. Wodurch wird in MS-Excel gekennzeichnet, dass der Inhalt einer Zelle eine Formel darstellt?
5. Mit welchen Tasten wird die Eingabe einfacher bzw. Matrixfunktionen abgeschlossen?
6. Wozu dienen die Symbol "&" bzw. " ^"??
7. Berechnen Sie die Formel in der Abbildung. 3.93 der Zelle A3.

	A
1	5
2	6
3	=(A1-A2)^2
4	

Abbildung 3.93: MS-Excel-Tabellenblattauszug

8. Schreiben Sie in eine Zelle des MS-Excel-Tabellenblatt die Berechnung der Wurfweite für einen waagerechten Wurf, wenn die Werte entsprechend (Abb. 3.94) vorgegeben sind.

$$s = v_0 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot h}{g}}$$

	A	B	C
1	h=	50 m	
2	g=	9,81 m/s ²	
3	v ₀ =	30 m/s	
4			
5			

Abbildung 3.94: MS-Excel-Tabellenblattauszug

9. In den Zellen B2 bis B6 soll der Wert "0" stehen, wenn die Werte in der Spalte A der gleichen Zeile kleiner als "3" sind, anderenfalls soll der entsprechende Wert der Spalte A eingetragen werden. Tragen Sie in das WENN-Formular (Abb. 3.95) die Befehle ein. Geben Sie mit an, auf welche Zelle bzw. Zellen Sie Ihr WENN-Formular beziehen soll.

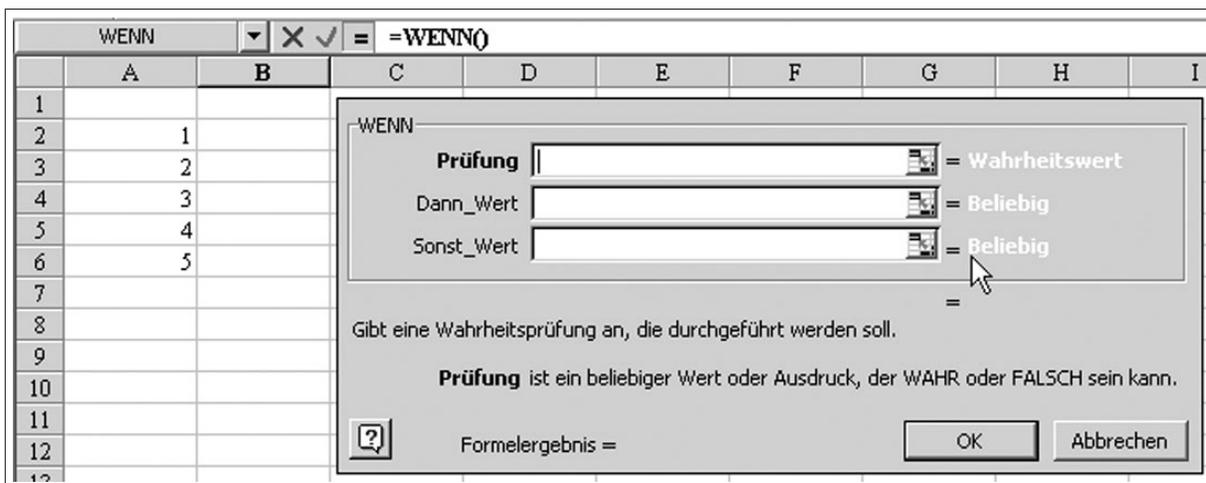


Abbildung 3.95: MS-Excel-Tabellenauszug mit WENN-Formular

10. Was verstehen Sie unter einem Histogramm?
11. Welchen Diagrammtyp benutzen Sie bei einem Histogramm?
12. Wie schließen Sie das HÄUFIGKEITs-Formular (Abb. 3.96)?

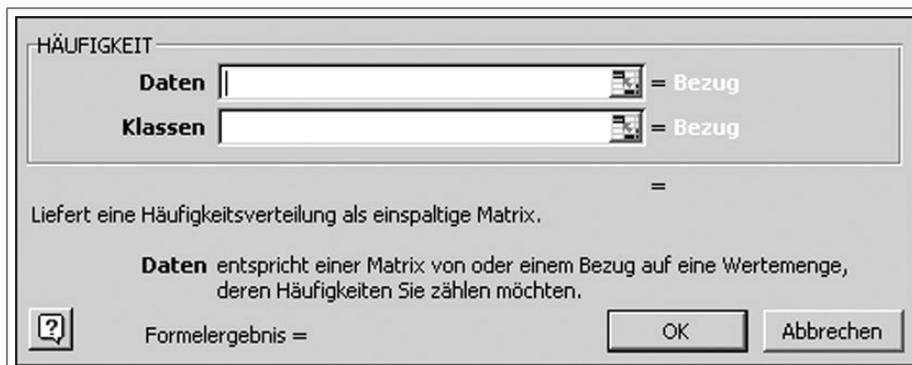


Abbildung 3.96: HÄUFIGKEITs-Formular

13. Was verstehen Sie unter Regressionsfunktionen und welche drei Möglichkeiten gibt es diese zu generieren?

14. Mittels MS-Excel sollen zwei Matrizen A und B multipliziert werden. Das Ergebnis ergibt die Matrix C. Diese Matrizenmultiplikation soll mittels der MS-Excel-Standard-Funktion MMULT erfolgen. Tragen Sie in das MMULT-Formular (Abb. 3.97) die Befehle ein. Geben Sie mit an, auf welche Zelle bzw. Zellen Sie Ihr MMULT-Formular beziehen soll. Wie schließen Sie das MMULT-Formular?

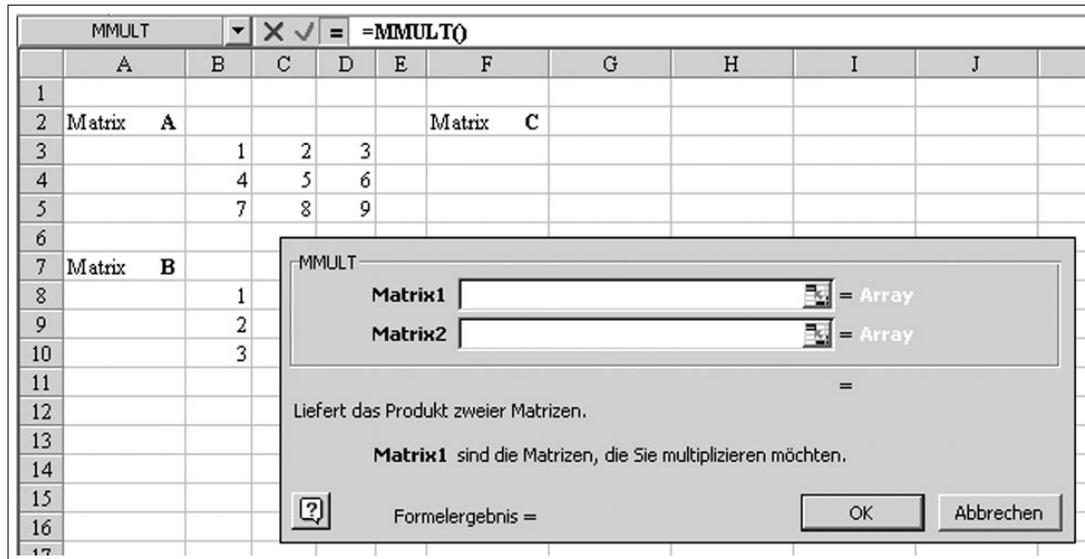


Abbildung 3.97: MS-Excel-Tabellenauszug mit MMULT-Formular

Kapitel 4

MS-Access

4.1 Allgemeines

Datenbankensysteme (z. B. MS-Access) dienen der Verwaltung von Datenbeständen. Im Gegensatz dazu sollten die Tabellenkalkulationssysteme (z. B. MS-Excel) zur mathematischen und/oder grafischen Auswertung von Datenbeständen dienen. Datenbestände beider Systeme sind in einander überführbar, so dass je nach Aufgabenstellung das optimale System ausgewählt werden kann.

Die Verwaltung der Datenbestände kann sich z. B. auf das Erfassen von Werten (numerische oder Zeichenketten) beziehen, wobei eine Kontrolle der Daten sowohl hinsichtlich formaler Formatparameter als auch inhaltlicher Kriterien erfolgen kann. Die Suche von Datensätzen aus einem Datenbankbestand oder die Auswahl von Datensatzgruppen und Verknüpfungen von Datensätzen oder einzelnen Datenelementen sind z. B. auch möglich. Wesentlicher Aspekt der MS-Access-Datenbank ist es, dass sie kompatibel zu den MS-Programmiersprachen wie z. B. MS-Visual-Basis, MS-Visual-C++ u. a. sind. Die Kompatibilität geht so weit, dass verschiedene Gestaltungsmöglichkeiten, z. B. Eingabemasken, in den Systemen gleichen Charakter haben und austauschbar sind. Aus MS-Access können auch Teile, Routinen, der Programmiersprachen aufgerufen werden. MS-Access ist als so genanntes relationales Datenbankensystem aufgebaut. Die Datenelemente sind in Tabellenform abgespeichert. Dabei hat jeder Datensatz (entspricht einer Zeile) für die Tabelle die gleichen Feldelemente (entspricht den Spalten). In einer Datenbank (*.mdb-Datei) können mehrere Tabellen existieren. Nimmt man eine Datenbank z. B. zur Adressenverwaltung, so kann die Datei (z. B. Adressen.mdb) mehrere Tabellen (Teiladressenbestände) enthalten. Die Teiladressentabellen müssen nicht die gleiche Struktur (Feldelemente) enthalten. Jede Tabelle besitzt Adressenbestände, bei denen z. B. zu Namen entsprechende Angaben zu Anschrift und Telefonnummer abgespeichert sind.

Neben den relationalen Datenbanken werden zunehmend mehr die objektorientierten Datenbanken eingesetzt. Bei diesen erfolgt die Datenbestandsverwaltung nicht nach dem Tabellensystem, sondern nach dem Client-Server- (Parents-Child)-System. Damit können vor allem auch hierarchische Datenbestände besser verwaltet werden. Mittels MS-Access ist dies teilweise anpassbar, wenn die Tabellen als Parents betrachtet werden. Die Verwaltung von objektorientierten Datenbeständen ist auch mittels der objektorientierten Programmiersprachen möglich.

In den folgenden Aufgaben werden beispielhaft einige Anwendungsmöglichkeiten von MS-Access demonstriert.

Nach dem Start von MS-Access erfolgt bei der Auswahl **Leere Access-Datenbank** die Aufforderung, einen Dateinamen anzugeben. Die Dateikennzeichnung der Access-Datenbanken ist **”mdb”**. Die Benutzung der Assistenten bei der Erstellung von Datenbanken und deren Objekten wird nicht empfohlen.

Eine Datenbank in MS-Access besteht, wie in Abb. 4.1 dargestellt, aus mehreren Objekten (z. B. Tabellen, Abfragen, Formularen, Berichten usw.), die unter entsprechenden Bezeich-

nungen innerhalb der Datenbankdatei abgespeichert werden. Die Struktur der Datenbank wird in der Entwurfsansicht der Tabellen festgelegt.

⇒ **Tabellen** ⇒ **Neu** ⇒ **Entwurfsansicht** (⇒ Abb. 4.2), an dieser Stelle können bestehende MS-Access-Tabellen und auch anderer Systeme (z. B. dBase, MS-Excel, Textformat u.a.) importiert werden.

⇒ Festlegung der Tabellenstruktur hinsichtlich der Anzahl und Eigenschaften von Feldern (Spalten) und der Feldnamen (⇒ Abb. 4.3), dabei können nicht nur das Format des Feldes und Standardwerte festgelegt, sondern auch Eingabekontrollen in Form von Gültigkeitsregeln veranlasst werden.

⇒ **Speichern und Schließen** der Entwurfsansicht ⇒ **Eingabe** des Tabellennamen; sollte nicht identisch mit dem Dateinamen sein, da auch mehrere Tabellen erstellt werden können. Die Aufforderung zur automatischen Erzeugung des **Primärschlüssels** sollte mit **JA** beantwortet werden. Der Primärschlüssel wird MS-Access-intern zur Datenverwaltung verwendet.

Die Eingabe der Daten sollte über entsprechende Eingabemasken (Formulare) erfolgen.

⇒ **Formulare** ⇒ **Neu** ⇒ **Entwurfsansicht** (⇒ Abb. 4.4), an dieser Stelle wird die Verknüpfung des Formulars mit einer Tabelle festgelegt, d. h. zu jedem Formular gehört eine entsprechende Tabelle, auf die sich die Felder beziehen (so genannte gebundene Objekte) beziehen. In Abb. 4.5 ist die Maske in der Entwurfsansicht zu sehen. Neben diesem Fenster werden gleichzeitig noch die **Toolbox** und alle **Feldnamen der gebundenen Tabelle** angezeigt. Aus beiden Fenstern können mit der linken Maustaste die Feldnamen bzw. die Icons auf das Fenster der Entwurfsansicht gezogen werden (⇒ Abb. 4.6).

⇒ **Speichern und Schließen** der Entwurfsansicht ⇒ **Eingabe** des Formularnamens. Dieser sollte nicht identisch mit dem Dateinamen sein, da auch mehrere Formulare erstellt werden können.

⇒ **Formulare** ⇒ **Öffnen** ⇒ Eingabe der Datenbestände

Aus eingegebenen Daten der MS-Access-Datenbank können auch Formulare bzw. Berichte erstellt werden, am einfachsten unter Verwendung eines Assistenten

Formular-Assistent

⇒ **Erstellt ein Formulars unter Verwendung des Assistenten**

⇒ Festlegen, aus welchem Tabellenblatt die Datensätze für das Formular ausgewählt werden sollen (⇒ Abb. 4.7)

⇒ Abarbeiten des Assistenten nach Vorgaben

Berichts-Assistent

⇒ **Erstellt ein Berichtes unter Verwendung des Assistenten**

⇒ Festlegen, aus welchem Tabellenblatt die Datensätze für den Bericht ausgewählt werden sollen (⇒ Abb. 4.8)

⇒ Abarbeiten des Assistenten

In den folgenden Aufgaben wird auf einige weitere Details zur effektiven Arbeit mittels MS-Access eingegangen.

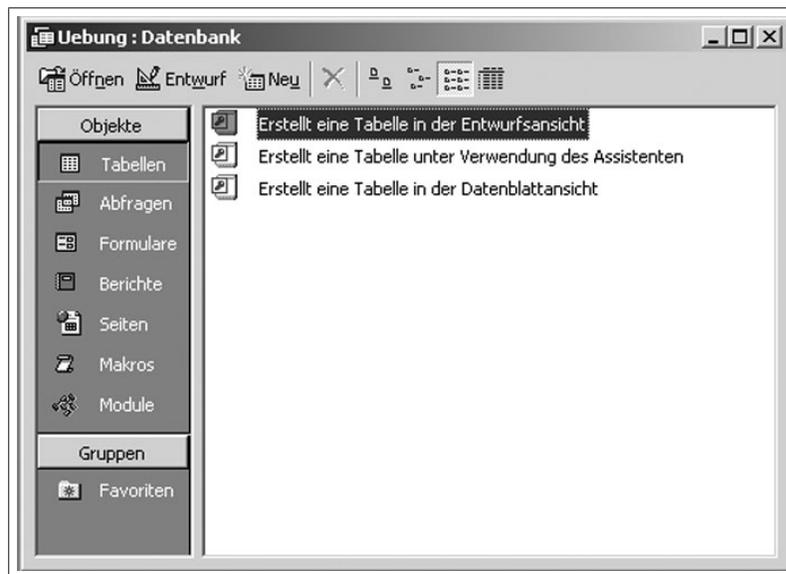


Abbildung 4.1: Darstellung der Datenbankobjekte

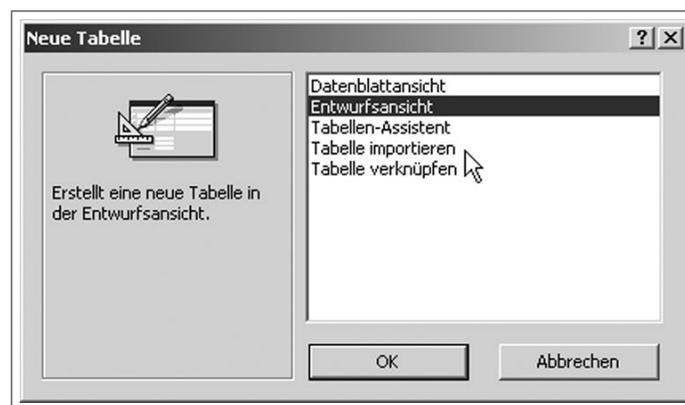


Abbildung 4.2: Auswahl der Tabellenerstellung

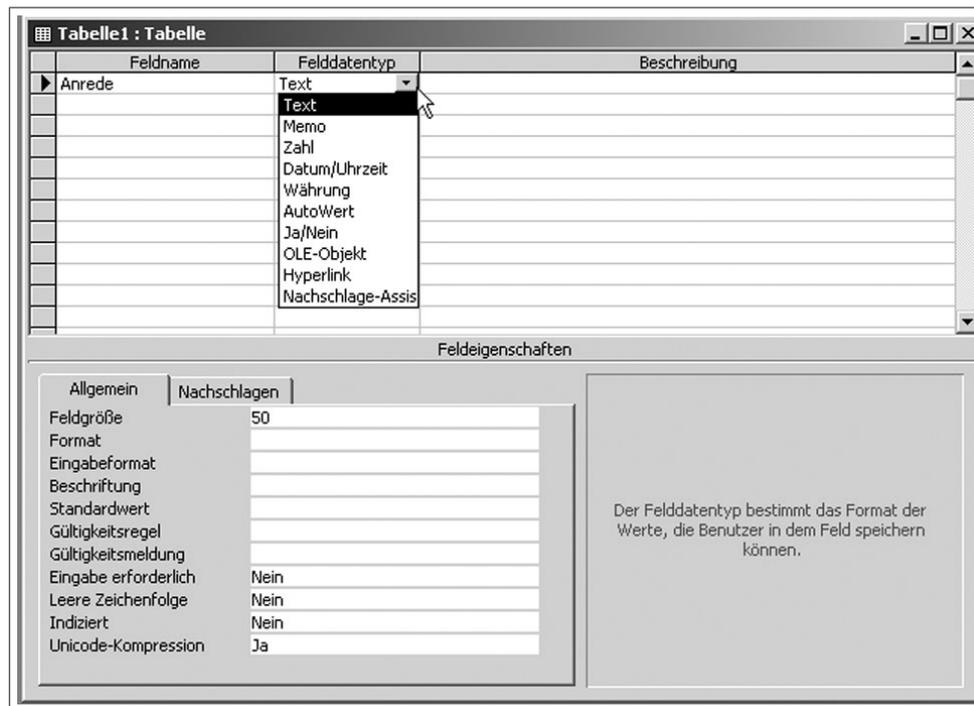


Abbildung 4.3: Spezifizierung der Struktur durch Einstellung der Eigenschaften der Felder (Tabellenspalten)

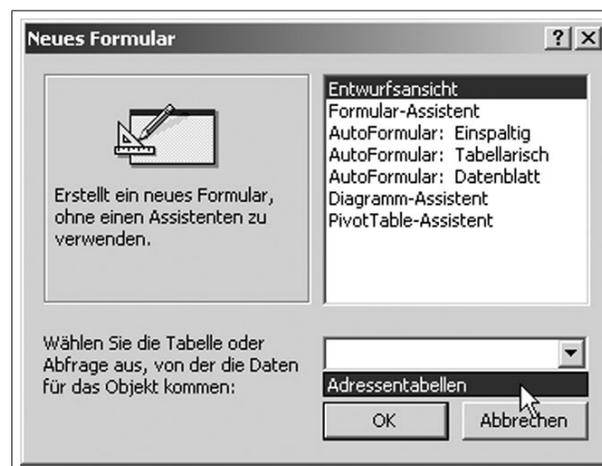


Abbildung 4.4: Auswahl der Entwurfsansicht und der Bezugstabelle

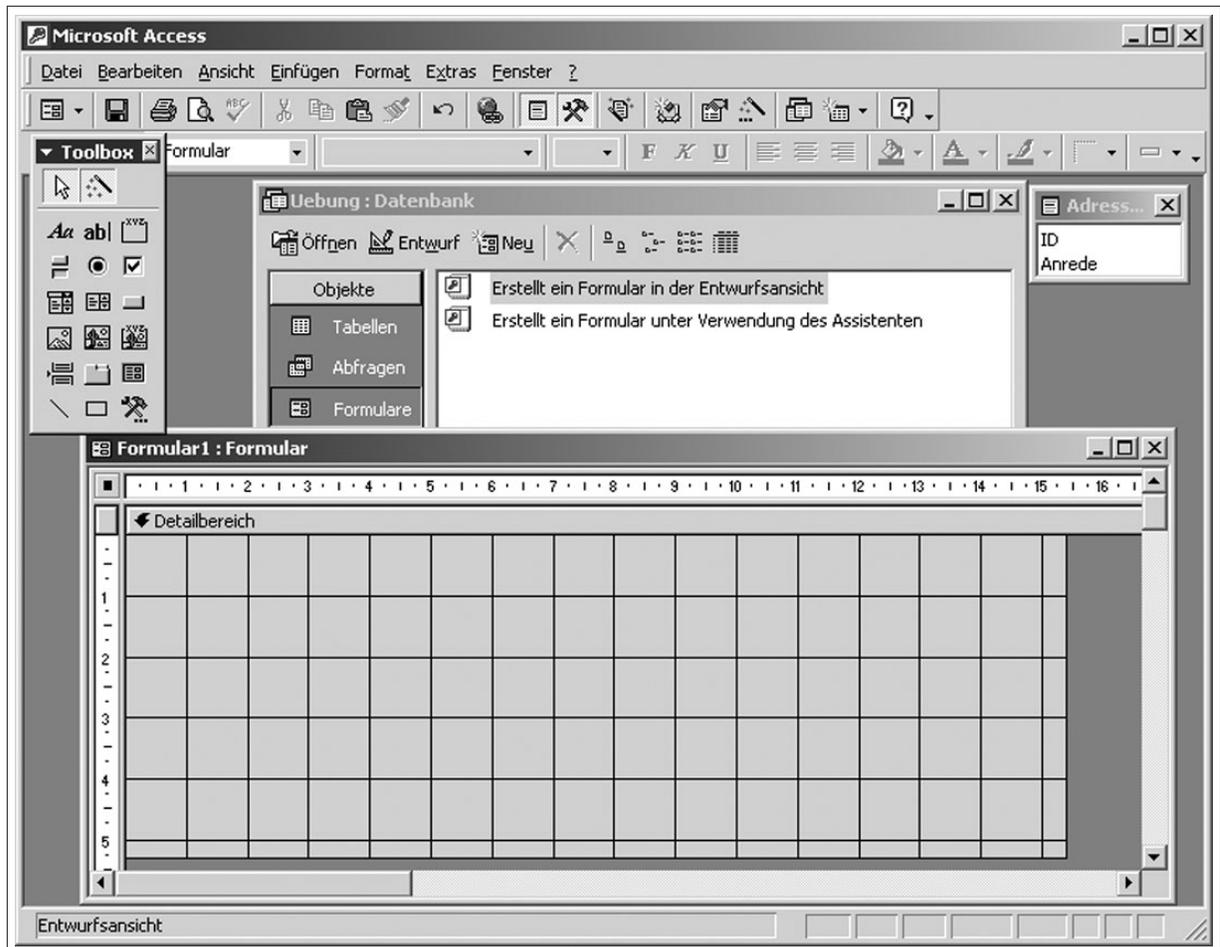


Abbildung 4.5: Entwurfsansicht des Formulars als Eingabemaske der Datenbestände

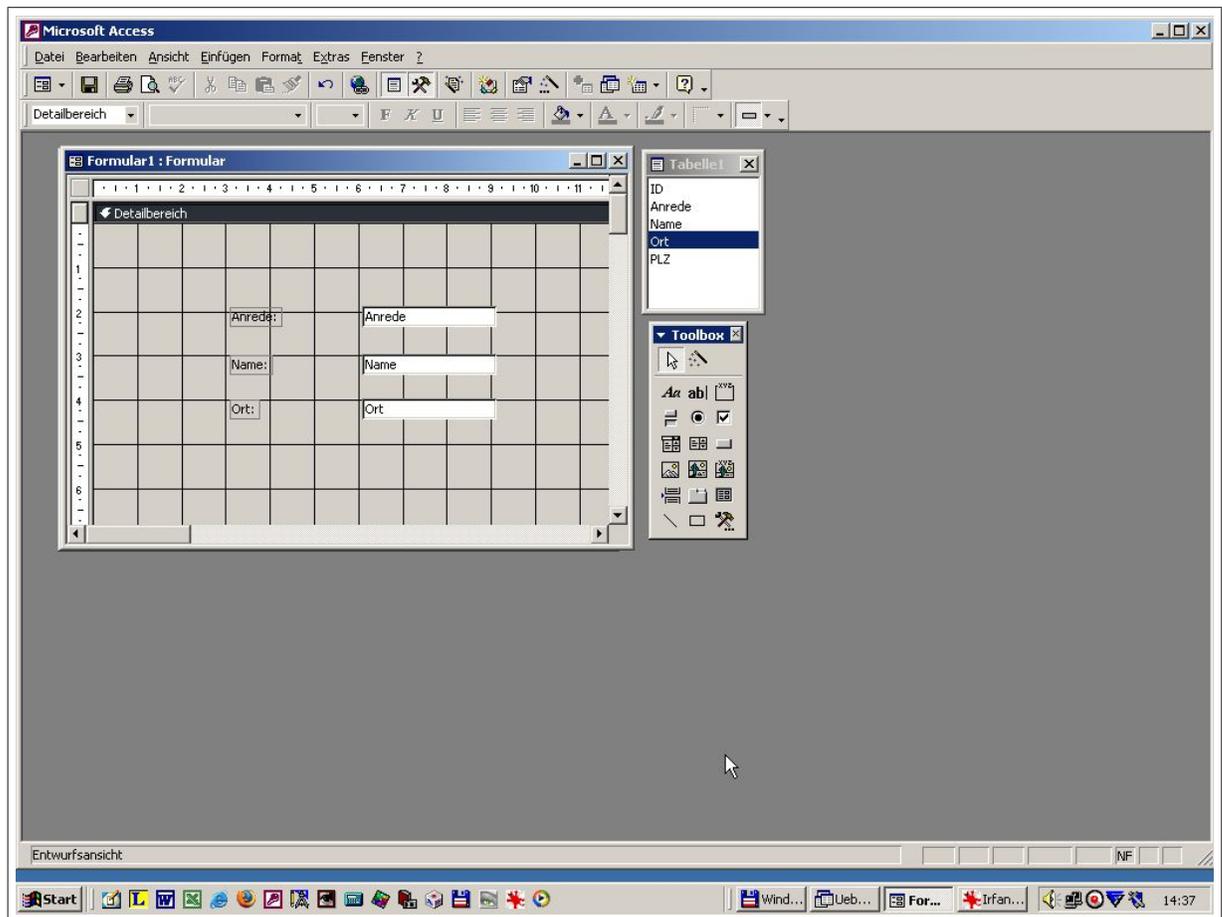


Abbildung 4.6: Entwurfsansicht des Formulars mit Eingabemasken

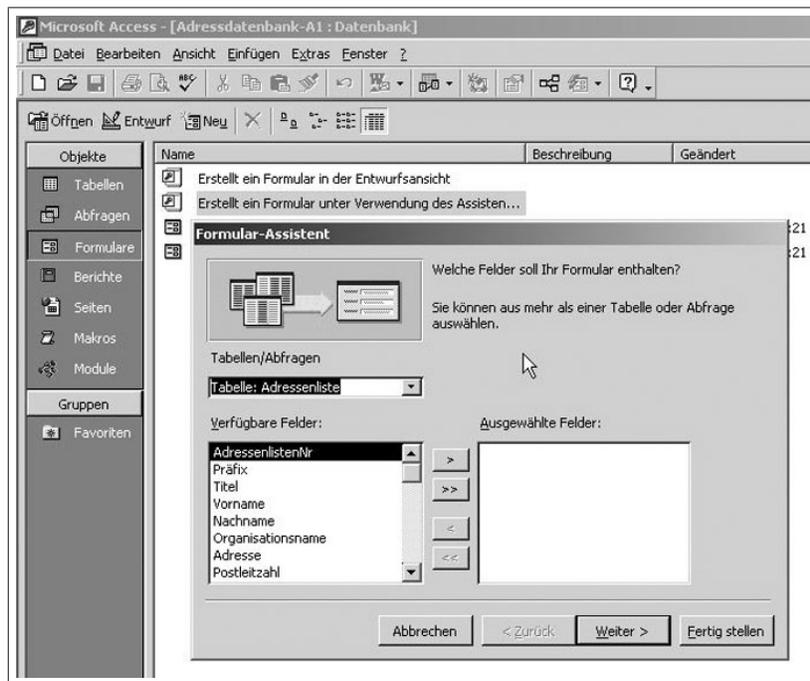


Abbildung 4.7: Auswahl der Tabelle und Übernahme der Feldnamen in die Formulare

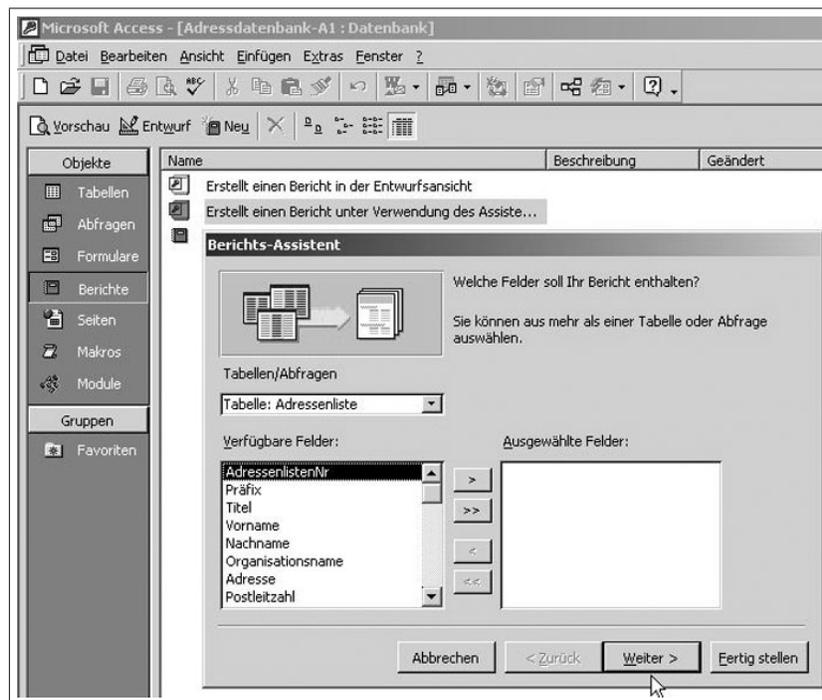


Abbildung 4.8: Auswahl der Tabelle und Übernahme der Feldnamen in die Berichte

4.2 Adresdatenbank

4.2.1 Aufgabe

1. Erstellen Sie eine Adresdatenbank (Anrede, Titel, Vorname, Name, Anschrift, usw.) und geben Sie einige Beispieldatensätze ein! Die Struktur der Adresdatenbank legen Sie mit der Tabellen-Funktion fest. Für die Eingabe der aktuellen Adressen entwerfen ein Formular.
2. Für eine effiziente Arbeitsweise ist es sinnvoll, Adresdatenbanken mit Serienbriefen zu verbinden.
Entwerfen Sie in MS-Word 2000 einen Serienbrief, der an alle Personen in Ihrer Datenbank verschickt werden soll. Nutzen Sie dafür "Wenn" - Konstrukte!

4.2.2 Arbeitsschritte

1. **Erstellen einer Tabelle in der Entwurfsansicht**
 - ⇒ **MS-Access** ⇒ **Leere Datenbank** ⇒ **Datenbanknamen** "Adresdatenbank" speichern
 - ⇒ **Tabelle** ⇒ **neu** ⇒ **Entwurfsansicht** erzeugen
 - ⇒ in **Feldnamen** die Begriffe (Anrede, Titel, Vornamen, Namen, anschrift, Geburtstag usw.) der Adresdatenbank eingeben
 - ⇒ in **Felddatentypen** das Format der Einträge festlegen (z.B. Namen als "Text", PLZ als "Zahl", Geburtstag als "Datum" usw.) (siehe "Allgemeines" zu MS-Access s.S. 152)
 - ⇒ **Adressenlisten-Nr.** als **Primärschlüssel** zuweisen (⇒ Abb. 4.9)
 - ⇒ Eingabe eines **Tabellennamens** und speichern
 - ⇒ **Datenblattansicht** gehen und Tabelle mit Adresdaten ausfüllen (⇒ Abb. 4.10)
2. **Erstellen des Formulars in der Entwurfsansicht**
 - ⇒ **Formulare** ⇒ **neu** ⇒ **Entwurfsansicht erzeugen** ⇒ Tabelle auswählen
 - ⇒ gewünschte Feldnamen aus der Box in die Entwurfsansicht mit linker Maustaste (LM) ziehen und übersichtlich anordnen
 - ⇒ Einabe des **Formularnamens** und speichern
 - ⇒ **Formularansicht** ⇒ Daten von mindestens vier Personen (Single-männlich-weiblich, Ehepaare-männlich-weiblich-zuerst)
3. **Erstellen des Serienbriefes** gemäß Vorlage (⇒ Abb.) als MS-Word-Dokument
 - ⇒ **MS-Word** ⇒ **Seriendruck** (siehe Abschnitt 1.4 Word-Seriendruck, S. 19 ff)
 - ⇒ mit erstellter MS-Access-Datenbank (Beachte Dateityp! *.mdb) verknüpfen
 - ⇒ Daten über "WENN-DANN-Konstruktionen" einbinden.

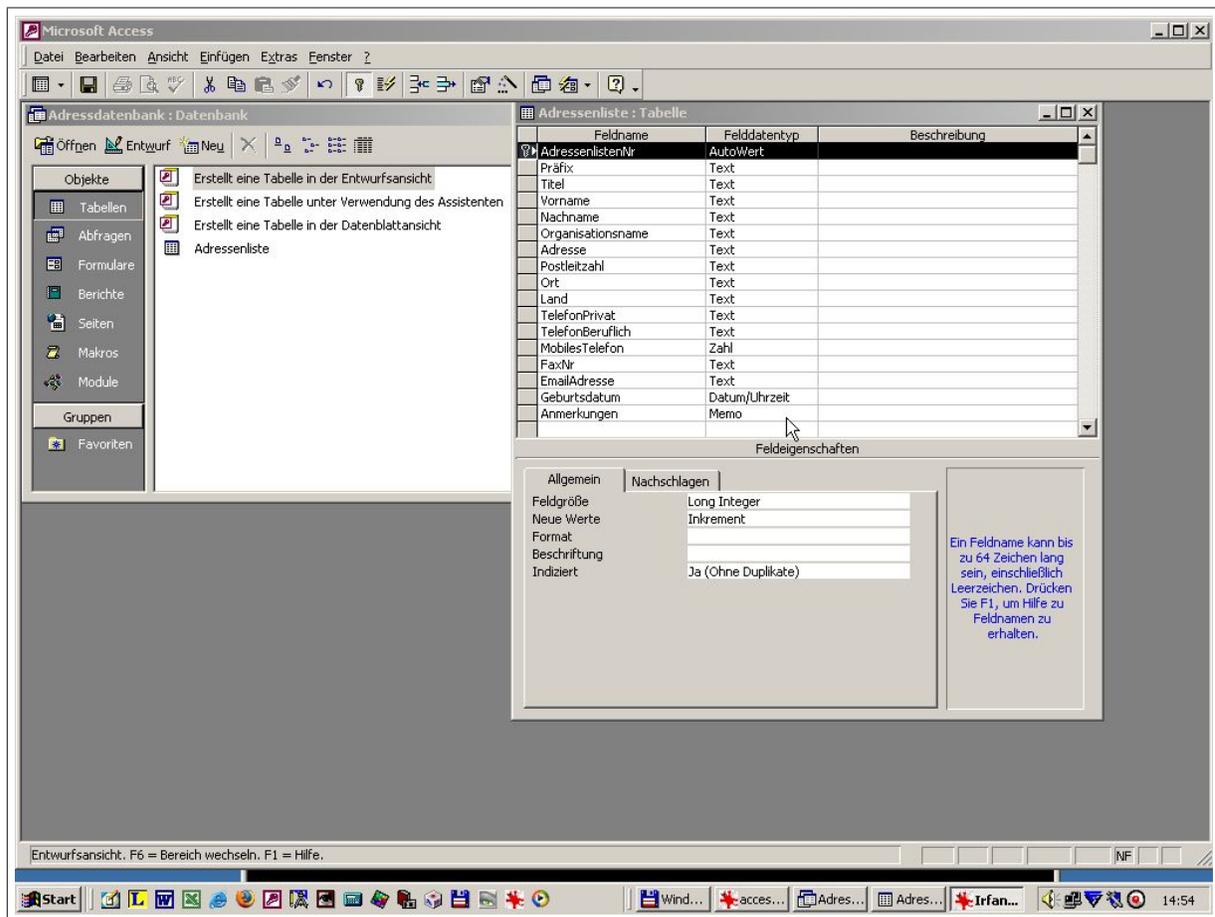


Abbildung 4.9: Struktur der Tabelle zur Adressdatenbank

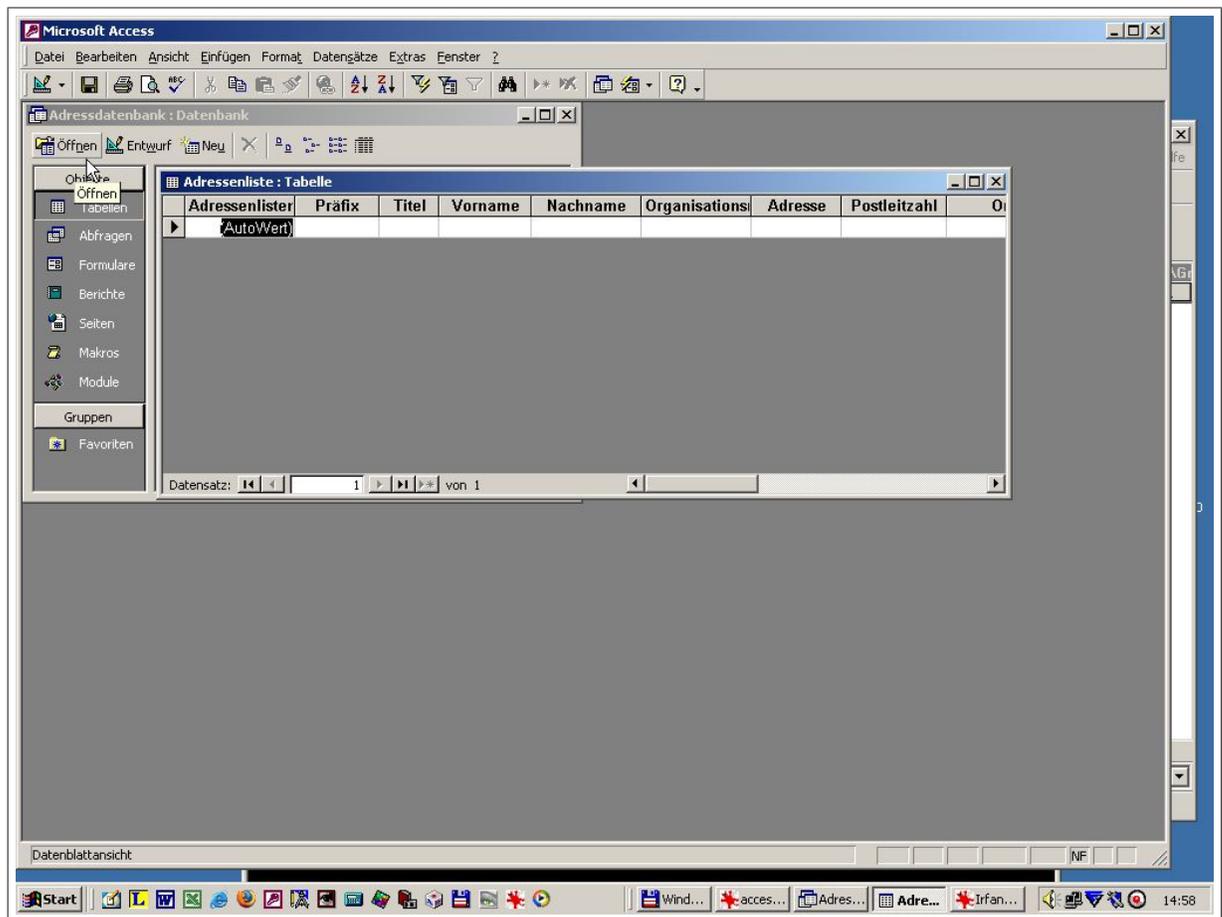


Abbildung 4.10: Inhalt der Adressdatenbank in der Tabellendarstellung

4.3 Grundwasserbeobachtungsrohre

4.3.1 Aufgabe

1. Importieren Sie folgende MS-Excel-Tabelle (siehe Abb. 4.11) mit umfangreichen Daten von Grundwasserbeobachtungsrohren (GWBR) in eine MS-Access-Datenbank.
2. Entwerfen Sie ein Datenbankformular zur Anzeige und Eingabe dieser Daten.
3. Erstellen Sie aus der Tabelle eine Abfrage mit folgenden Angaben:
 - Bezeichnung des GWBR
 - Hochwert
 - Rechtswert
 - Rohroberkante (ROK) in m ü NN
 - Abstand des Grundwassers (Z) in m von der Rohroberkante (ROK)
 - absolute Höhe des Grundwasserspiegels ($H = ROK - Z$) in m ü NN. Stellen Sie die Ergebnisse mit zwei Dezimalstellen dar.
4. Erstellen Sie aus der Tabelle eine Abfrage mit folgenden Angaben:
 - Bezeichnung des GWBR
 - Hochwert
 - Rechtswert
 - Abstand vom Nullpunkt
 - Ermitteln Sie das GWBR, welches in der Kartendarstellung "links-unten" liegt (geringster Abstand vom Nullpunkt).
5. Stellen Sie die Lage der GWBR im Koordinatensystem der Hoch- und Rechtswerte grafisch dar.
6. Während der Eingabe und der Anzeige der GWBR-Stammdaten soll eine Überprüfung dieser erfolgen. Speziell soll mittels einer WENN-Abfrage überprüft werden, ob der Grundwasserstand ($H = ROK - Z$) höher liegt als die Filterunterkante ($FIUK$).
7. In den Stammbogen sollen weiterhin grafische Darstellungen eingebunden werden:
 - die Lage des GWBR im Koordinatensystem der Hoch- und Rechtswerte, wobei die linke untere Ecke des Koordinatensystems den minimalen Hochwert bzw. minimalen Rechtswert repräsentiert.
 - den vertikalen Schnitt (entlang der z-Achse) mit den entsprechenden Höhen ($Teufel$, GOK , ROK , $FIOK$, $FIUK$, Z)

The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet titled 'GWBR-daten.xls'. The spreadsheet contains a table with 11 columns and 23 rows. The columns are labeled as follows:

- A: Bezeichnung des GWBR
- B: Baujahr
- C: Rechtswert
- D: Hochwert
- E: Tiefe in m
- F: GOK in m
- G: ROK in m
- H: FIOK in m
- I: FIUK in m
- J: GWA (Z) in m
- K: (empty)

The data rows are as follows:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
	Bezeichnung des GWBR	Baujahr	Rechtswert	Hochwert	Tiefe in m	GOK in m	ROK in m	FIOK in m	FIUK in m	GWA (Z) in m	
1											
2	BK 1 o	1995	5446953,0	5706031,0	27,1	114,7	116,2	86,7	81,7	23,9	
3	BK 1 m	1995	5446953,0	5706031,0	34,8	114,7	116,0	86,7	88,7	24,3	
4	BK 1 u	1995	5446953,0	5706031,0	51,0	114,7	115,7	88,6	64,6	25,7	
5											
6	BK 2 o	1995	5447223,2	5706273,9	21,2	103,8	105,2	82,2	72,2	17,8	
7	BK 2 m	1995	5447223,2	5706273,9	32,6	103,8	104,8	85,8	83,8	19,3	
8	BK 2 u	1995	5447223,2	5706273,9	39,4	103,8	104,7	80,7	65,7	19,9	
9											
10	BK 3 o	1996	5447189,9	5706415,8	21,0	102,3	103,3	84,3	72,3	15,5	
11	BK 3 m	1996	5447189,9	5706415,8	31,0	102,3	103,2	85,3	82,3	15,8	
12	BK 3 u	1996	5447189,9	5706415,8	41,7	102,3	103,0	81,2	62,2	16,3	
13											
14	BK 4 o	1996	5447248,5	5706102,8	21,8	103,4	104,4	80,3	73,3	18,7	
15	BK 4 m	1996	5447248,5	5706102,8	34,0	103,4	104,2	79,4	83,4	22,6	
16	BK 4 u	1996	5447248,5	5706102,8	40,5	103,4	104,0	88,2	67,2	22,8	
17											
18	BK 5 o	1996	5446880,0	5706340,9	27,5	115,1	116,2	90,1	85,1	23,1	
19	BK 5 u	1996	5446880,0	5706340,9	34,5	115,1	116,1	91,1	90,1	23,6	
20											
21	BK 6 o	1996	5447033,9	5706205,6	13,5	105,1	106,7	92,1	93,1	13,1	
22	BK 6 u	1996	5447033,9	5706205,6	28,4	105,1	106,5	86,6	80,6	13,3	
23											

Abbildung 4.11: Messwerttabelle von Grundwasserbeobachtungsrohren

4.3.2 Arbeitsschritte

Bemerkung: Die Begriffe "Pegeldaten" und "GWBR-Daten" sind identisch!

1. Importieren

MS-Access starten (siehe Grundlagen S. 162) \implies **Tabelle** \implies **Neu** \implies **Tabelle importieren** \implies Dateityp "Microsoft-Excel" auswählen \implies Datei "GWBR-Daten.xls" importieren \implies Assistenten abarbeiten (\implies Abb. 4.12 - 4.19)
 \implies Die MS-Excel-Tabelle ist als MS-Access-Tabelle abgespeichert worden
 \implies **Tabelle** \implies **Entwurfsansicht** \implies evtl. Eigenschaften der Felddatentypen korrigieren (z.B. Dezimalstellenvorgaben...) (siehe Abb. 4.3, S. 155)

2. Formular

Bearbeitung von gebundenen Feldern

\implies **Formular** \implies **Neu** \implies **Entwurfsansicht** \implies **Tabelle** "GWBR-Daten" (\implies Abb. 4.20); durch Ziehen der Feldnamen aus dem **Tabellen**-Fenster auf die Entwurfsarbeitsfläche wird das Formular erstellt. (\implies Abb. 4.21), fertiges Formular (\implies Abb. 4.22); für Formel im Feld "Höhe in m über NN" \implies Arbeitsschritt 3; für Formel im Feld "Messwertüberprüfung" \implies Arbeitsschritt 6.

In der Entwurfsansicht können Beschriftung, Eigenschaften und Anordnung der einzelnen Bezeichnungsfelder und Eingabefelder verändert werden.

Arbeiten mit dem Formular

\implies **Formular** \implies **Öffnen**, in der Formularansicht können Datensätze geändert und hinzugefügt werden. Die Formularfelder sind im gebundenen Zustand mit den Feldern des Tabellenblattes gekoppelt (\implies Abb. 4.23).

3. Abfrage 1

\implies **Abfrage** \implies **Neu** \implies **Entwurfsansicht** \implies **Tabelle** "GWBR-Daten" oder Formular "GWBR-Daten" \implies **Hinzufügen**

\implies aus dem Fenster "GWBR-Daten" Feldnamen "**Bezeichnung, ROK, GWA, Hochwert** und **Rechtswert**" in leere Felder der Abfragetabelle ziehen (siehe Abb. 4.24)

\implies in der Auswahlabfrage neues Feld auswählen, in dem die Berechnung der GW-Höhe üNN erfolgen soll:

\implies in Zeile "Feld" auf leere Zelle klicken \implies **RM-Taste** \implies **Aufbauen** (\implies Abb. 4.24) \implies Ausdrucks-Generator wird geöffnet \implies aus **Abfragen** "GWBR-Daten"-Abfrage werden die Feldnamen ausgewählt und mittels **Einfügen** übernommen \implies die Operatoren werden entweder über Tastatur, über die entsprechenden Buttons oder über "**Operatoren**" für die Berechnung ausgewählt und mittels **Einfügen** übernommen (\implies Abb. 4.25 - 4.26) \implies **OK**

\implies Eigenschaften der Felder lassen sich einstellen mittels:

\implies in Zeile "Feld" auf entsprechendes Element klicken \implies **RM-Taste** \implies **Eigenschaften** \implies **Feldeigenschaften** \implies z. B. **Format** \implies **Festkommazahl** (\implies Abb. 4.27)

⇒ nach dem Speichern stehen die berechneten Werte in der Datenblattansicht der neuen Spalte kann in der Entwurfsansicht ein Name gegeben werden

4. Abfrage 2

⇒ Entwicklung der Abfrage-Tabelle und Berechnung gemäß 3.) durchführen, ⇒ Abstand vom Nullpunkt berechnen nach der Formel:

Abstand = (⇒ Abb. 4.28)

⇒ Ermitteln des GWBR "links-unten": Aufsteigende Sortierung der Hochwerte und Rechtswerte in der Entwurfsansicht (⇒ Abb. 4.29)

5. Grafische Darstellung

⇒ **Formular** ⇒ **Neu** ⇒ **Diagramm-Assistent** ⇒ Abfrage 1 (oder Tabelle oder Abfrage2) für Datenherkunft festlegen (⇒ Abb. 4.30) ⇒ mit Diagramm-Assistenten "Rechtswert" und "Hochwert" sowie **Punktogramm** auswählen ⇒ "Rechtswert" und "Hochwert" auf die Achsenbezeichnung der Diagrammvorschau ziehen (⇒ Abb. 4.31) ⇒ Doppel-Click auf den Begriff "Summe von-Hochwert" und als Zusammenfassung "**Keine**" auswählen (⇒ Abb. 4.32)

Diagrammassistenten abarbeiten

⇒ Formatierung des Diagramms (siehe 2.1 MS-Graph, S. 58 ff) in der Entwurfsansicht:

⇒ **Formular** ⇒ **Diagramm** ⇒ **Entwurfsansicht** ⇒ **RM-Taste** auf den Tabellenentwurf klicken ⇒ **Diagramm-Objekt** ⇒ **Öffnen** (⇒ Abb. 4.33) formatieren (⇒ Abb. 4.34). Abbildung 4.35 zeigt das fertige Diagramm.

6. Bearbeitung von Tools

Ausgehend von dem Formular der Aufgabe 2

⇒ **Formular** ⇒ **Entwurfsansicht**; durch Ziehen der Symbole aus dem **Toolbox**-Fenster auf die Entwurfsansicht werden ungebundene Elemente im Formular angeordnet,

⇒ **Textfeld** (⇒ Abb. 4.36 und 4.37) ⇒ **Ungebundenes Feld** ⇒ **RM-Taste** ⇒ **Eigenschaften** (⇒ Abb. 4.38) ⇒ **Daten** ⇒ **Steuerelement** (⇒ Abb. 4.39) ⇒ **Ausdrucks-Generator** (⇒ Abb. 4.40) ⇒ **Eingebaute Funktionen** ⇒ **Wenn** (⇒ Abb. 4.41) ⇒ **Einfügen**

⇒ <<**Ausdruck**>> ⇒ ([ROK in m] - [GWA (Z) in m]) >[FIUK in m]

⇒ <<**True-Teil**>> ⇒ "Messwert ist OK"

⇒ <<**False-Teil**>> ⇒ "Falscher Messwert" (⇒ Abb. 4.42)

⇒ OK (⇒ Abb. 4.43) ⇒ Formel ist ungebundenes Feld (d. h. zu diesem Feld gibt es keinen entsprechenden Feldnamen in der Tabelle) übernommen ⇒ Eintrag "Messwertüberwachung" in das Bezeichnungsfeld (⇒ Abb. 4.44 und 4.22)

Arbeiten mit dem Formular

⇒ **Formular** ⇒ **Öffnen** ⇒ Dateneingabe und -ansicht mit gleichzeitiger Überprüfung der Messwerte (⇒ Abb. 4.45)

7. ⇒ **Formular** ⇒ **Entwurfsansicht** ⇒ **Einfügen** ⇒ **Diagramm** (⇒ Abb. 4.46)

⇒ Kästchen aufziehen und Punktdiagramm für Hoch- und Rechtswerte erzeugen ⇒ im Diagramm-Assistenten werden Felder zum Verknüpfen von Diagramm und Formular eingegeben (⇒ Abb. 4.47 und 4.48), erst nach **Schließen** der Entwurfsansicht und ⇒ **Formular** ⇒ **Öffnen** ⇒ werden die Daten des betreffenden Datensatzes des Formulars in das Diagramm übernommen. Zur Optimierung des Diagramms ist wieder die Entwurfsansicht zu öffnen.

⇒ Der vertikale Querschnitt durch jede GW-Messstelle wird mittels Säulendiagramm dargestellt. Das wird analog dem Punktdiagramm über eine Verknüpfung erzeugt (⇒ Abb. 4.49 und 4.50)

⇒ Abbildung 4.51 zeigt den vertikalen Schnitt über alle GW-Pegel

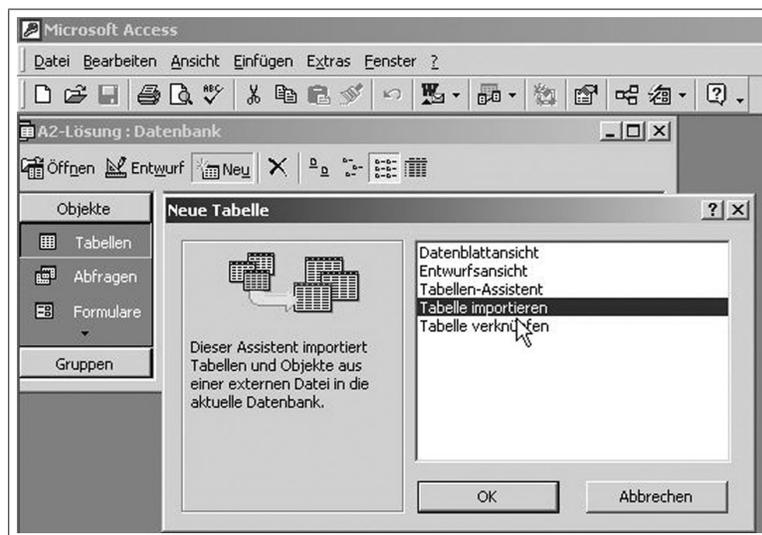


Abbildung 4.12: Starten des Import-Assistenten



Abbildung 4.13: Fehlermitteilungen bei Konvertierungsproblemen

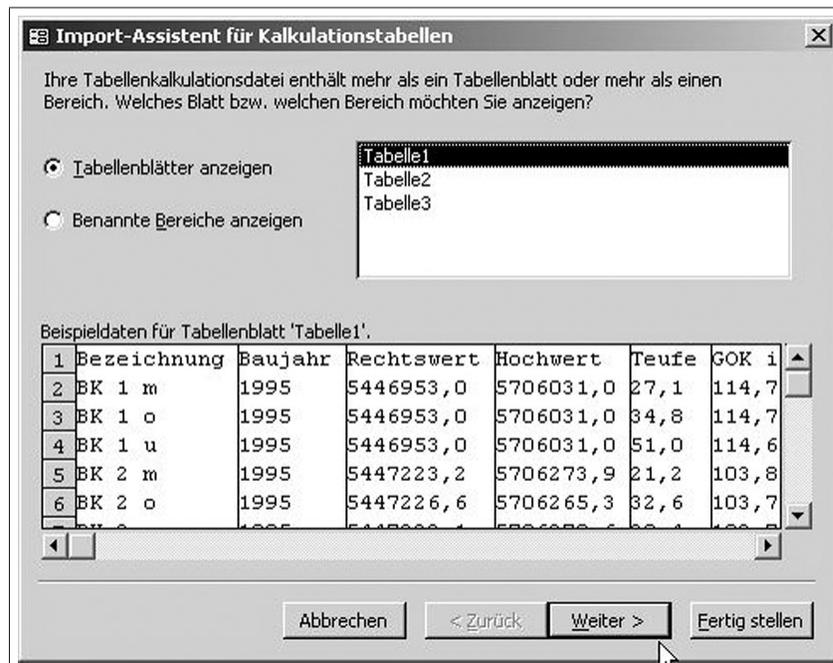


Abbildung 4.14: Festlegung der zu importierenden Tabelle

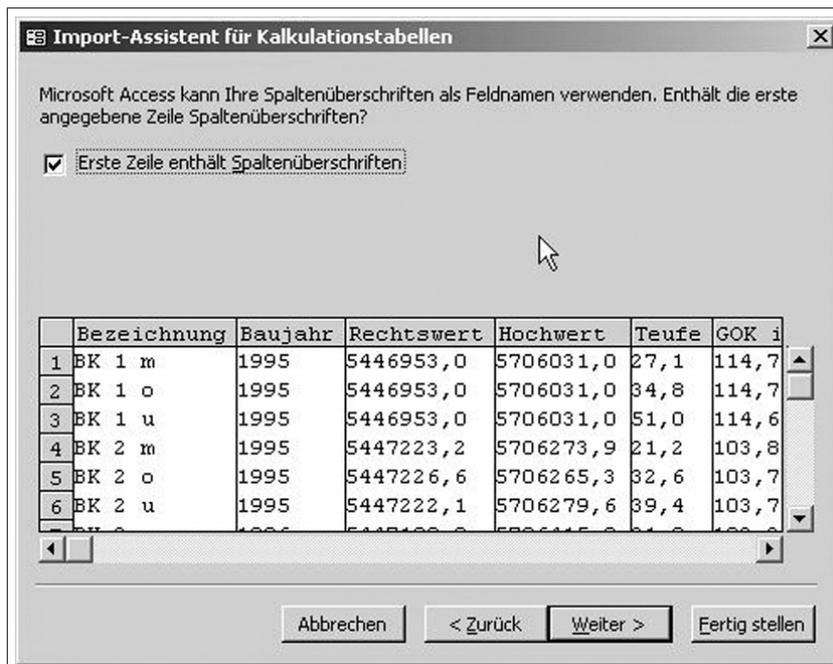


Abbildung 4.15: Übernahme der Spaltenüberschriften

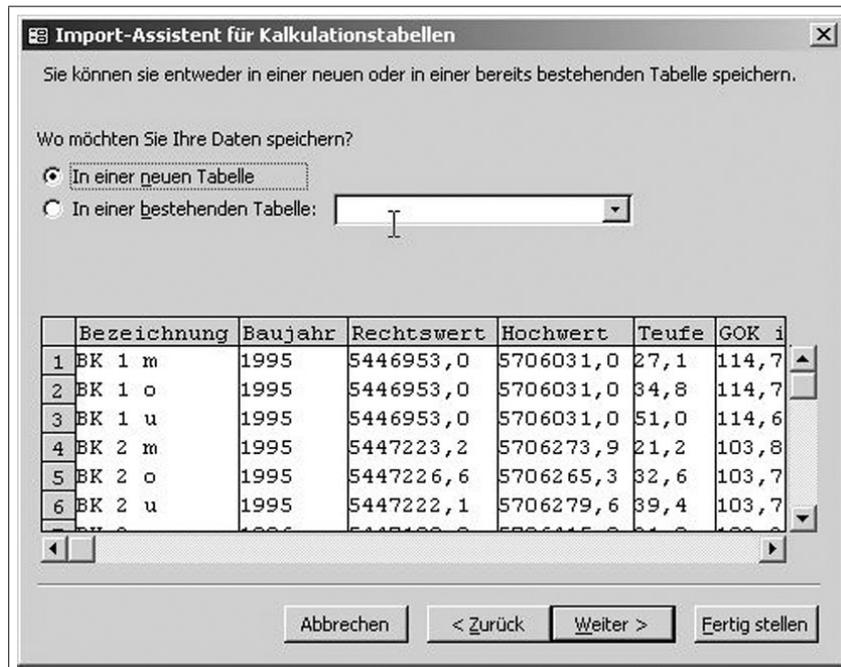


Abbildung 4.16: Übernahme in neue Tabelle

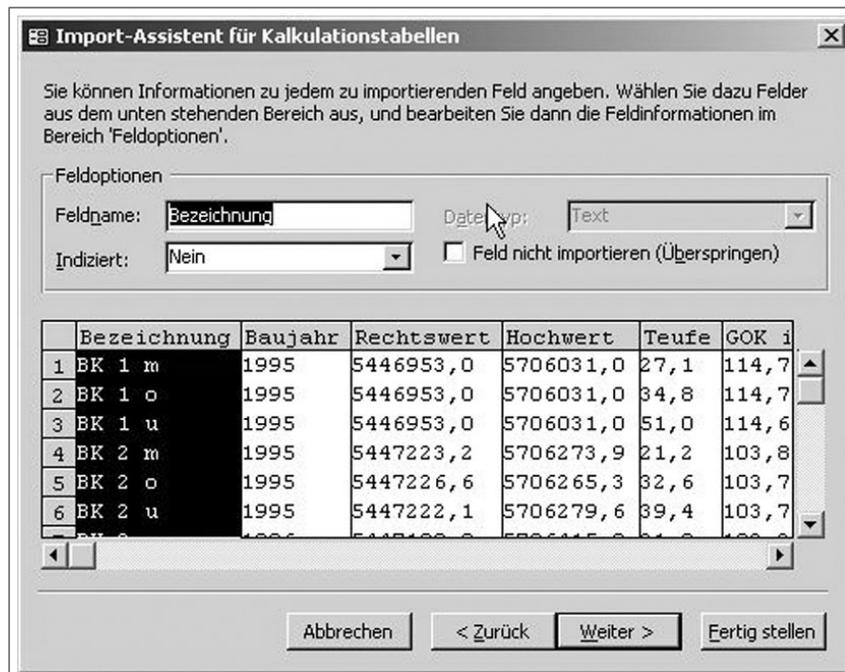


Abbildung 4.17: Übernahme der Feldnamen (Spalten)

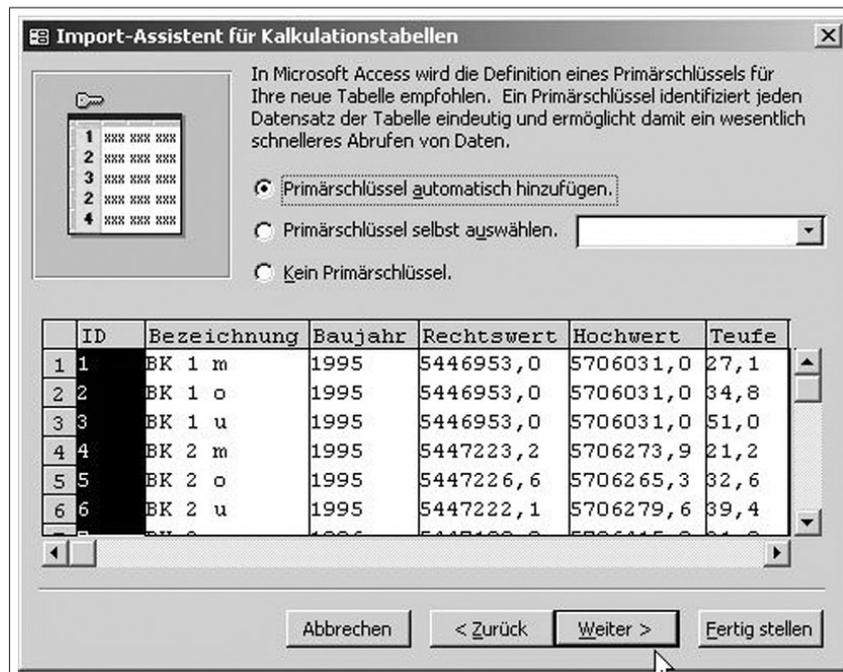


Abbildung 4.18: Erzeugung des Primärschlüssels

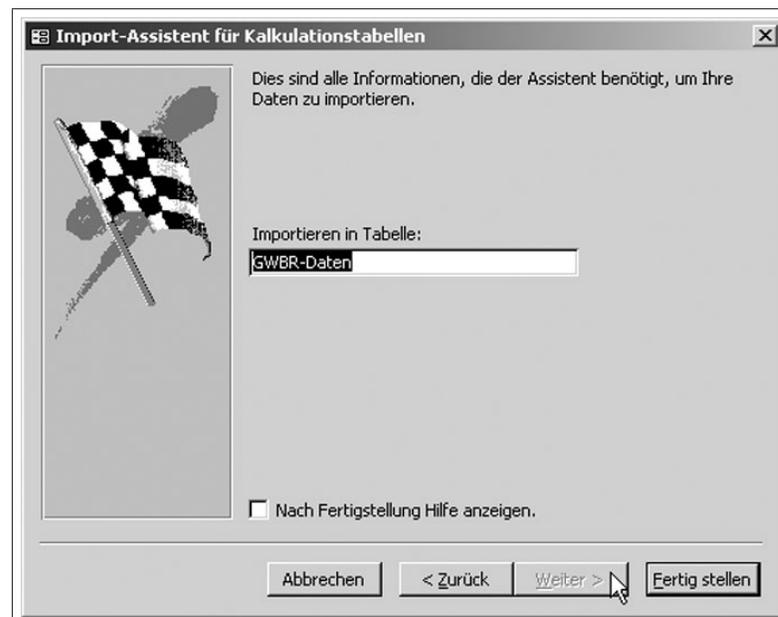


Abbildung 4.19: Festlegung des Tabellennamens und Beendigung des Import-Assistenten

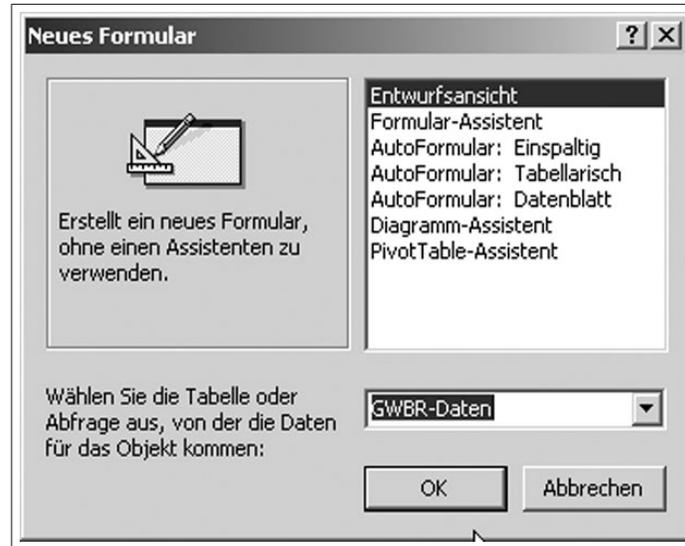


Abbildung 4.20: Verknüpfung des Formulares mit der ausgewählten Tabelle

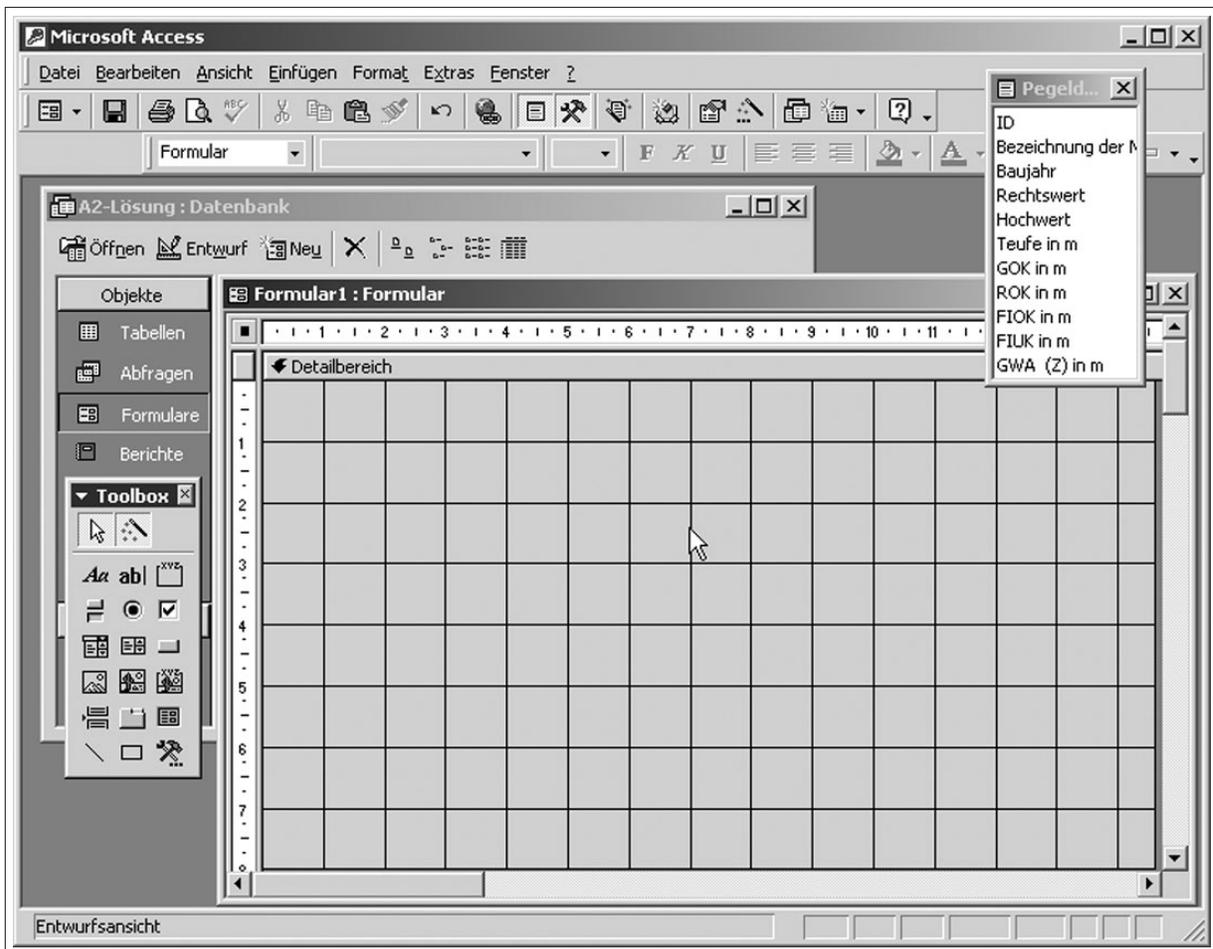


Abbildung 4.21: Aufbau eines Formulares (Eingabemaske) in der Entwurfsansicht

The screenshot shows the Microsoft Access interface with a form titled "Messwertdatenblatt" in design view. The form is organized into a grid with 10 rows and 4 columns. The fields and their properties are as follows:

Row	Field Name	Control Type	Text	Validation Rule
1		Text Box	Bezeichnung	
2		Text Box	Baujahr	
3		Text Box	Rechtswert	
4		Text Box	Hochwert	
5		Text Box	Teufe	
6		Text Box	Grundwasserleiter	
7		Text Box	GWL	
8		Text Box	Geländeoberkante	
9		Text Box	GOK in m	
10		Text Box	Rohroberkante	
11		Text Box	ROK in m	
12		Text Box	Filteroberkante	
13		Text Box	FIUK in m	
14		Text Box	Filterunterkante	
15		Text Box	FIUK in m	
16		Text Box	Messwert	
17		Text Box	Z in cm	
18		Text Box	Höhe in m über	
19		Text Box	= [ROK in m] - [Z in cm] / 100	
20		Text Box	Messwertüberprüfung	
21		Text Box	= Wenn((([ROK in m]-[Z in cm])/100)>[FIUK in m];"Messwert ist OK";"falscher Messwert")	

The form is displayed in "Entwurfsansicht" (Design View) at the bottom of the window.

Abbildung 4.22: Fertiges Formular (Eingabemaske) zur GWBR-Datenbank in der Entwurfsansicht

The screenshot shows a Microsoft Access window titled "Microsoft Access - [Messwerte : Formular]". The menu bar includes "Datei", "Bearbeiten", "Ansicht", "Einfügen", "Format", "Datensätze", "Extras", "Fenster", and "?". The toolbar contains various icons for file operations, editing, and navigation. The main area is a form titled "Messwertdatenblatt" with the following fields:

Bezeichnung	3K 1 m	Baujahr	1995
Rechtswert	5446953	Hochwert	5706031
Tiefe	27,1	Grundwasserleiter	14
Geländeoberkante	114,7	Rohroberkante	115,99
Filteroberkante	86,7	Filterunterkante	81,7
Messwert	84,2	Höhe in m über l	115,148

Below the fields, there is a section for "Messwertüberprüfung" with a text box containing "Messwert ist OK". At the bottom left, there is a "Text37:" label and an empty text box. The status bar at the bottom shows "Datensatz: 1 von 16" and "Formularansicht".

Abbildung 4.23: Fertiges Formular (Eingabemaske) zur GWBR-Datenbank

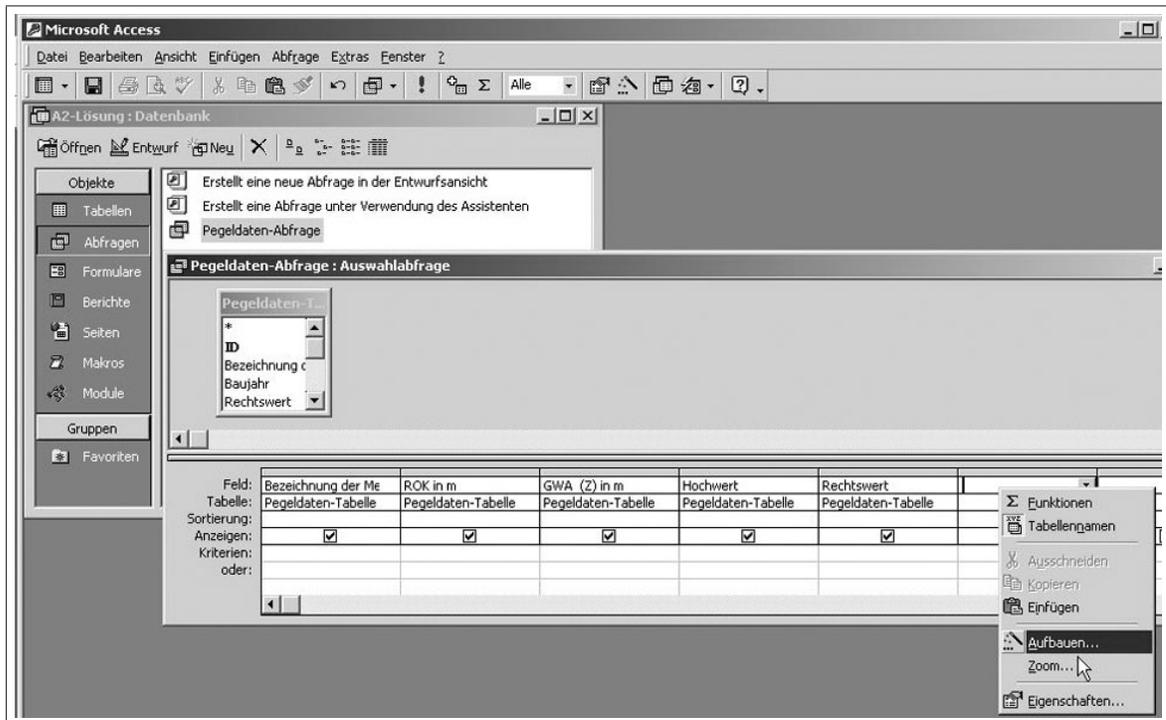


Abbildung 4.24: Struktur der Abfrage-Tabelle und Aufbau der Berechnung

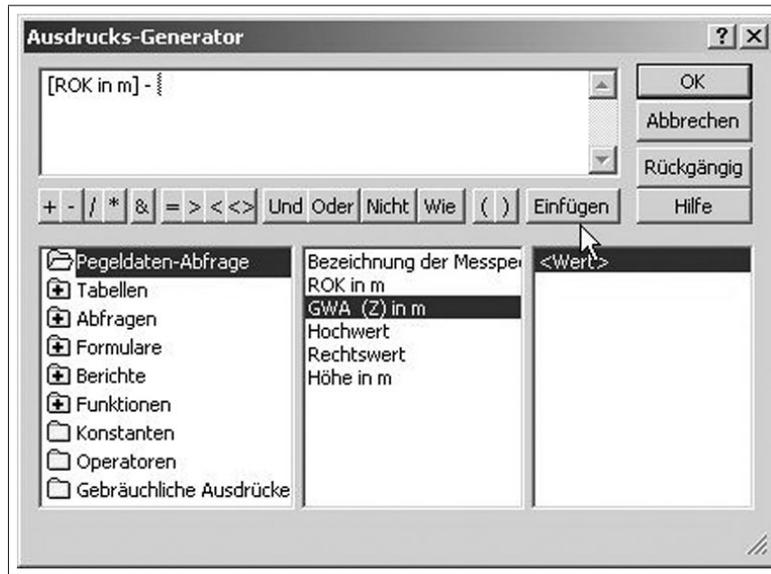


Abbildung 4.25: Bildung der Formel zur Berechnung der Grundwasserspiegelhöhe

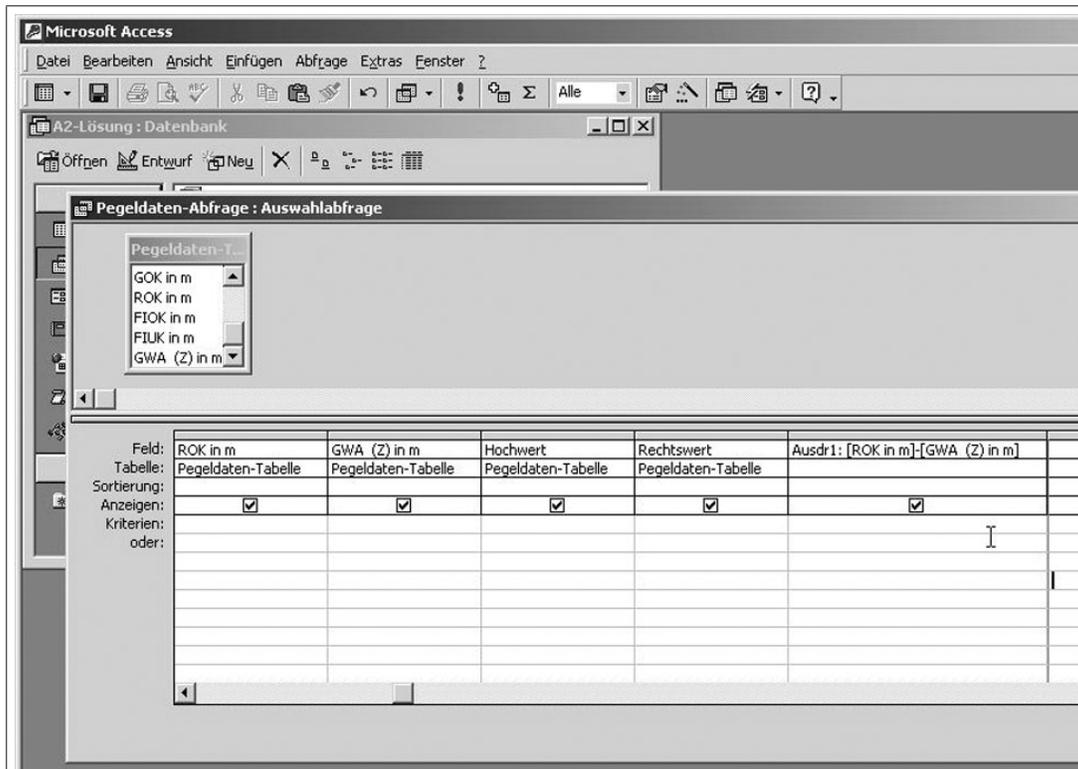


Abbildung 4.26: Vollständige Abfrage-Tabelle mit dem Feldnamen "Ausdruck1" für das berechnete Feldelement

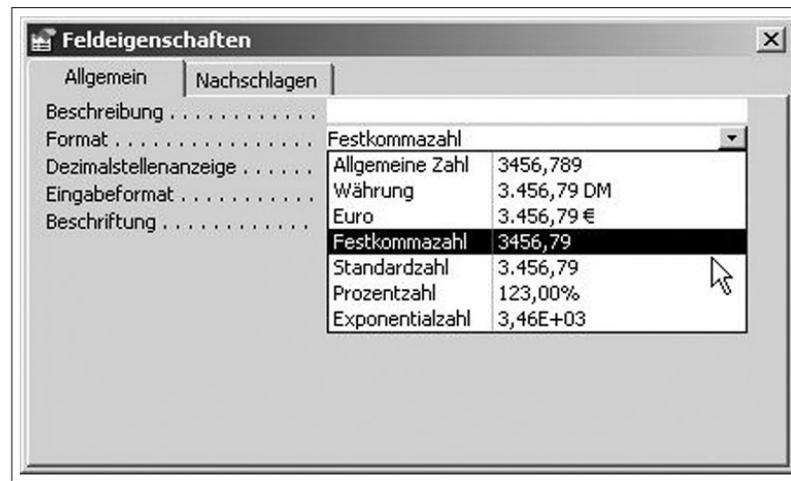


Abbildung 4.27: Einstellen von Feldelementeigenschaften

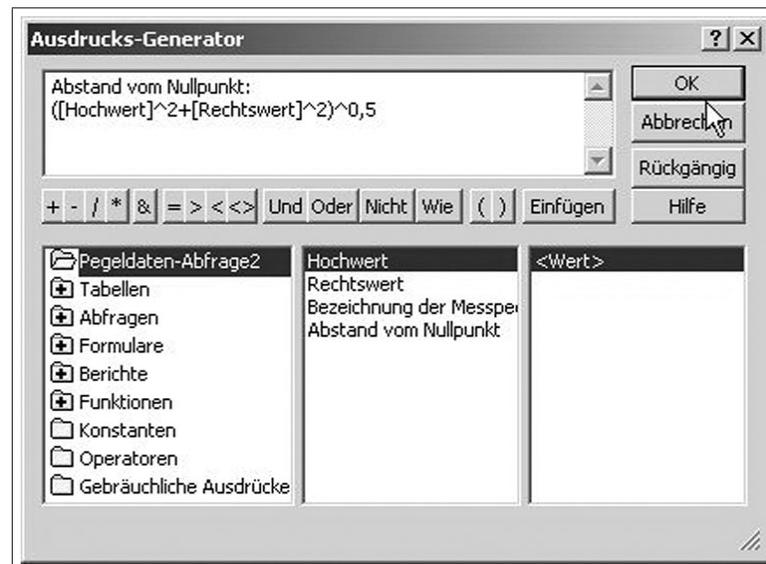


Abbildung 4.28: Entwicklung der Formel zur Abstandsberechnung

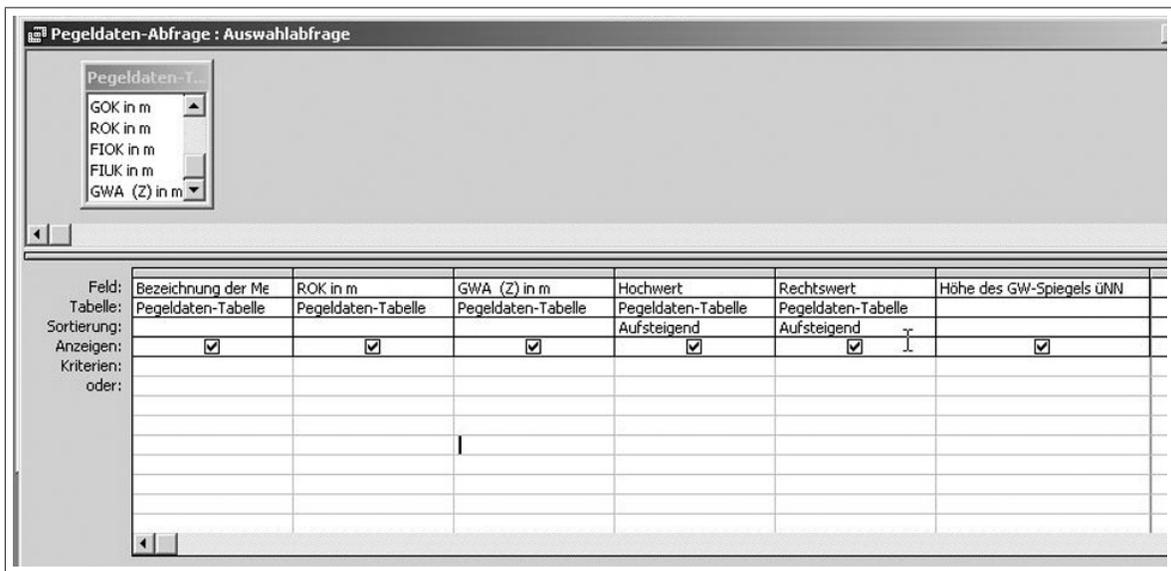


Abbildung 4.29: Vollständige Abfrage-Tabelle zur Berechnung des Abstandes der GWBR

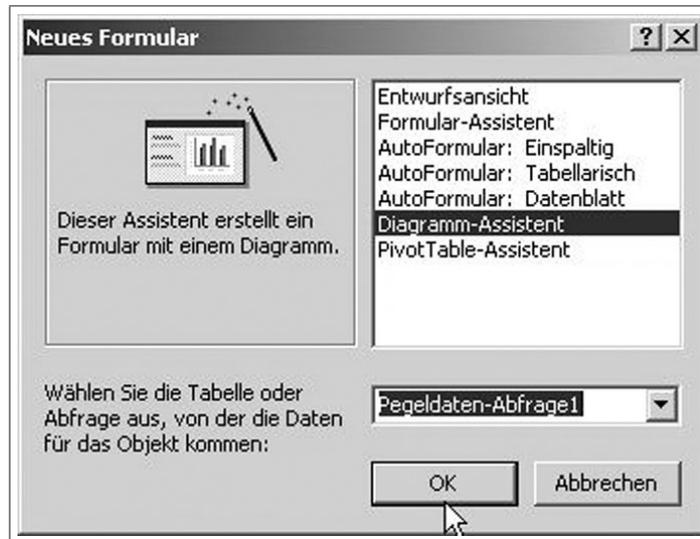
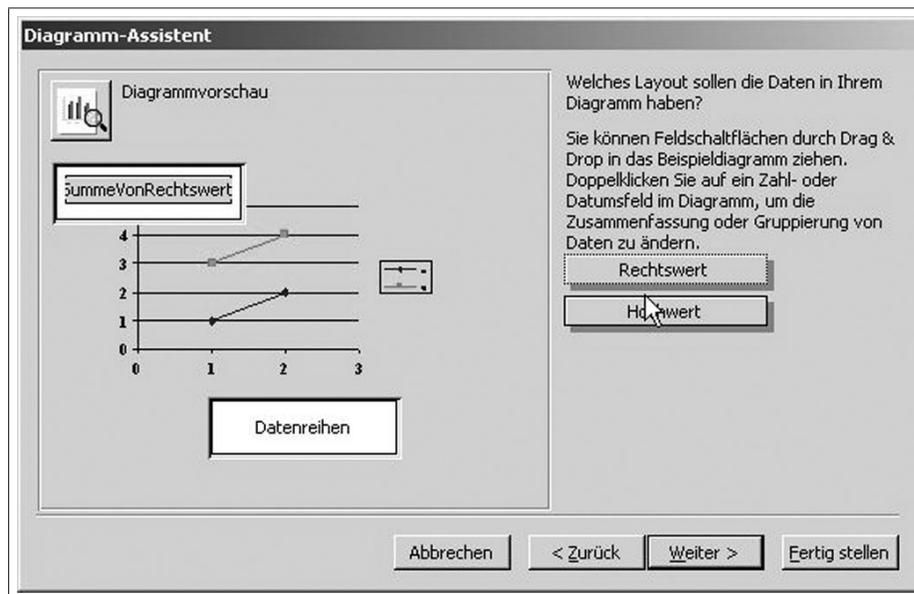


Abbildung 4.30: Start des Diagrammassistenten

Abbildung 4.31: Definition der x - und y -Achse mittels Diagramm-Assistenten

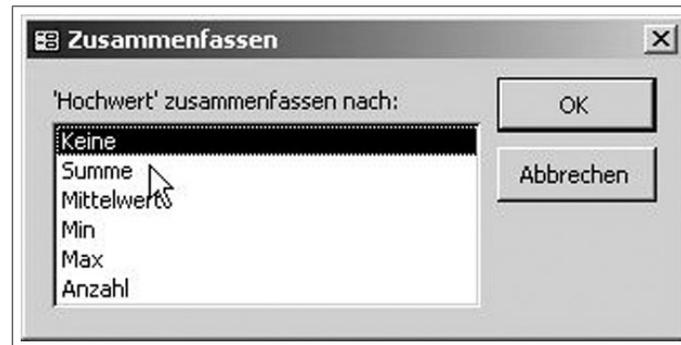


Abbildung 4.32: Definition der y-Achse und Entfernung der Summenfunktion

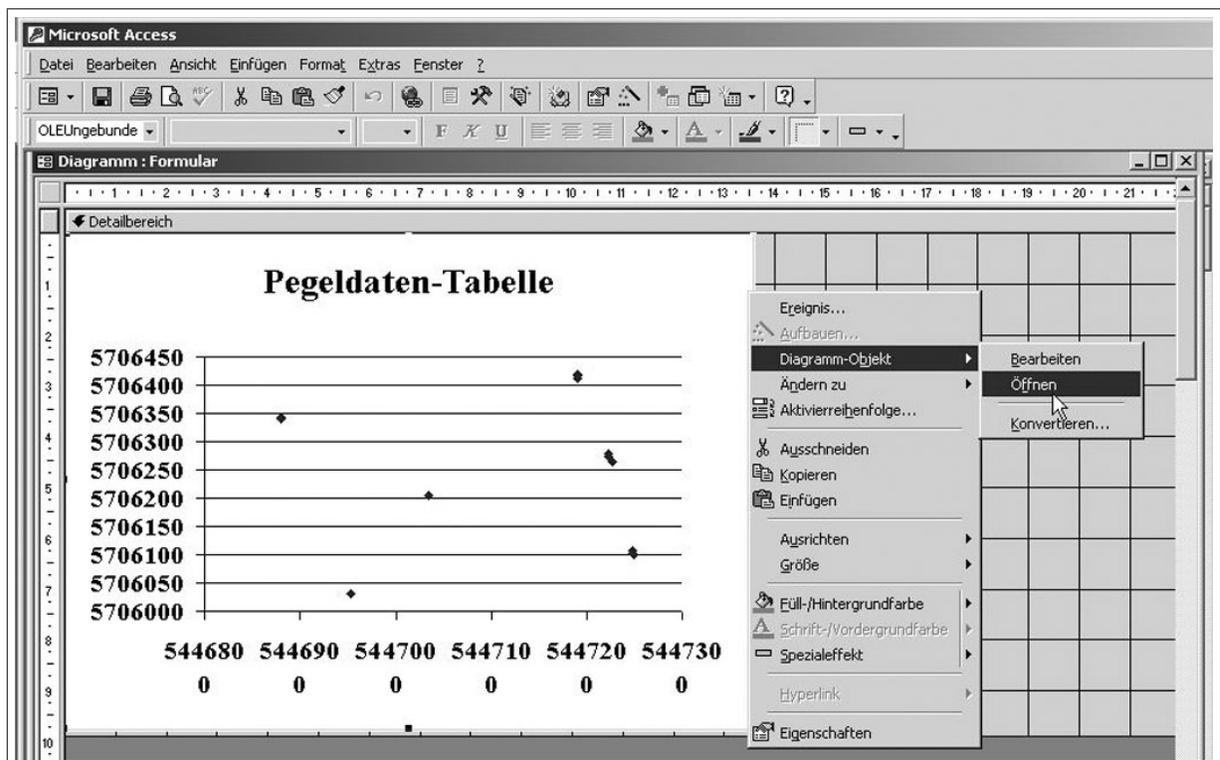


Abbildung 4.33: Öffnen der Diagramm-Entwurfsansicht

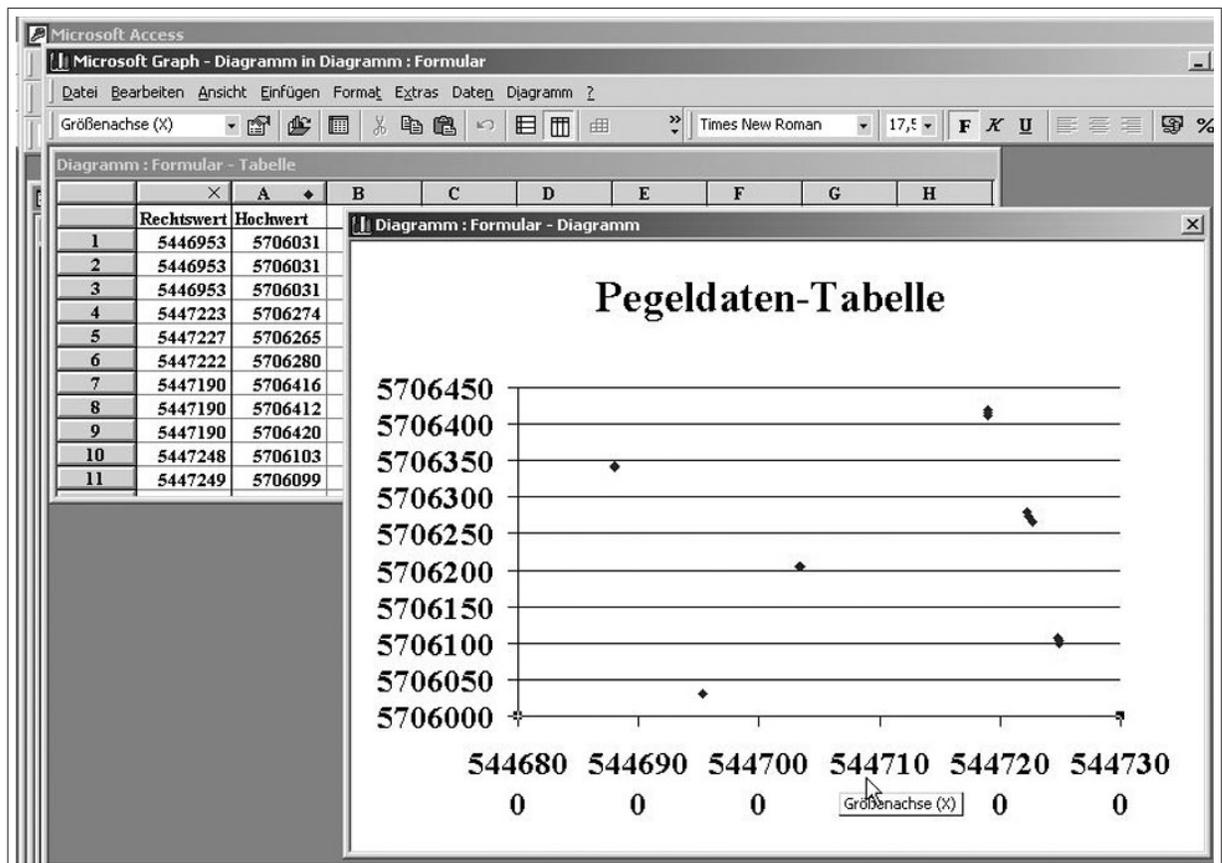


Abbildung 4.34: Formatierung des Diagramms

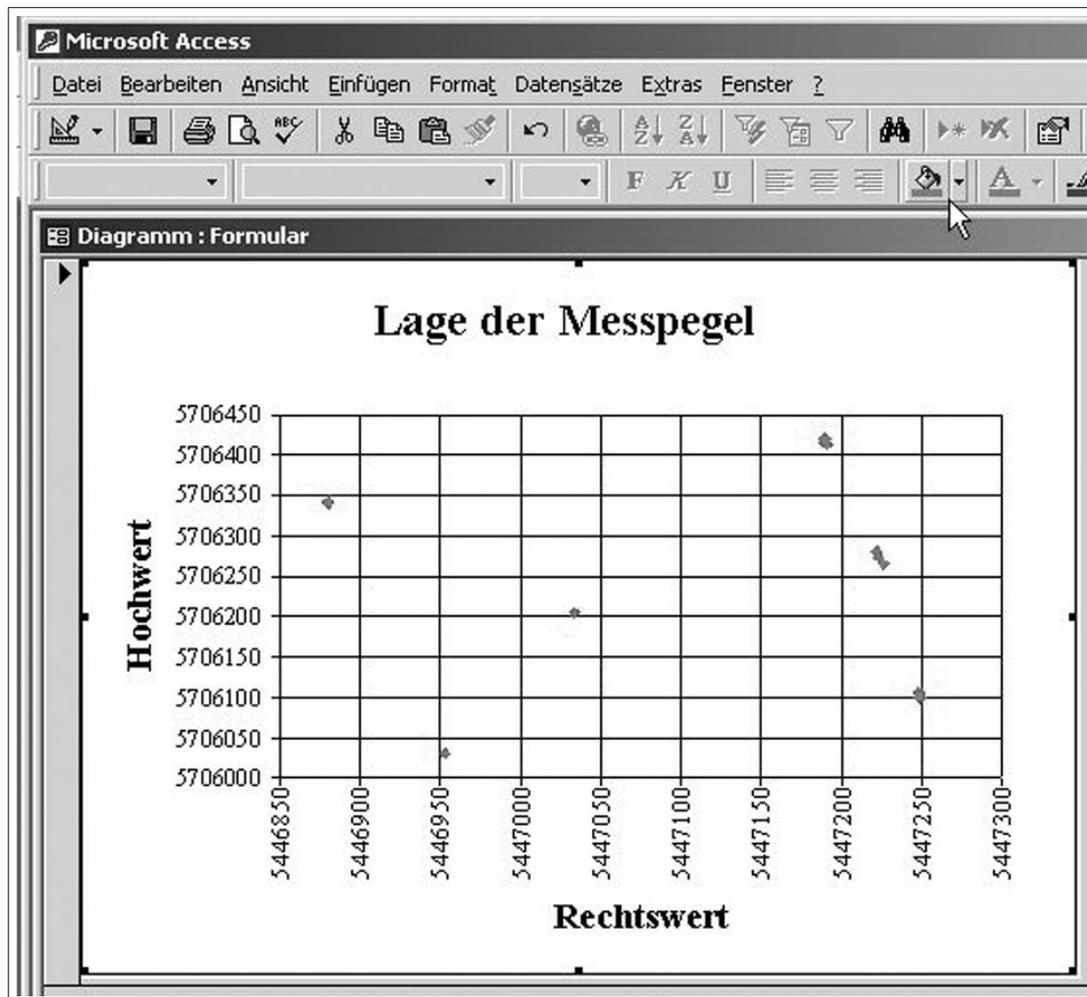


Abbildung 4.35: Fertige Diagrammansicht

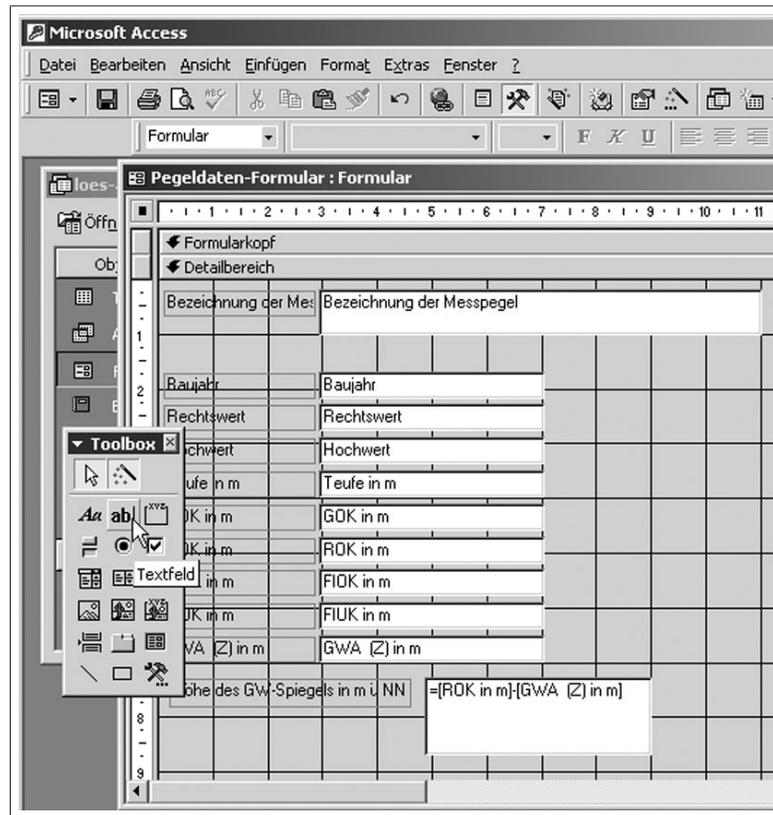


Abbildung 4.36: Aufruf eines ungebundenen Textfeldes in der Toolbox

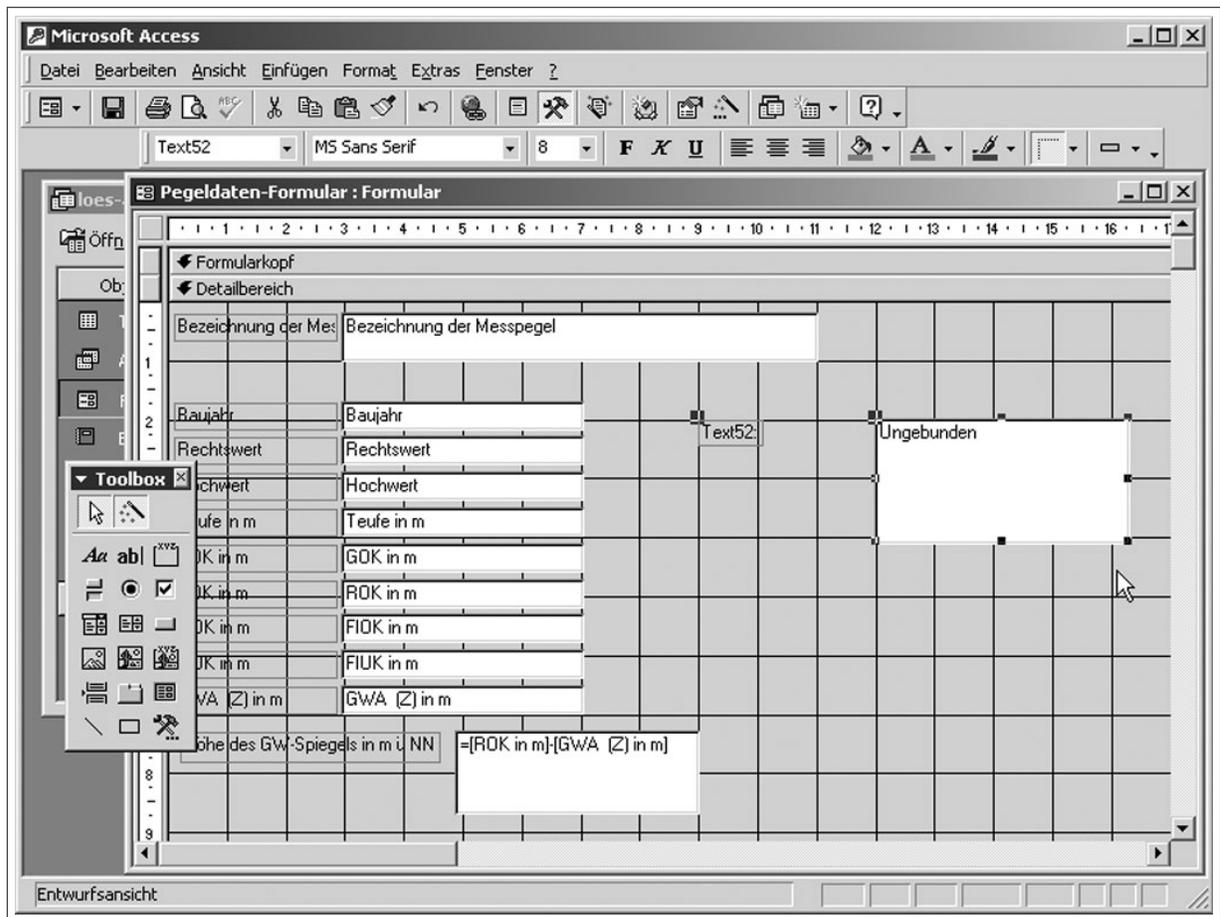


Abbildung 4.37: Aufbau des ungebundenen Textfeld in der Formularentwurfsansicht

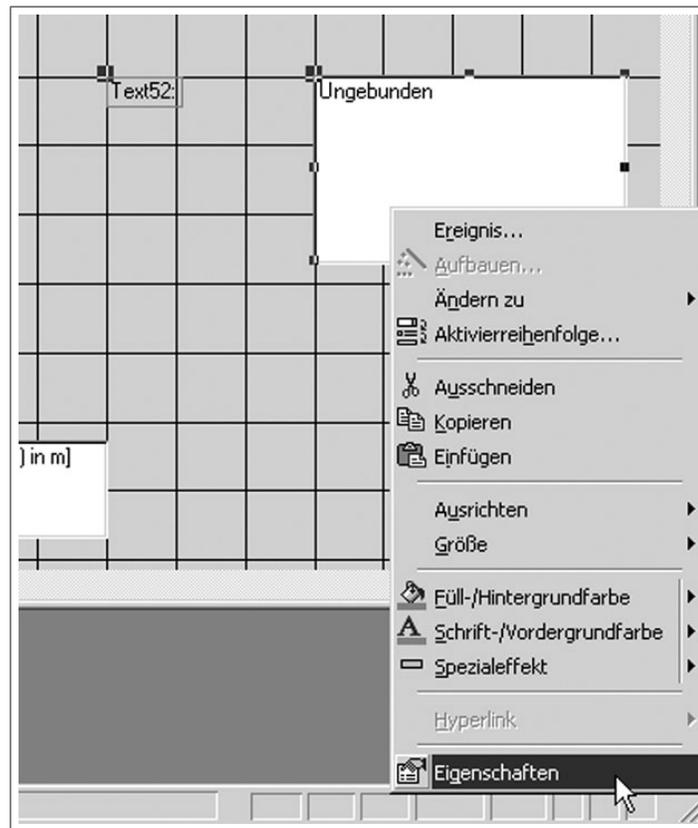


Abbildung 4.38: Aufruf der Eigenschaften des Textfeldes

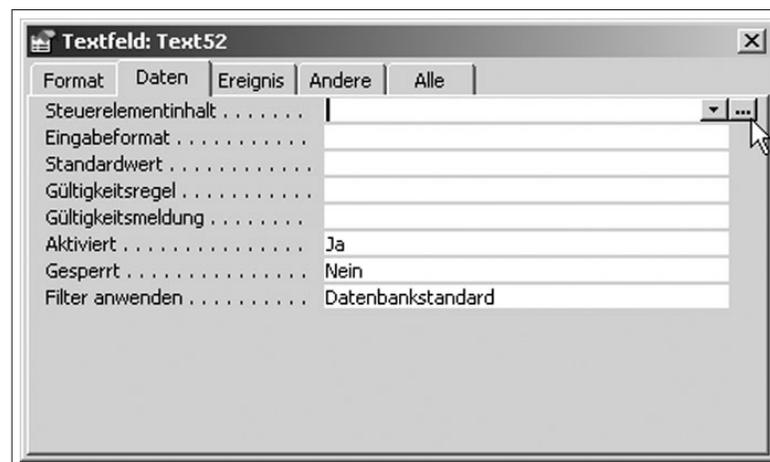


Abbildung 4.39: Eigenschaften des Textfeldes und Aufruf des Ausdrucks-Generator

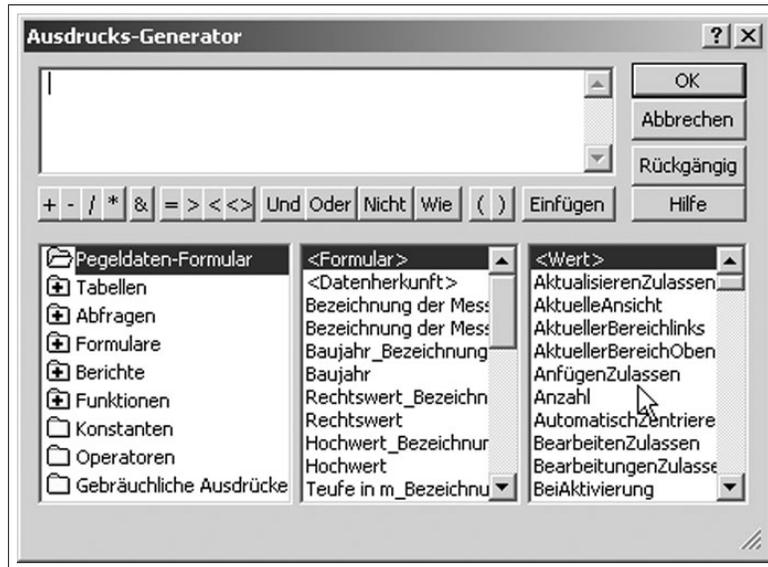


Abbildung 4.40: Arbeit mit dem Ausdrucks-Generator

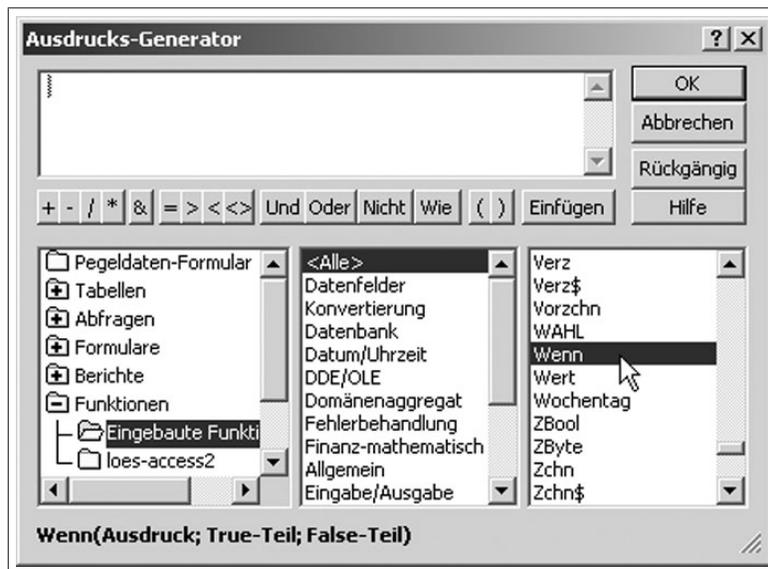


Abbildung 4.41: Aufruf der WENN-Funktion

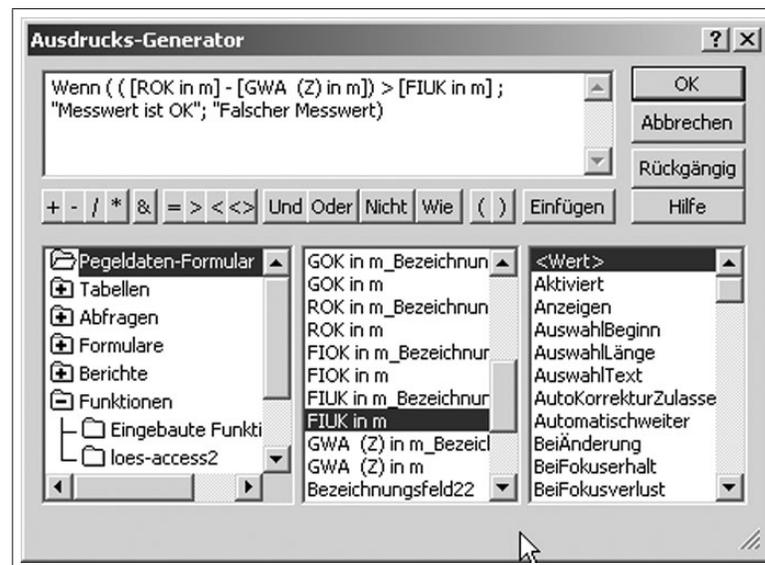


Abbildung 4.42: Aufgebaute WENN-Funktion mit Variablen des Pegeldaten-Formulares

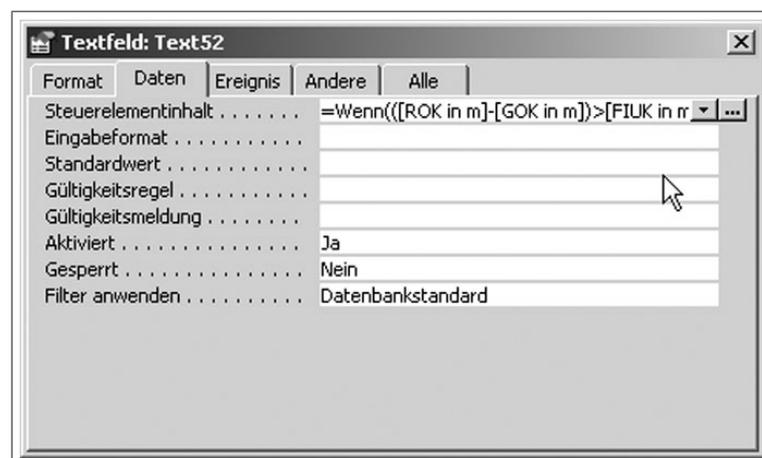


Abbildung 4.43: In den Steuerelementinhalt übernommene Formel

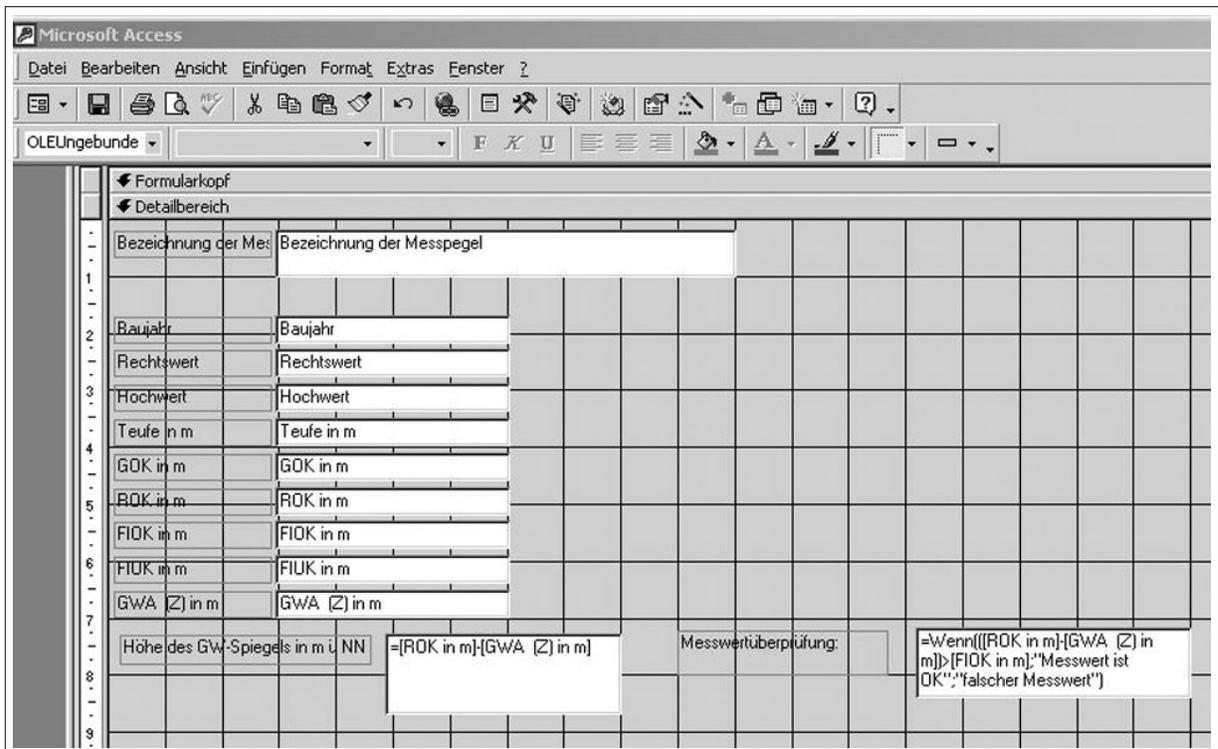


Abbildung 4.44: Fertige Entwurfsansicht des Formulars eines GWBR-Stammbogens

The screenshot shows a Microsoft Access window titled "Microsoft Access - [Messwerte : Formular]". The menu bar includes "Datei", "Bearbeiten", "Ansicht", "Einfügen", "Format", "Datengätze", "Extras", and "Fenster". The toolbar contains various icons for file operations and data manipulation. The main area displays a form titled "Messwertdatenblatt" with the following fields and values:

Field	Value
Bezeichnung	EK 1 m
Rechtswert	5446953
Teufe	27,1
Geländeoberkante	114,7
Filteroberkante	86,7
Messwert	84,2
Baujahr	1995
Hochwert	5706031
Grundwasserleiter	14
Rohroberkante	115,99
Filterunterkante	81,7
Höhe in m über l	115,148

Below the data fields, there is a section for "Messwertüberprüfung" with a text box containing "Messwert ist OK". At the bottom left, there is a "Text37:" label and an empty text box. The status bar at the bottom shows "Datensatz: 1 von 16" and "Formularansicht".

Abbildung 4.45: Arbeit mit dem fertigen Formular

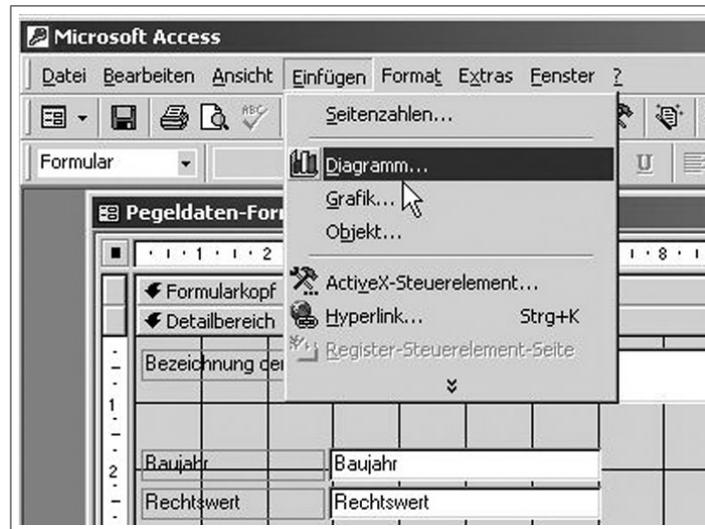


Abbildung 4.46: Einfügen eines Diagramms in die Entwurfsansicht des Formulares

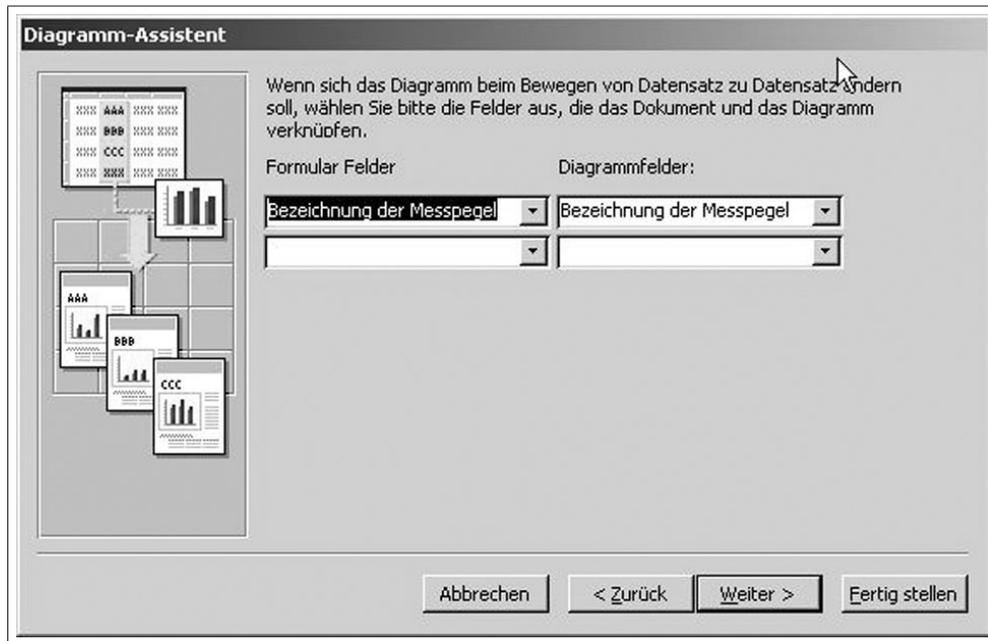


Abbildung 4.47: Zuordnung der Diagrammvariablen zu den Feldnamen

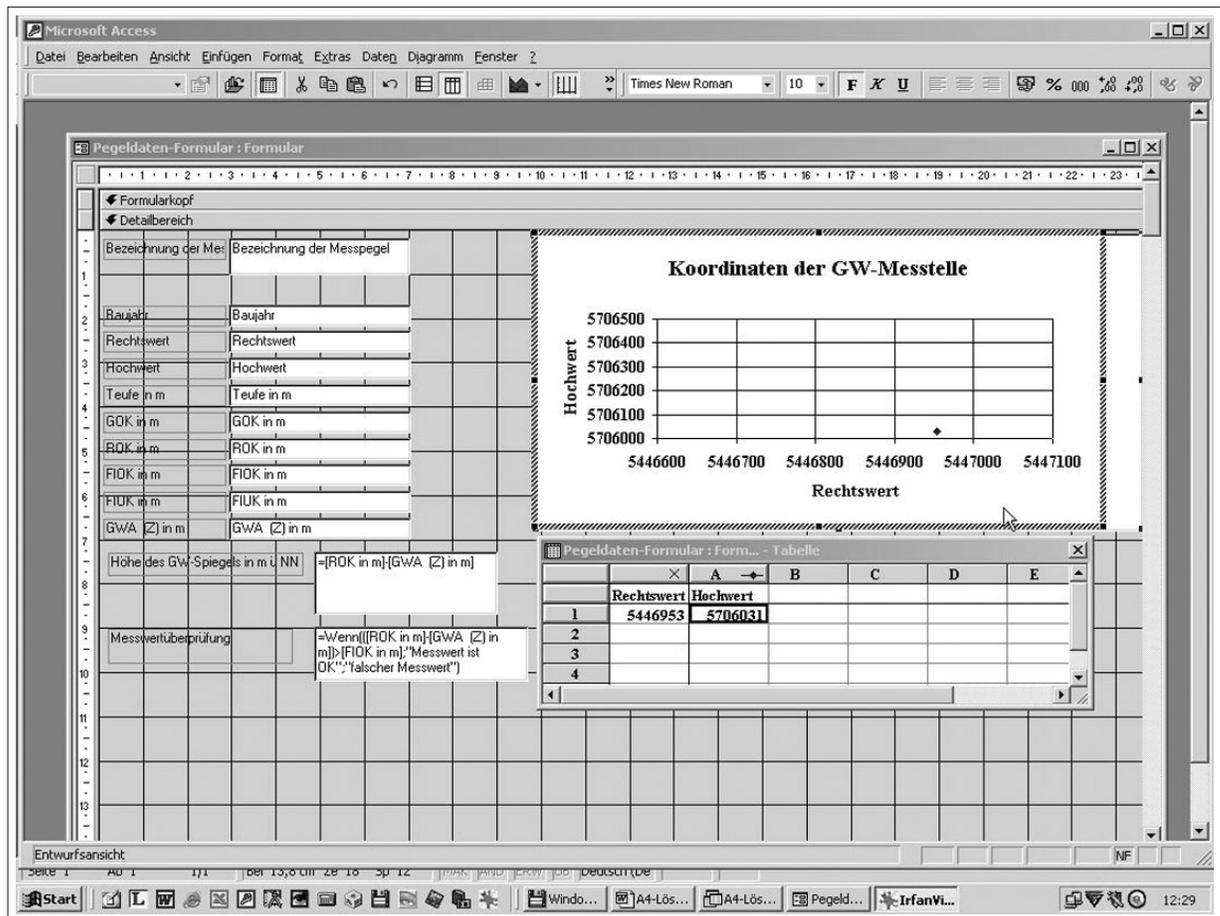


Abbildung 4.48: Bearbeitung der Diagrammeigenschaften

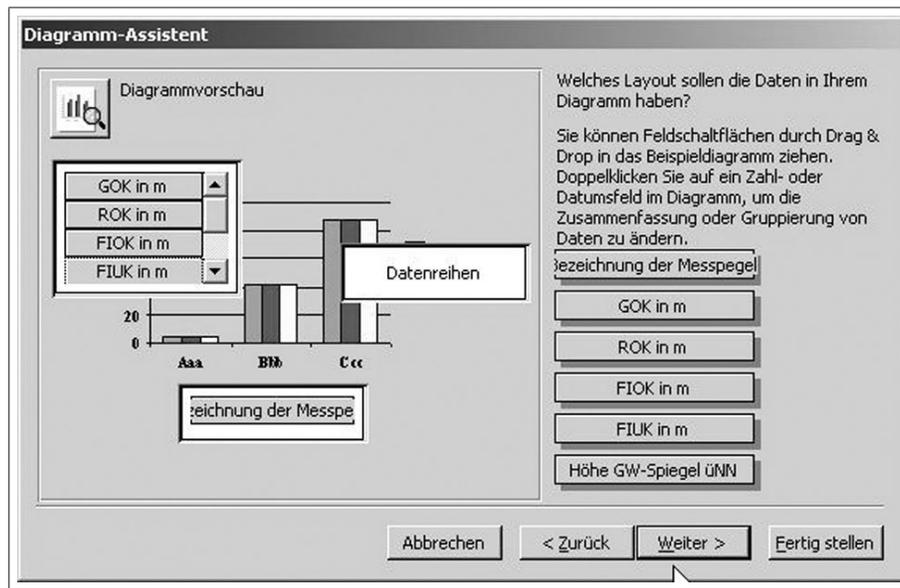


Abbildung 4.49: Auswahl der Variablen zur Darstellung im Rubrikendiagramm

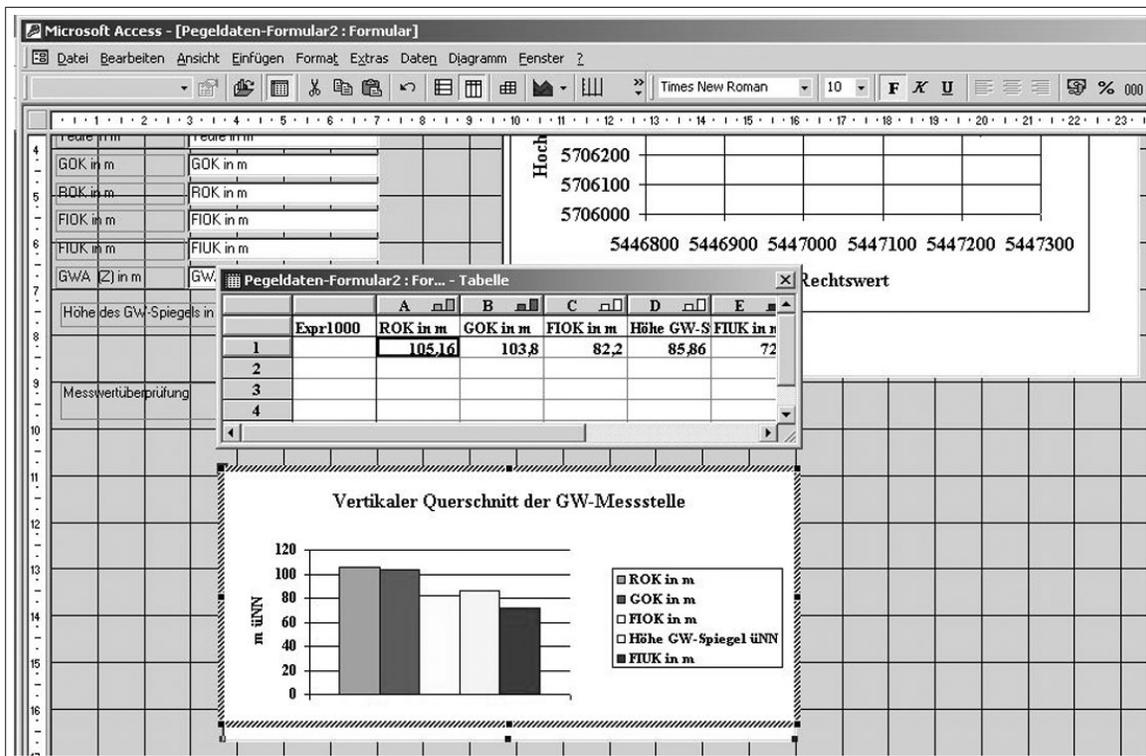


Abbildung 4.50: Bearbeitung der Diagrammeigenschaften

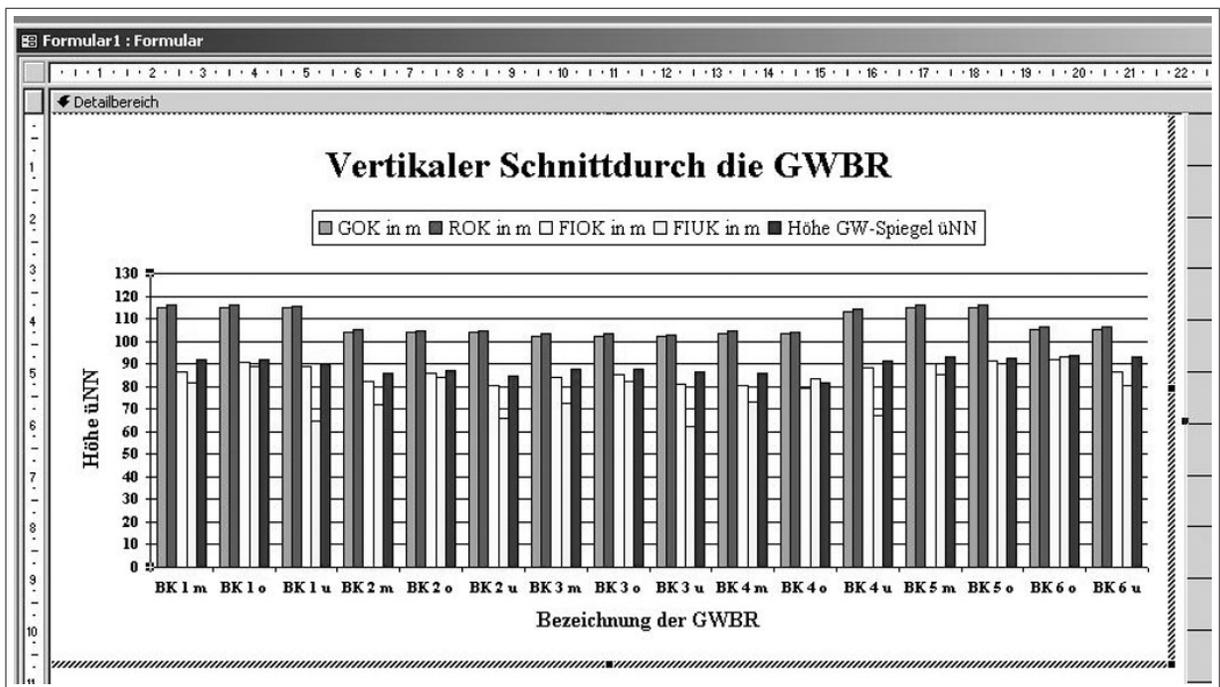


Abbildung 4.51: Fertiges Diagramm zur Darstellung der Höhenverhältnisse

4.4 Bibliotheksverwaltung

4.4.1 Aufgabe

In einem Institut soll die Bibliothek mittels einer Access-Datenbank verwaltet werden.

1. Entwerfen Sie entsprechende Datenbankformulare, in denen folgende Datenelemente einge- und abrufbar sind:
 - Verfasser, Titel, Stichworte, Verlag, Erscheinungsjahr, Signatur,
 - Ausleiher (Anrede, Vorname, Name, Straße, Hausnummer, PLZ, Ort), Nutzerausweisnummer,
 - Ausleihdatum, Rückgabedatum und weitere Angaben Ihrer Wahl!Sinnvollerweise sollten Sie dazu drei Tabellen (Bücher, Nutzer, Ausleihe) erstellen. Der jeweilige Primärschlüssel kann dabei mit den fortlaufenden Ordnungsnummern identisch sein. Jeweils zwei Tabellen müssen eine Spalte mit identischen Feldnamen haben (Nutzerausweis-Nr., Signatur-Nr.).
Füllen Sie jede Tabelle mit mindestens 10 Einträgen Ihrer Wahl!
Beachten Sie dabei, dass mindestens ein Ausleiher mehrmals auftritt und dass die Leihfrist mindestens einmal zum heutigen Datum bereits abgelaufen ist!
2. Machen Sie eine Abfrage aus allen drei Tabellen, die die Anschriften der Ausleiher mit Nutzerausweis-Nr, die entliehenen Bücher (Titel, Verfasser, Signatur) und den Status der Ausleihe (Ausleihdauer von 21 Tagen noch nicht abgelaufen oder Leihfristüberschreitung) enthält!
3. Entwerfen Sie einen Serienbrief, der als Mahnbrief erstellt wird, wenn die Leihfrist überschritten ist, oder als Erinnerungsbrief an eine termingemäße Rückgabe. Er sollte die Fristenüberschreitung in Tagen bis zum aktuellen Datum bzw. die noch verbleibende Leihfrist enthalten. Als Ergänzung können die anfallenden Kosten in EURO aufgeführt werden, die bei einer Gebühr von 0,50EUR/Tag/Buch anfallen.

4.4.2 Arbeitsschritte

1. \implies **Tabelle**-Bücher, **Tabelle**-Nutzer und **Tabelle**-Ausleihe in der **Entwurfsansicht** erstellen \implies auf richtige Datenformate achten!
 \implies für jede Tabelle ein **Formular** erzeugen und je 10 Datensätze eingeben
2. **Beziehung zwischen den drei Tabellen erstellen:**
 \implies **Extras** \implies **Beziehungen** (\implies Abb. 4.52) \implies in der Menüleiste wird "Beziehungen" eingeblendet (\implies Abb. 4.53) \implies **Tabellen** anzeigen \implies alle drei Tabellen hinzufügen (\implies Abb. 4.54)

⇒ **Beziehungen** ⇒ Beziehungen **bearbeiten** ⇒ **neue erstellen** ⇒ Tabellen und Spalten auswählen, die in Beziehung treten sollen (Zweierbeziehung) (⇒ Abb. 4.55) ⇒ Tabelle-Bücher mit Tabelle-Ausleihe und Tabelle-Nutzer mit Tabelle-Ausleihe verknüpfen ⇒ **erstellen** ⇒ die Beziehungen zwischen den Tabellen werden angezeigt (⇒ Abb. 4.56) ⇒ die Beziehungen können auch verändert werden

Abfrage erstellen, die auf alle drei Tabellen zugreift:

Die Beziehungslinien zwischen den Tabellen werden angezeigt. Sie können auch **direkt** in dieser Ansicht **erzeugt** werden, indem mit der **LM-Taste** das zu vernüpfende **Feld** der einen Tabelle auf das entsprechende der anderen **gezogen** wird. Doppelte Feldnamen müssen nur einmal ausgewählt werden. (⇒ Abb. 4.57)

⇒ Für den Eintrag des Endes der Ausleihfrist muss in das Feld "Rückgabedatum-Soll" eine entsprechende Funktion eingegeben werden (**RM-Taste** ⇒ **Aufbauen** ⇒ **Ausdrucks-Generator**) (⇒ Abb. 4.58), für das Datum der Rückgabe in das Feld "Rückgabe-Ist" (⇒ Abb. 4.59) bzw. Leihdauerüberschreitung ebenfalls (⇒ Abb. 4.60)

⇒ Abb. 4.61 zeigt die Abfrage in der Datenblattansicht.

3. **Serienbrief erstellen:**

⇒ **Extras** ⇒ **Seriendruck** (siehe auch Aufgabe 4.2 Adressdatenbanken S. 159ff)

⇒ Bedingungen gemäß Mahnbrief formulieren (⇒ Abb. 4.62 und 4.63) ⇒ Verknüpfung mit Datenbank (*.mdb).

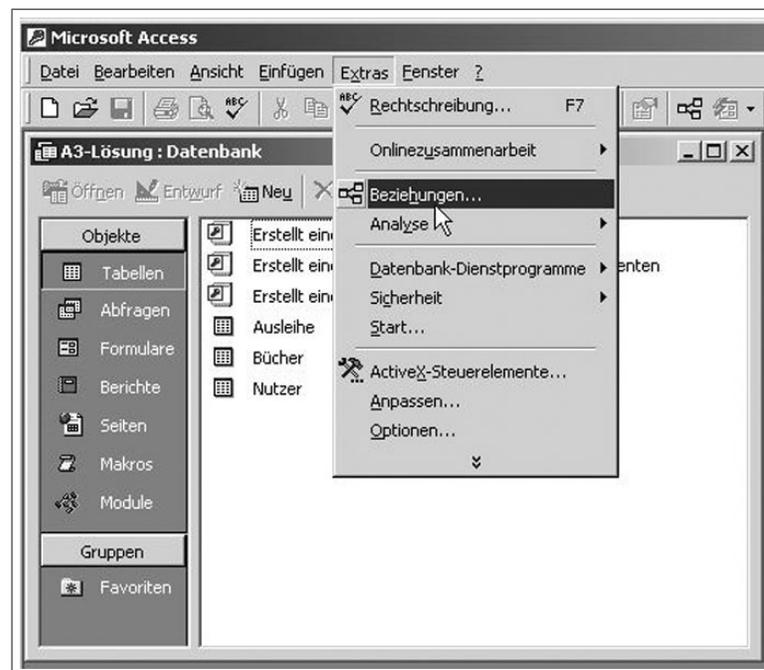


Abbildung 4.52: Aufruf der Beziehungen zwischen Feldnamen mehrerer Tabellen

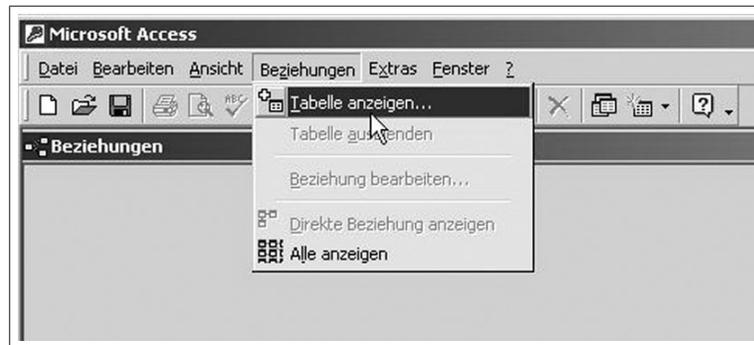


Abbildung 4.53: Auswahl der Tabellen

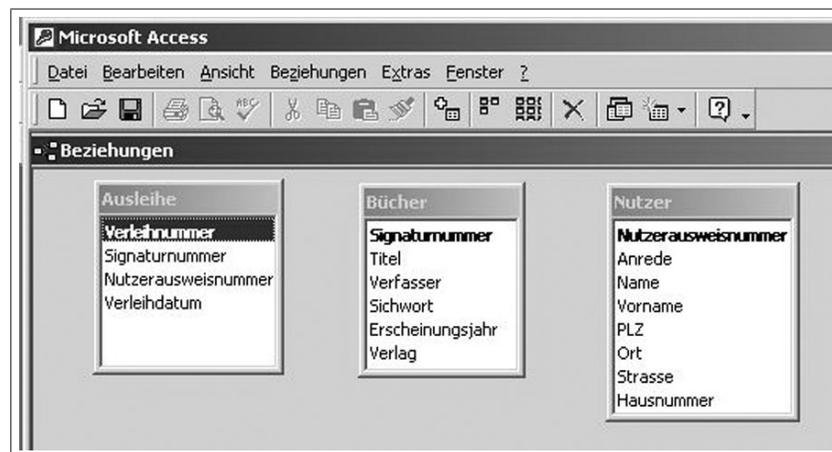


Abbildung 4.54: Verfügbare Tabellen

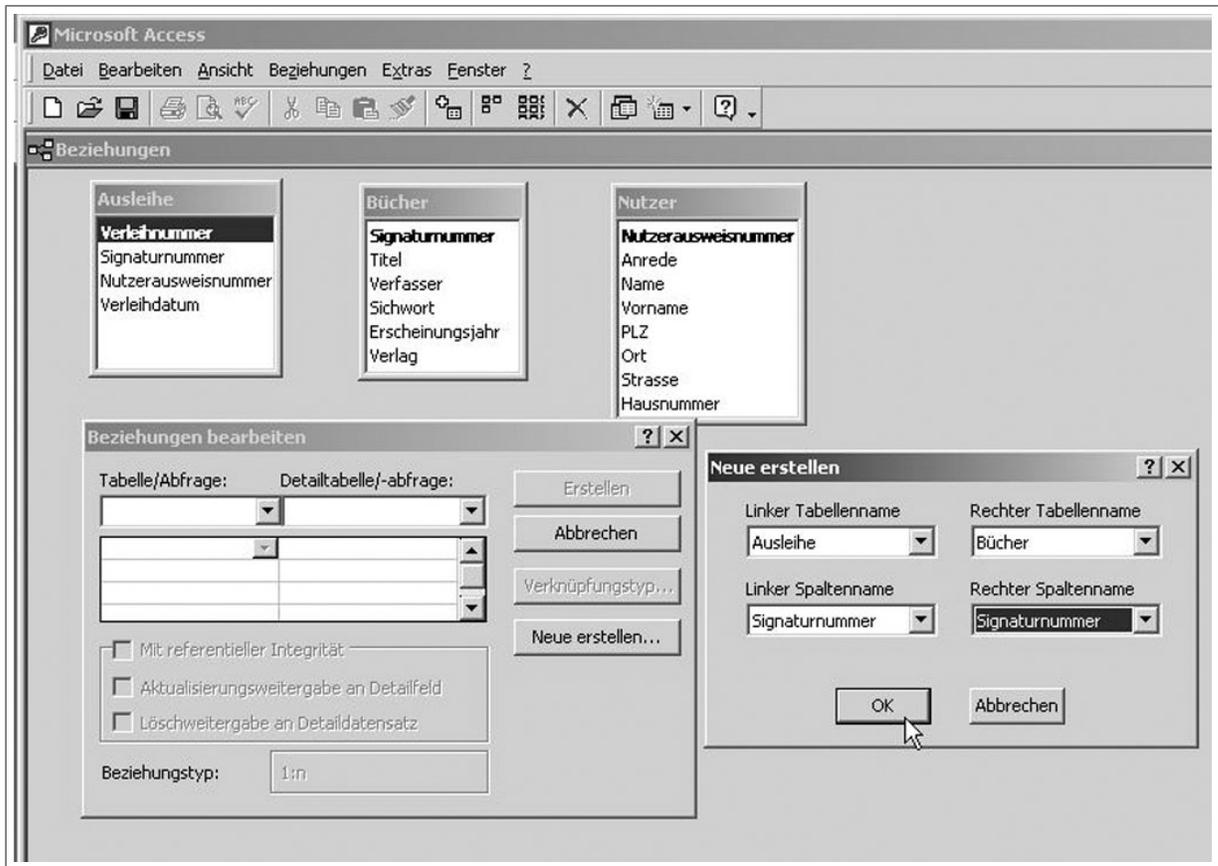


Abbildung 4.55: Auswahl der Feldnamen und deren Verknüpfungen

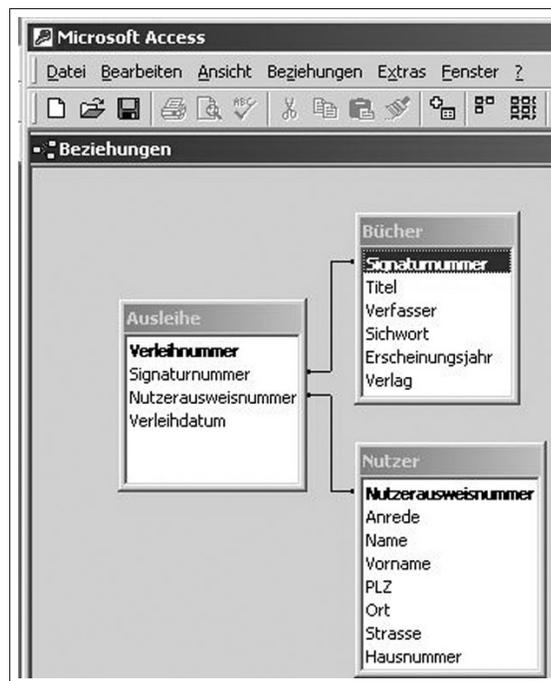


Abbildung 4.56: Grafische Darstellung der Verknüpfungen

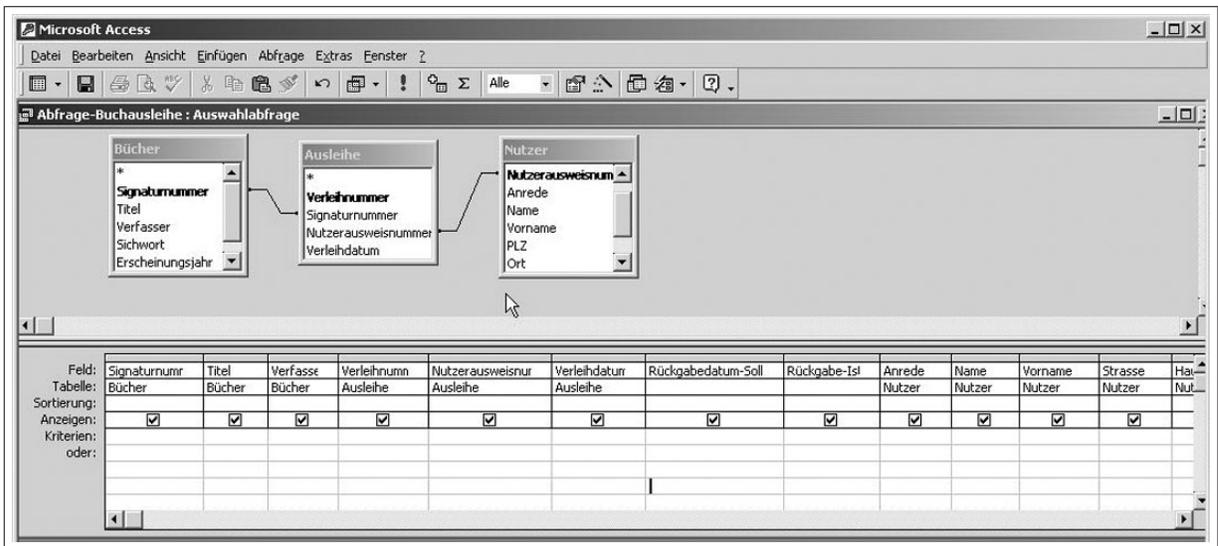


Abbildung 4.57: Aufbau einer Abfrage mit dazugehörigen Verknüpfungen

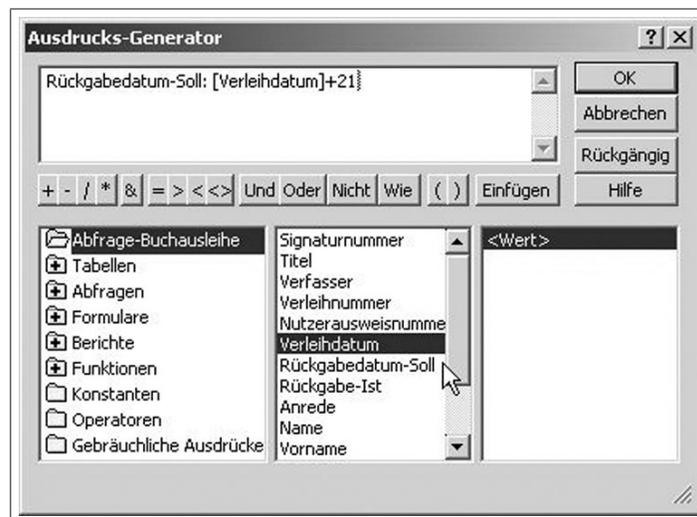


Abbildung 4.58: Aufbau einer Formel mit den Ausdrucksgenerator

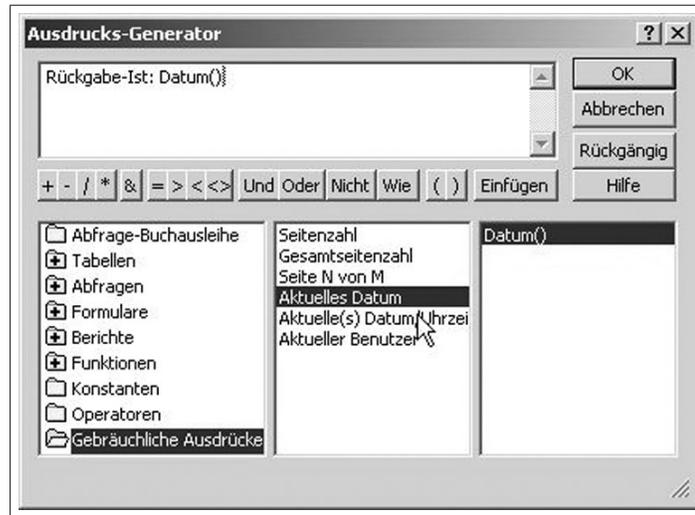


Abbildung 4.59: Aufruf der internen Funktion "Aktuelles Datum"

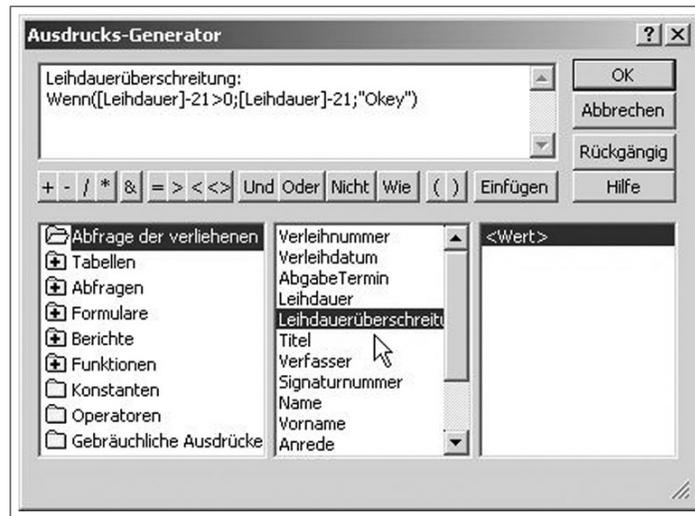


Abbildung 4.60: Formel zur Berechnung der Leihdauerüberschreitung

Verfasser	Verleihnr	Nutzeranz	Verleihdatum	Rückgabedatum-Soll	Leihdauer	Rückgabe-Ist	Leihdatumüberschreit	Anrede	Name	Vorname
roughs	1	2	01.05.2004	22.05.2004	255	11.01.2005	234	Frau	Duck	Duffy
us	2	5	06.11.2004	27.11.2004	66	11.01.2005	45	Herr	Beinhard	Werne
schmann/Stimmelmayr	3	3	04.10.2004	25.10.2004	99	11.01.2005	78	Herr	Hammer	Slash
schmann/Stimmelmayr	4	6	28.12.2004	18.01.2005	14	11.01.2005	nein	Herr	Röhrich	Mirko
sk/Peschke	5	4	31.12.2004	21.01.2005	11	11.01.2005	nein	Herr	Kirk	James
mann	6	6	10.10.2004	31.10.2004	93	11.01.2005	72	Herr	Röhrich	Mirko
sk/Peschke	7	1	08.11.2004	29.11.2004	64	11.01.2005	43	Herr	Duck	Donal
lter, R.	8	1	08.11.2004	29.11.2004	64	11.01.2005	43	Herr	Duck	Donal
athe	9	7	04.09.2004	25.09.2004	129	11.01.2005	108	Frau	Stuard	Maria
niak	10	2	07.07.1977	28.07.1977	10050	11.01.2005	10029	Frau	Duck	Duffy
(AutoWert)										

Abbildung 4.61: Tabelle der Abfrage-Funktion

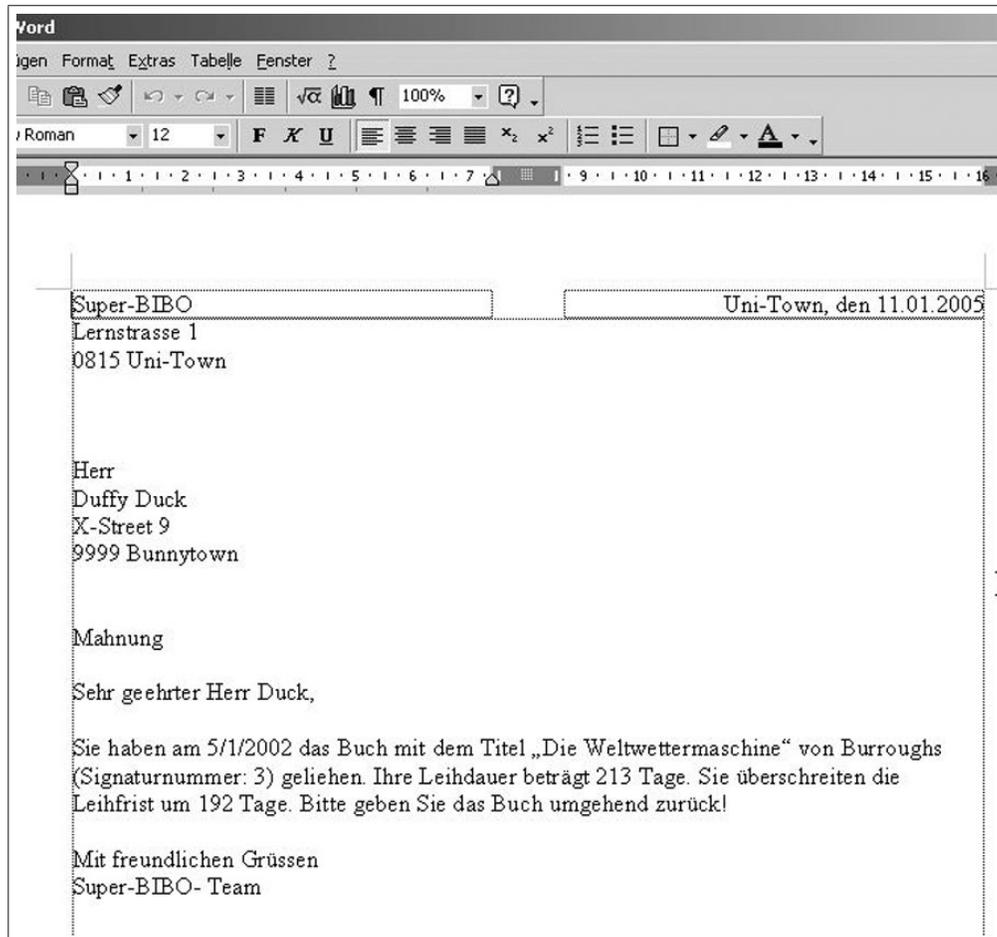


Abbildung 4.62: Entwurf des Mahnbriefes als Seriendruck



Abbildung 4.63: Anzeige der Feldfunktionen des Seriendruckes

4.5 Übungsfragen zu Datenbanken

1. Wozu dienen Datenbanksysteme im Gegensatz zur Tabellenkalkulation?
2. Nennen Sie Datenbankprogrammsysteme!
3. Was sind MS-Access-Objekte?
4. Wie heißt die Dateikennzeichnung des MicroSoft-Datenbankprogrammsystems?
5. Wie werden die Spalten in den MS-Access-Tabellen bezeichnet?
6. Wodurch unterscheidet sich die Spaltenkennzeichnung in MS-Access von der in MS-Excel?
7. Wie können Sie Datenbestände von MS-Excel nach MS-Access bringen?
8. Wozu werden im MS-Access die Formulare verwendet?
9. Warum muss ein Formular mit einer Tabelle verknüpft werden?
10. Was verstehen Sie unter gebundenen und ungebundenen Textfeldern?
11. Wo können Berechnungen in den MS-Access-Objekten (Tabelle, Formular, Abfrage) durchgeführt werden?
12. Wozu dient im MS-Access der Ausdrucks-Generator?
13. Wie können Sie den Ausdrucks-Generator aufrufen?
14. In welche MS-Access-Objekte (Tabelle, Formular, Abfrage) können Diagramme eingebunden werden?
15. Wie binden Sie Diagramme ein, die sich auf den gesamten Datenbestand einer Tabelle beziehen?
16. Wie binden Sie Diagramme ein, die sich auf den aktuell im Formular angezeigten Datensatz beziehen?
17. In welchem MS-Access-Objekt (Tabelle, Formular, Abfrage) können Sie mehrere Datenbanken miteinander verknüpfen?

Kapitel 5

MS-PowerPoint

Kapitel 6

MS-Visual-Net