

## 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 ( $Teufel$ ,  $GOK$ ,  $ROK$ ,  $FIOK$ ,  $FIUK$ ,  $Z$ )

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
	Bezeichnung des GWBR	Baujahr	Rechtswert	Hochwert	Teufe 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

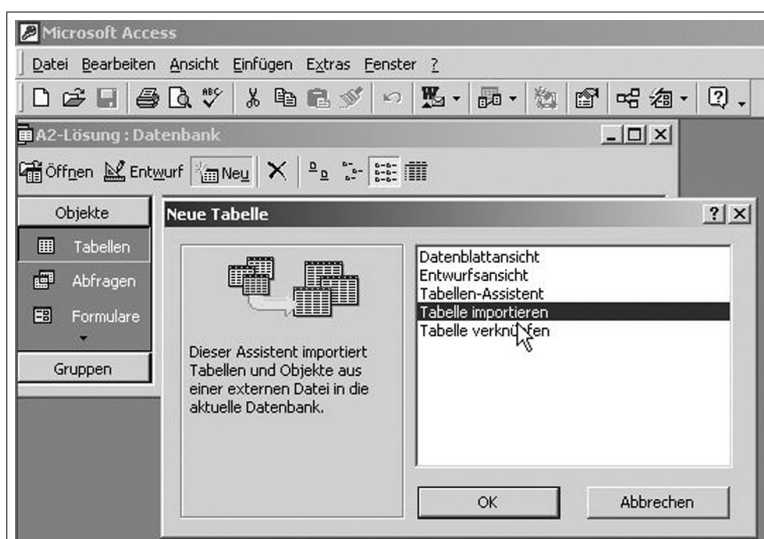


Abbildung 4.12: Starten des Import-Assistenten



Abbildung 4.13: Fehlermitteilungen bei Konvertierungsproblemen

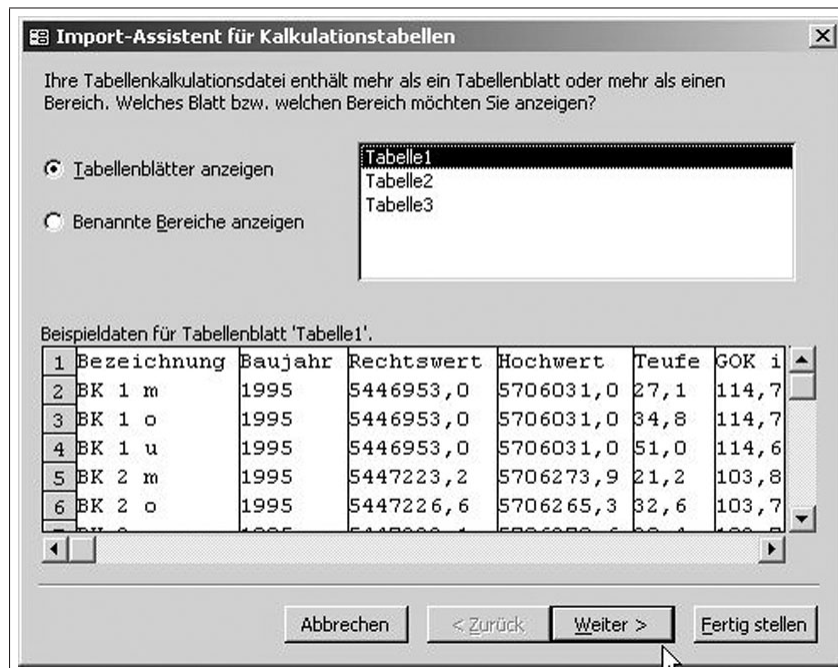


Abbildung 4.14: Festlegung der zu importierenden Tabelle

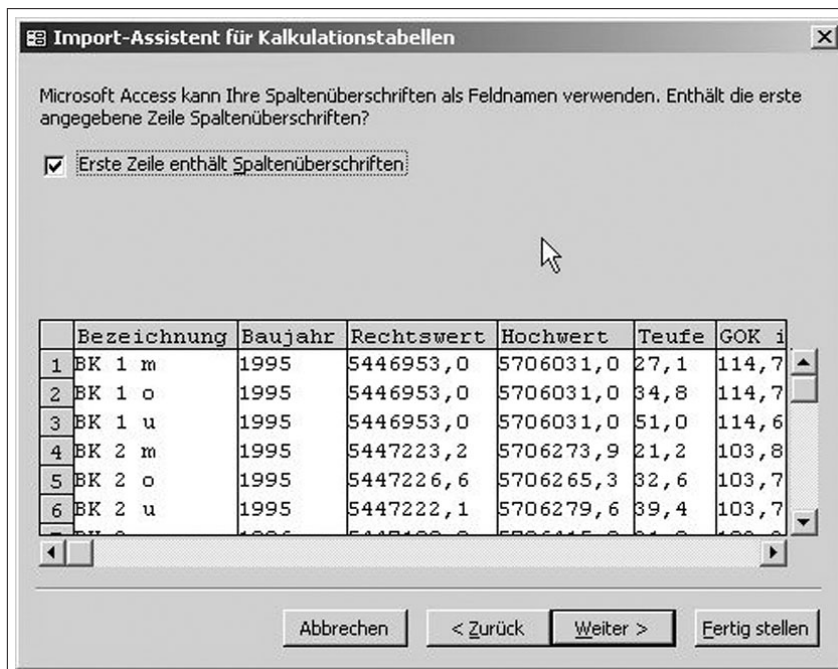


Abbildung 4.15: Übernahme der Spaltenüberschriften



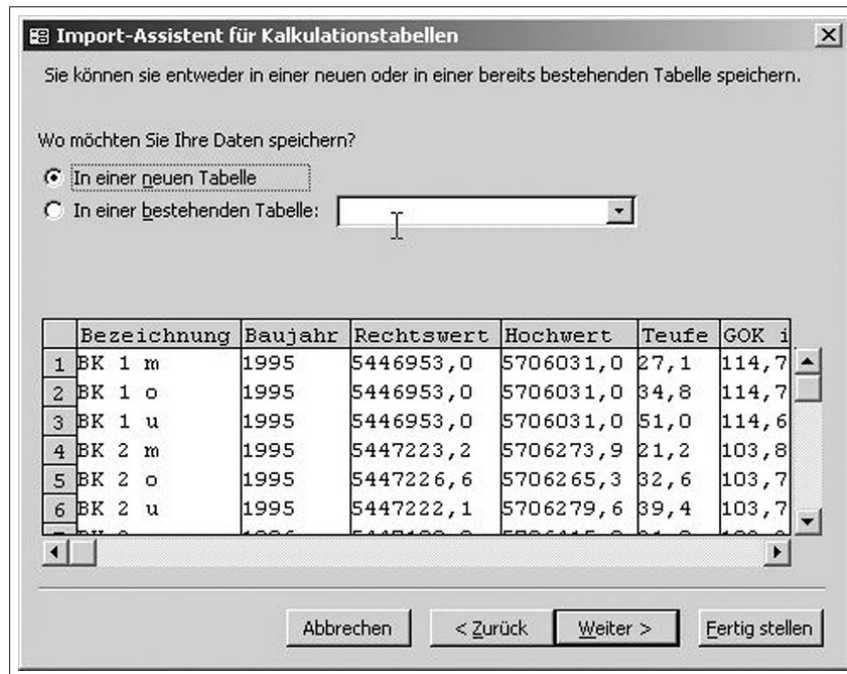


Abbildung 4.16: Übernahme in neue Tabelle

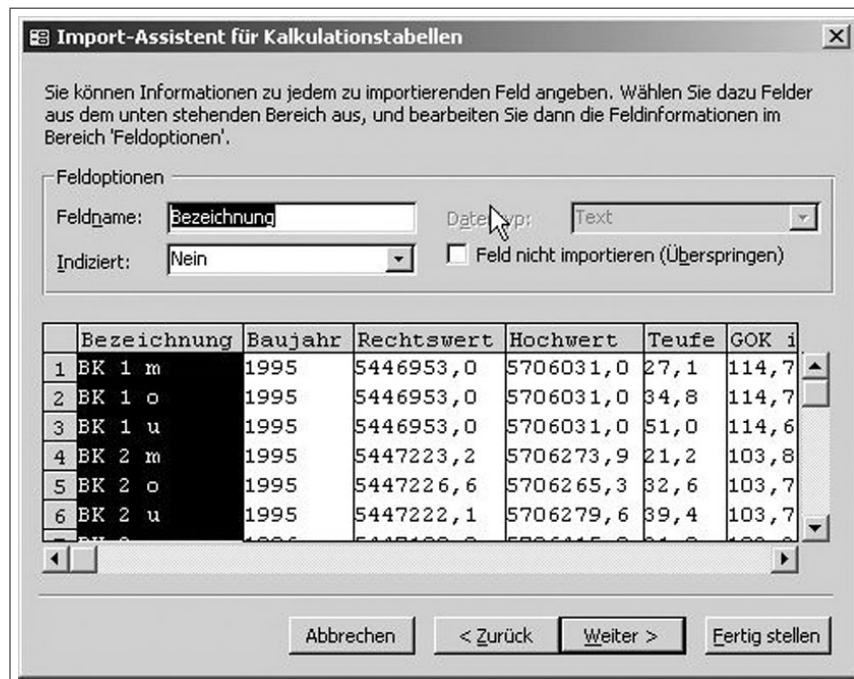


Abbildung 4.17: Übernahme der Feldnamen (Spalten)

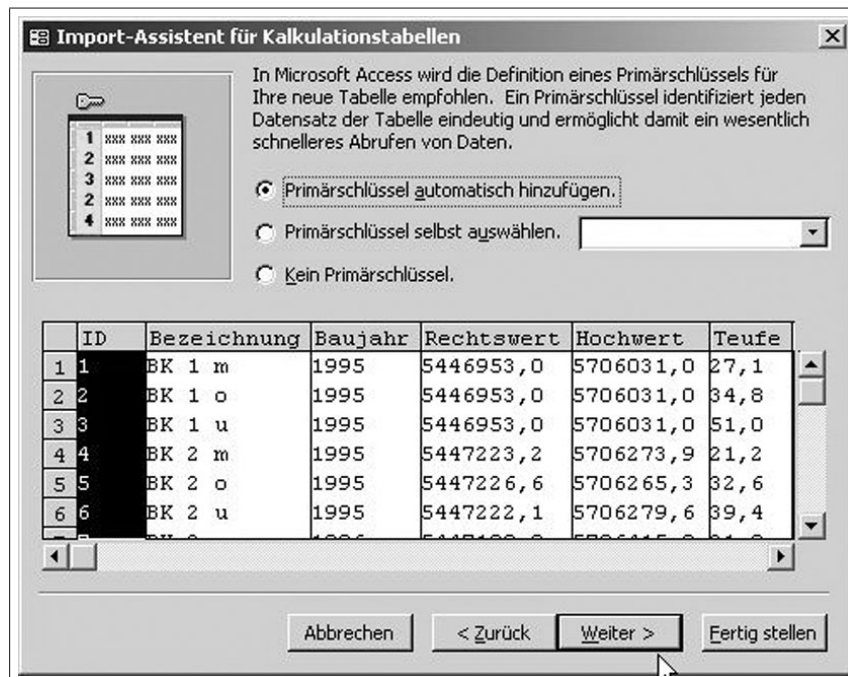


Abbildung 4.18: Erzeugung des Primärschlüssels

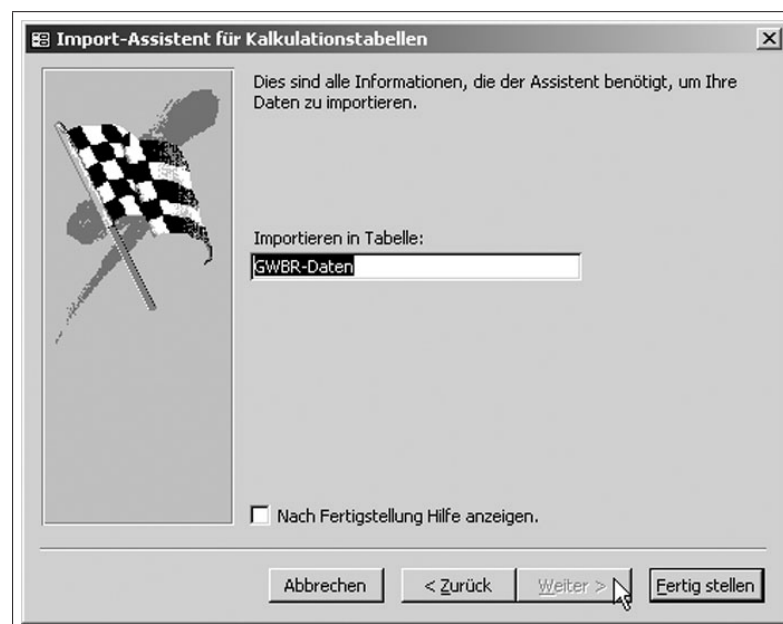


Abbildung 4.19: Festlegung des Tabellennamens und Beendigung des Import-Assistenten



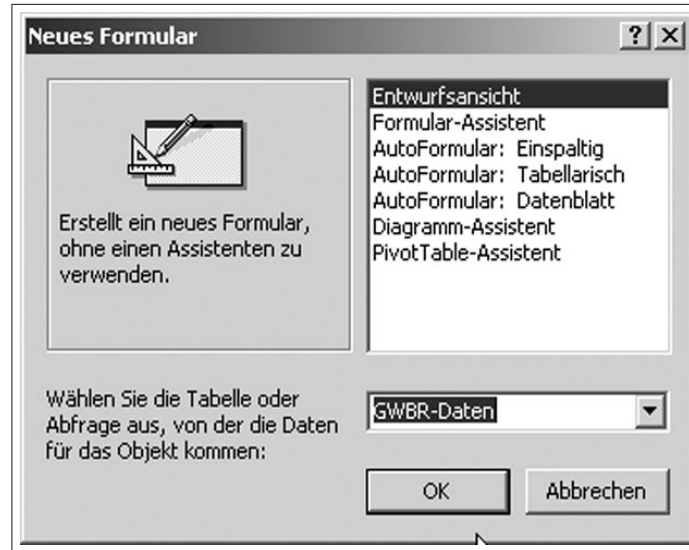


Abbildung 4.20: Verknüpfung des Formulares mit der ausgewählten Tabelle

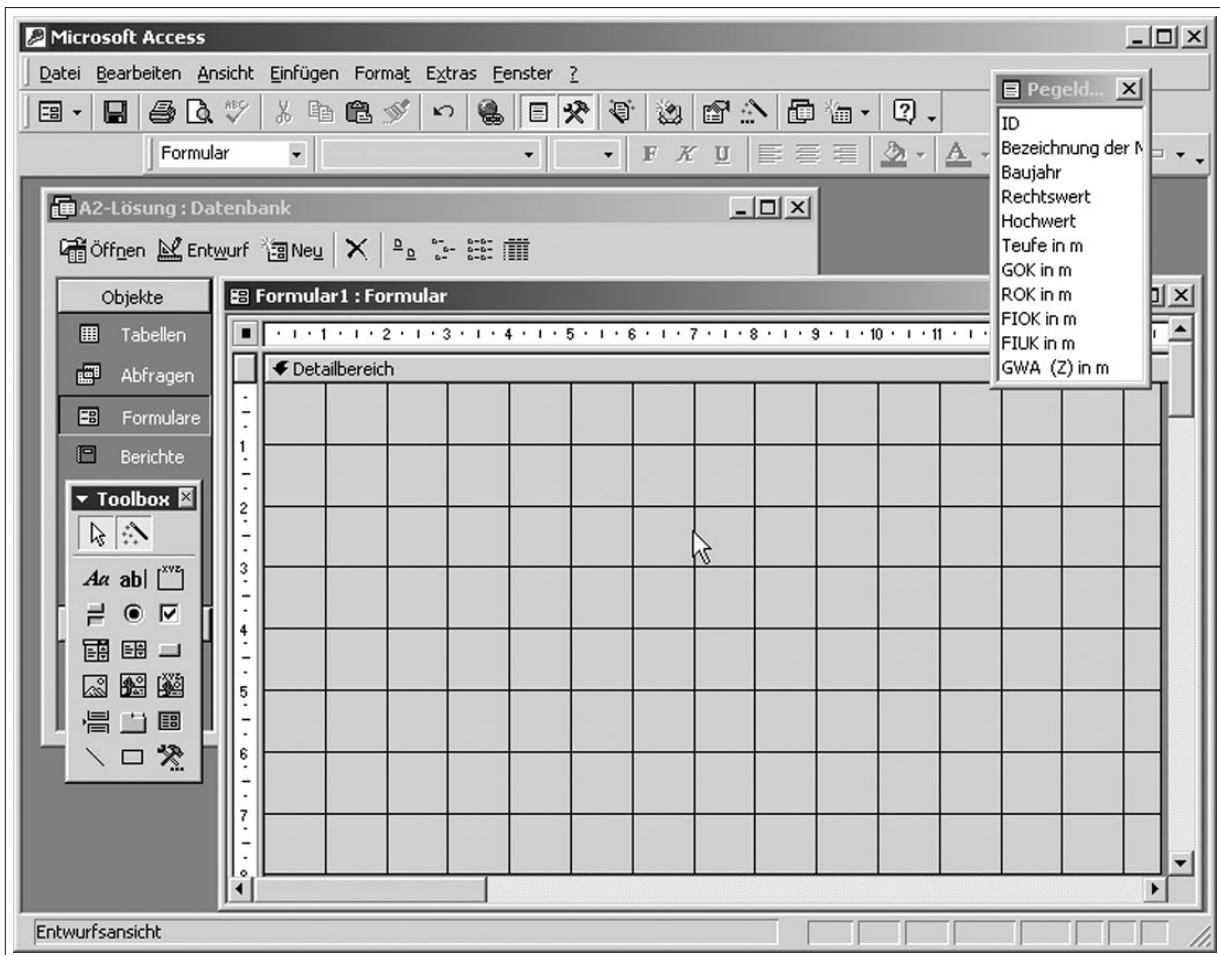


Abbildung 4.21: Aufbau eines Formulares (Eingabemaske) in der Entwurfsansicht

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 are as follows:

Row	Field Label	Field Value / Formula		
1	<b>Messwertdatenblatt</b>			
2	Bezeichnung	Bezeichnung	Baujahr	Baujahr
3	Rechtswert	Rechtswert	Hochwert	Hochwert
4	Teufe	Teufe	Grundwasserleiter	GWL
5	Geländeoberkante	GOK in m	Rohroberkante	ROK in m
6	Filteroberkante	FIOK in m	Filterunterkante	FIUK in m
7	Messwert	Z in cm	Höhe in m über	= [ROK in m] - [Z in cm] / 100
8	Messwertüberprüfung	= Wenn(([ROK in m] - [Z in cm] / 100) > [FIUK in m]; "Messwert ist OK"; "falscher Messwert")		

The status bar at the bottom indicates "Entwurfsansicht" (Design View).

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

The screenshot displays the Microsoft Access interface for a data entry form titled "Messwertdatenblatt". The form is organized into two columns of input fields. The left column includes fields for "Bezeichnung" (containing "BK 1 m"), "Rechtswert" (5446953), "Tiefe" (27,1), "Geländeoberkante" (114,7), "Filteroberkante" (86,7), and "Messwert" (84,2). The right column includes fields for "Baujahr" (1995), "Hochwert" (5706031), "Grundwasserleiter" (14), "Rohroberkante" (115,99), "Filterunterkante" (81,7), and "Höhe in m über l" (115,148). Below these fields is a "Messwertüberprüfung" section with a text box containing "Messwert ist OK". At the bottom left, there is a "Text37:" label with an empty input field. The status bar at the bottom shows "Datensatz: 1 von 16" and "Formularansicht".

Field Name	Value
Bezeichnung	BK 1 m
Rechtswert	5446953
Tiefe	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

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

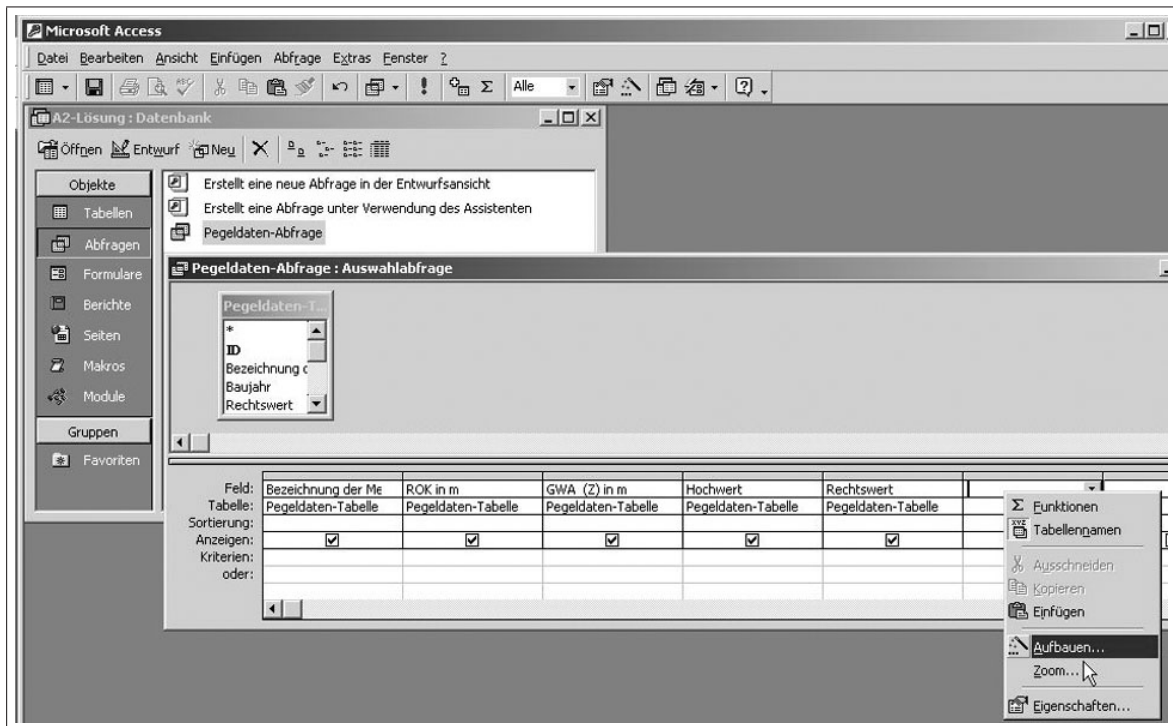


Abbildung 4.24: Struktur der Abfrage-Tabelle und Aufbau der Berechnung

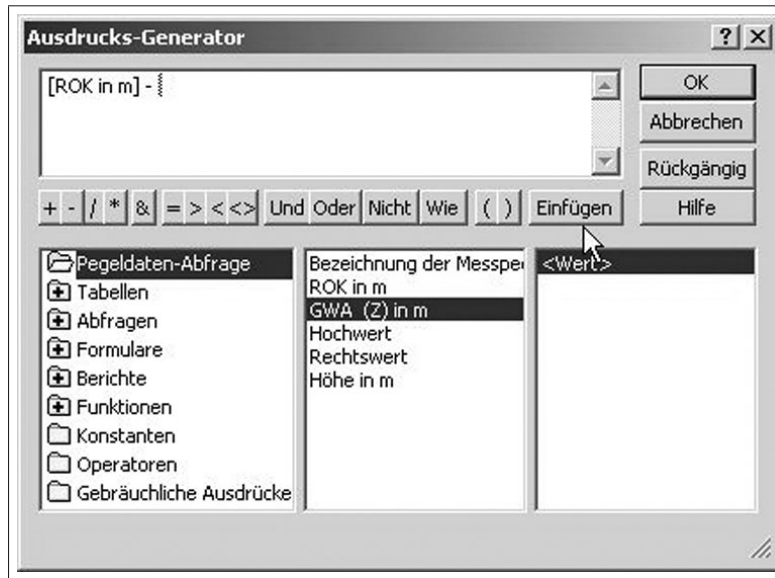


Abbildung 4.25: Bildung der Formel zur Berechnung der Grundwasserspiegelhöhe

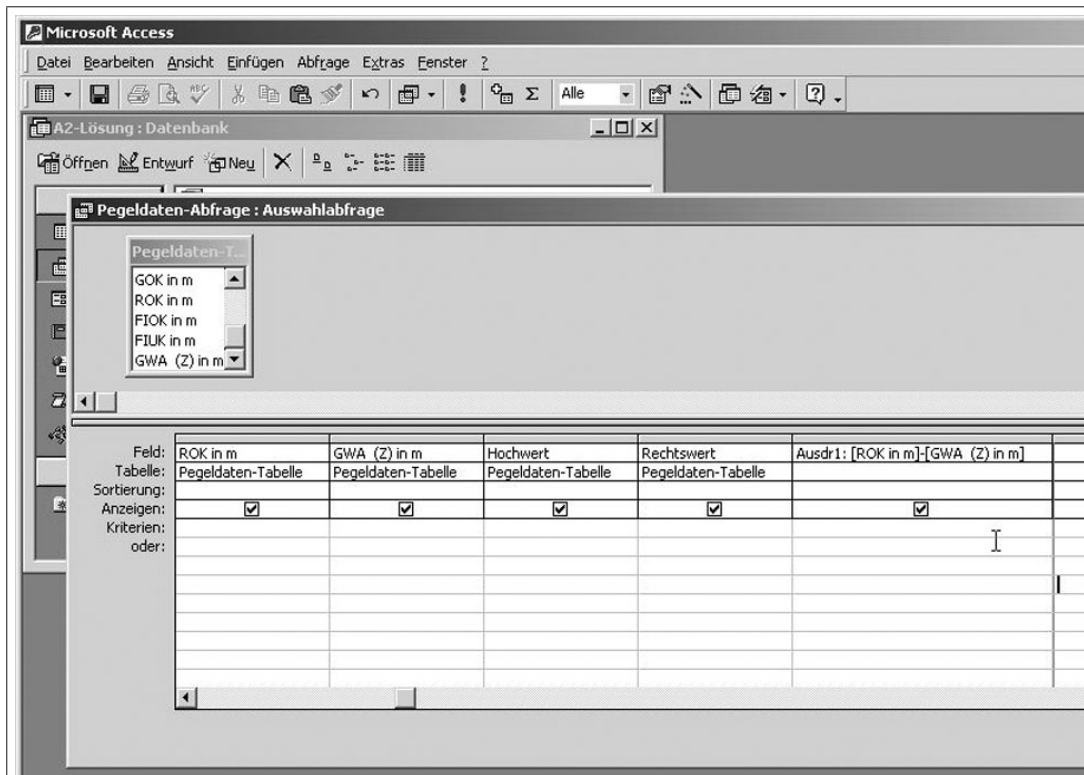


Abbildung 4.26: Vollständige Abfrage-Tabelle mit dem Feldnamen "Ausdruck1" für das berechnete Feldelement

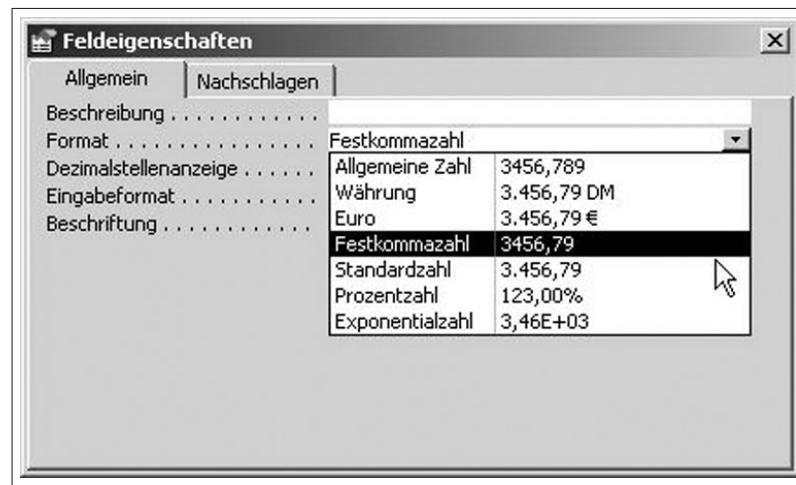


Abbildung 4.27: Einstellen von Feldelementeigenschaften

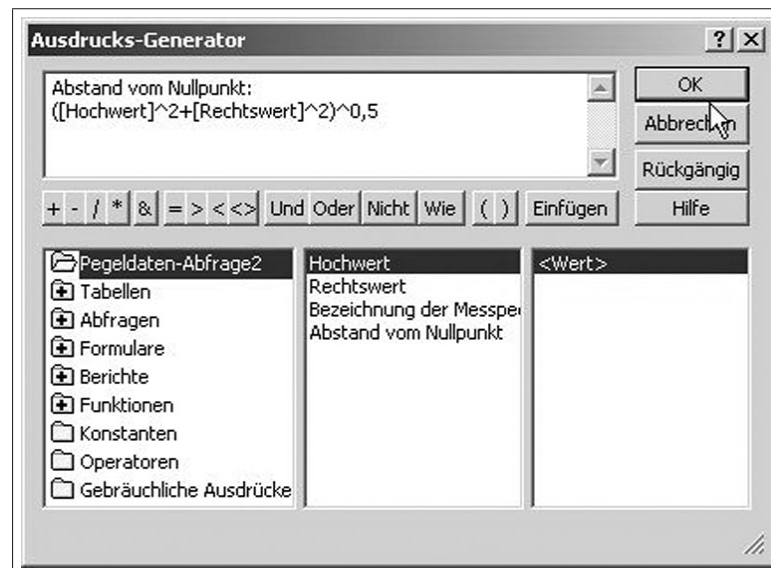


Abbildung 4.28: Entwicklung der Formel zur Abstandsberechnung



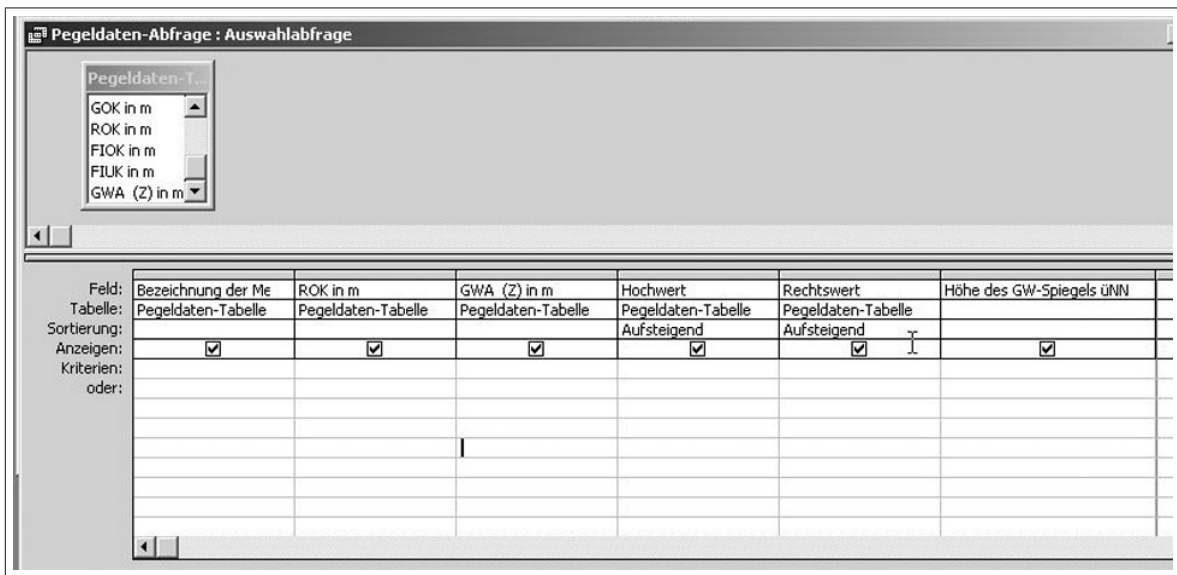


Abbildung 4.29: Vollständige Abfrage-Tabelle zur Berechnung des Abstandes der GWBR

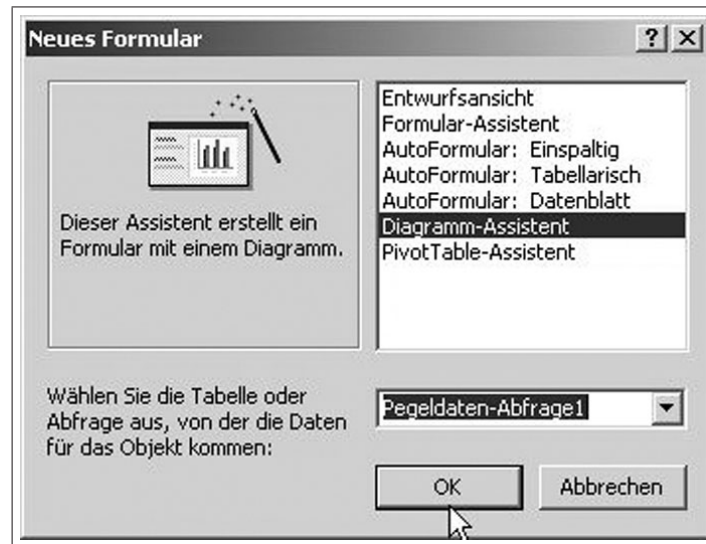
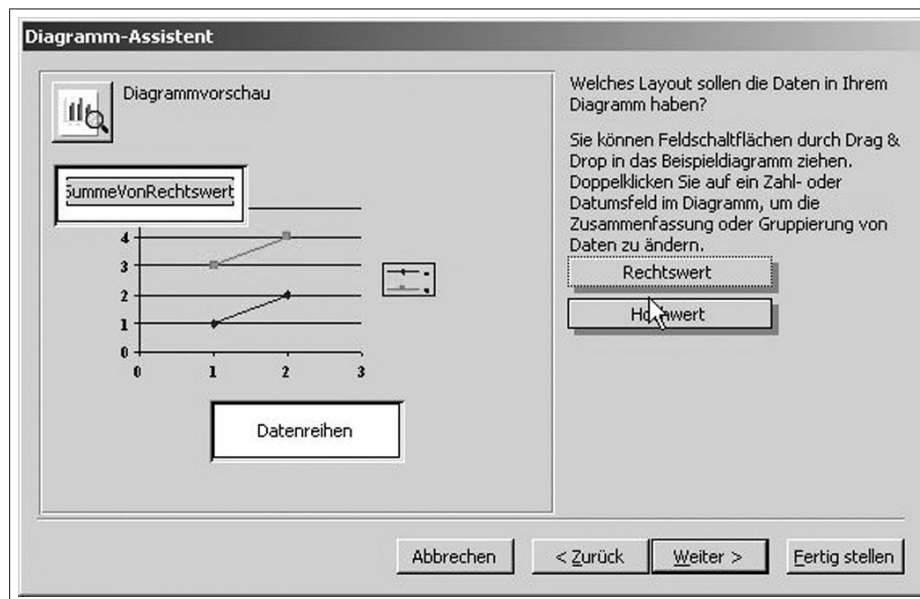


Abbildung 4.30: Start des Diagrammassistenten

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

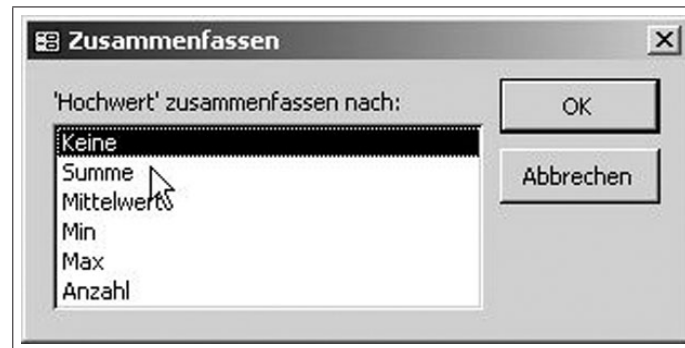


Abbildung 4.32: Definition der y-Achse und Entfernung der Summenfunktion

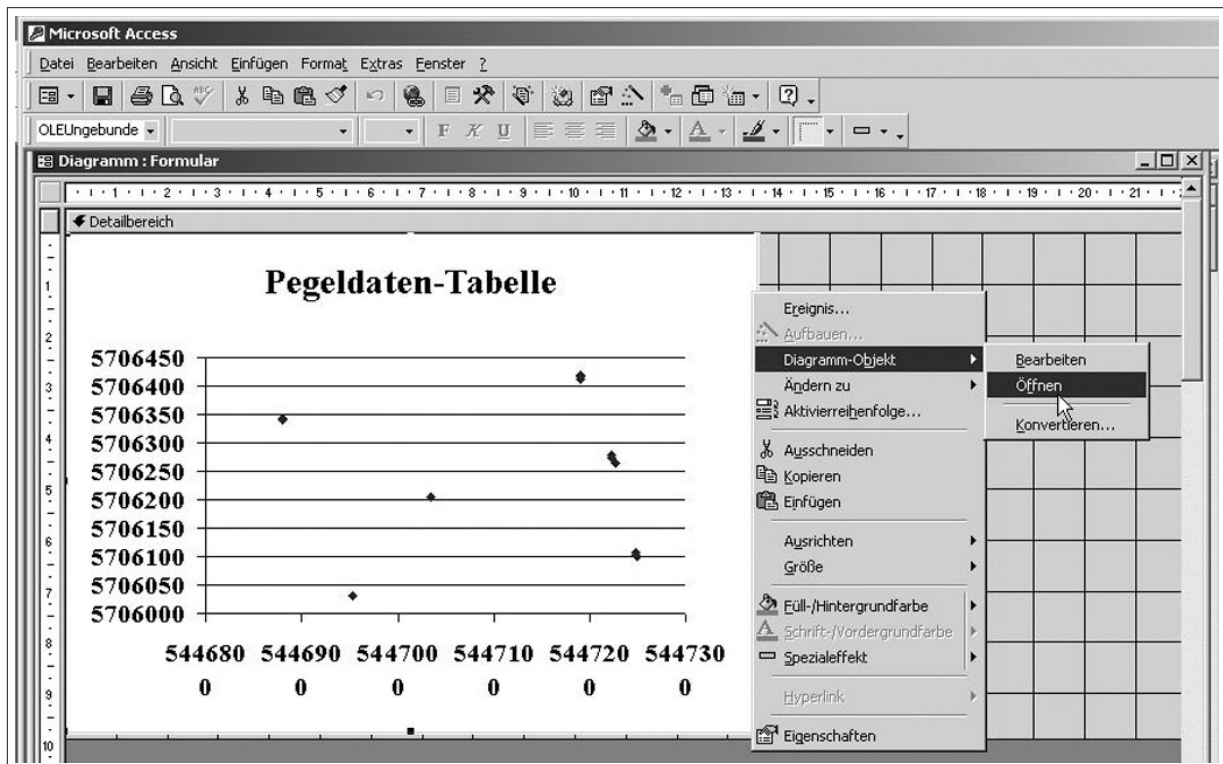


Abbildung 4.33: Öffnen der Diagramm-Entwurfsansicht

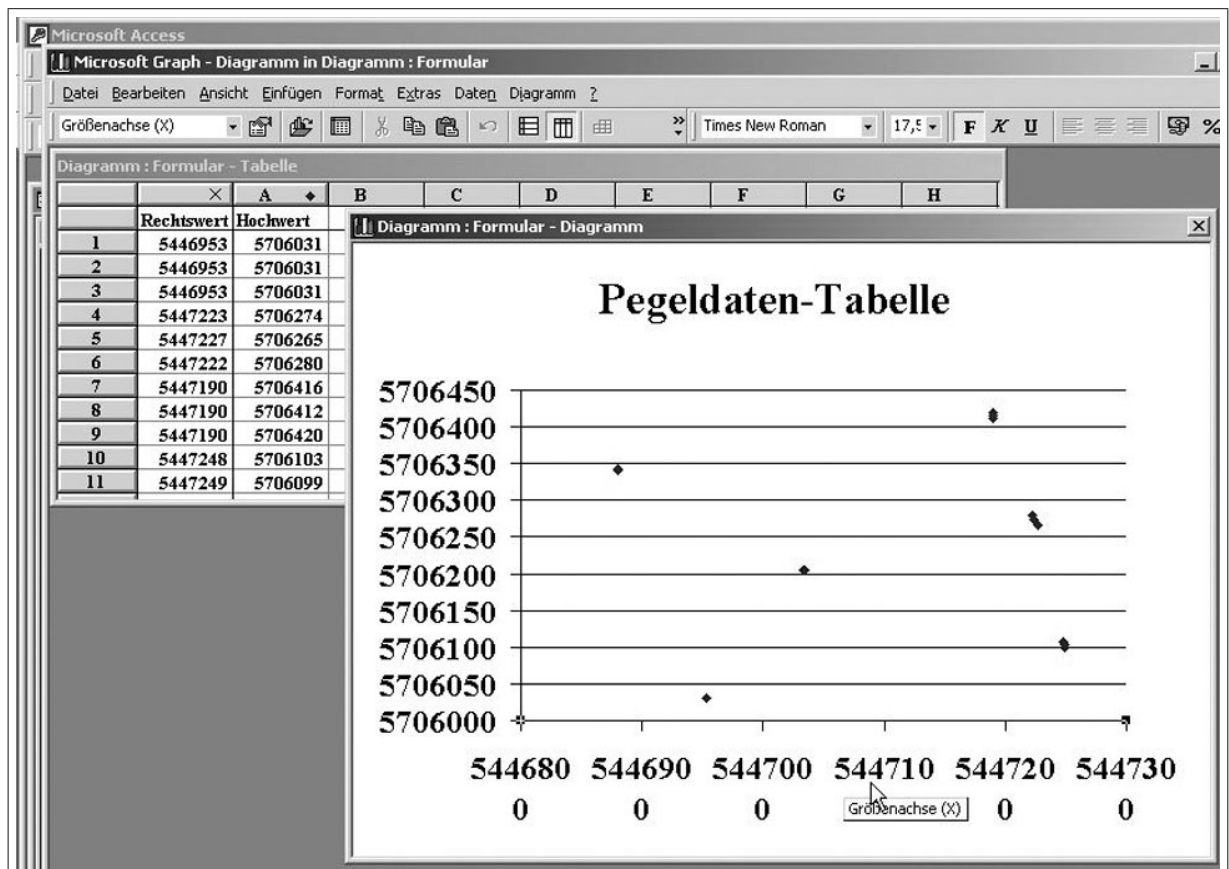


Abbildung 4.34: Formatierung des Diagramms

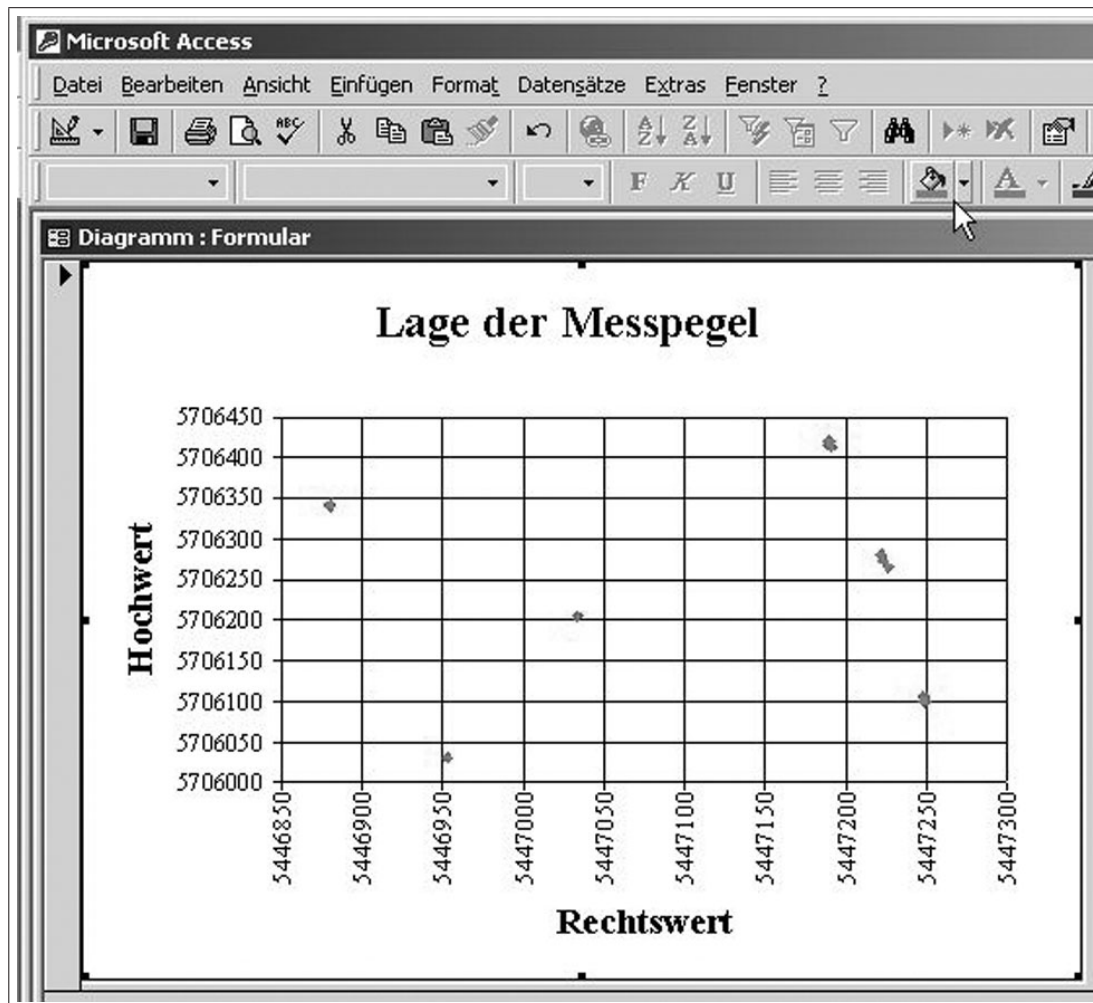


Abbildung 4.35: Fertige Diagrammansicht

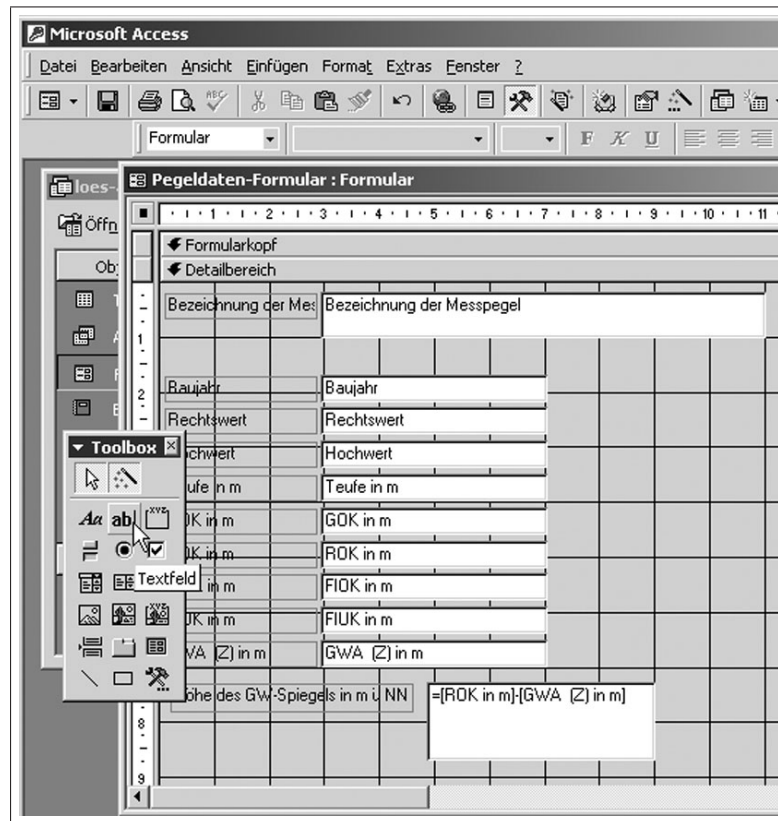


Abbildung 4.36: Aufruf eines ungebundenen Textfeldes in der Toolbox



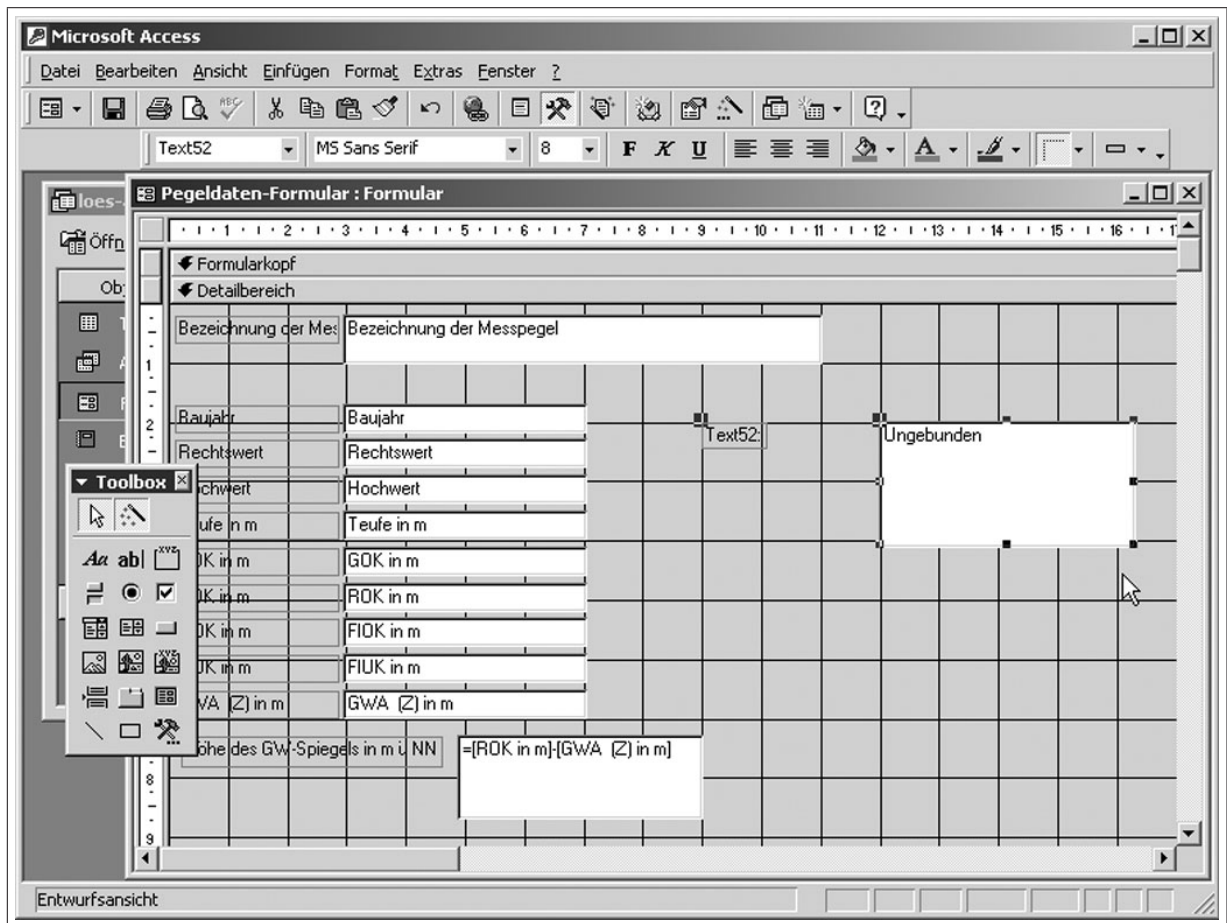


Abbildung 4.37: Aufbau des ungebundenen Textfeld in der Formularentwurfsansicht

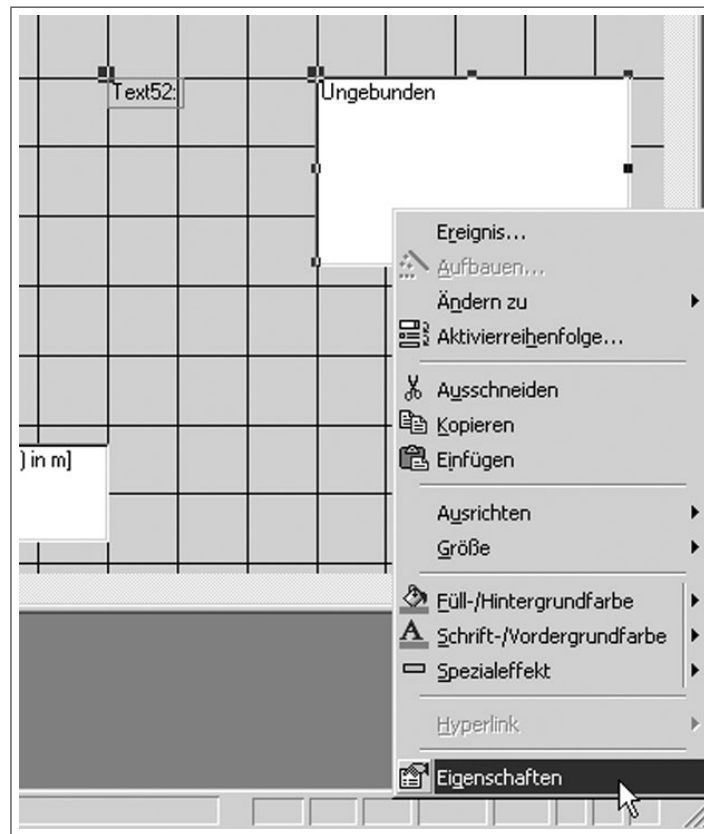


Abbildung 4.38: Aufruf der Eigenschaften des Textfeldes



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

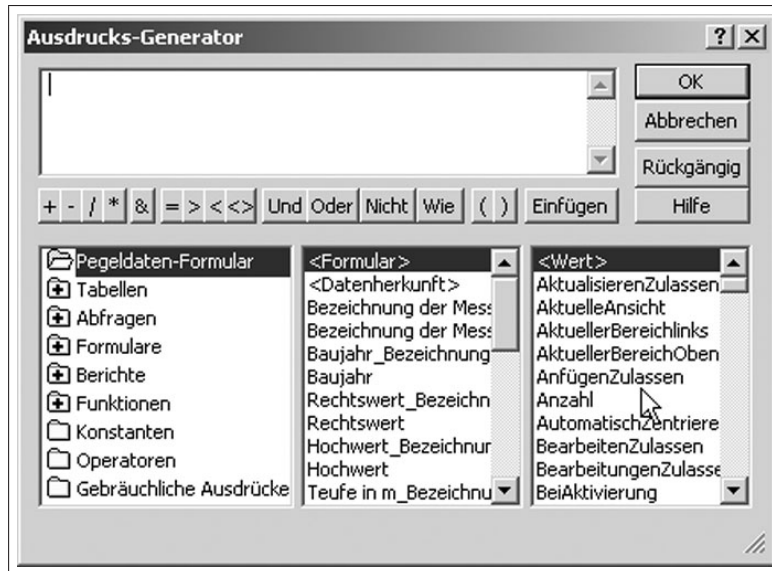


Abbildung 4.40: Arbeit mit dem Ausdrucks-Generator

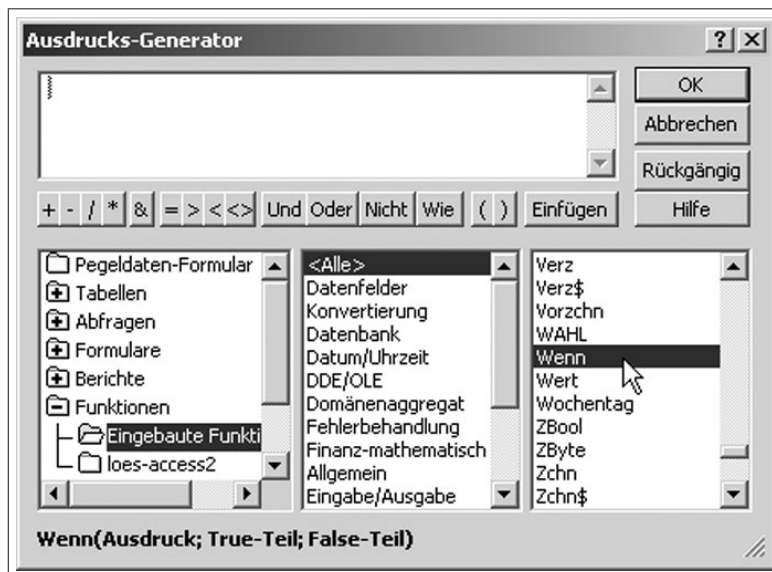


Abbildung 4.41: Aufruf der WENN-Funktion

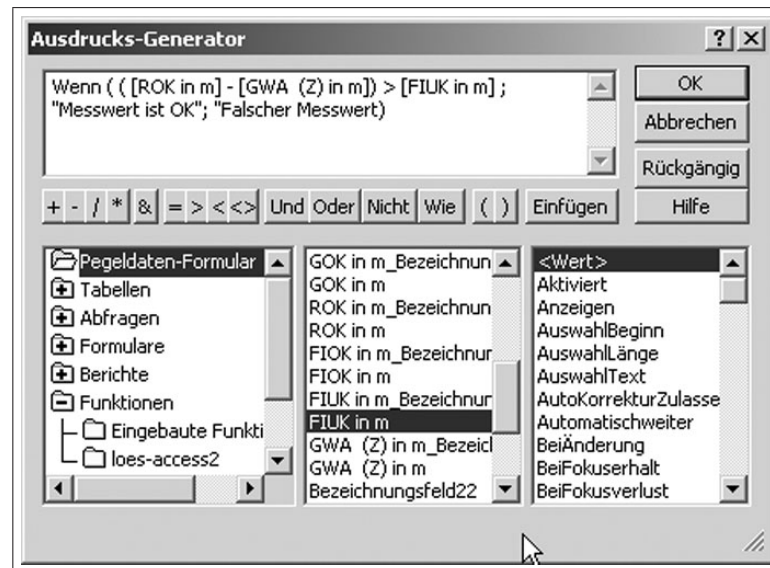


Abbildung 4.42: Aufgebaute WENN-Funktion mit Variablen des Pegeldaten-Formulares

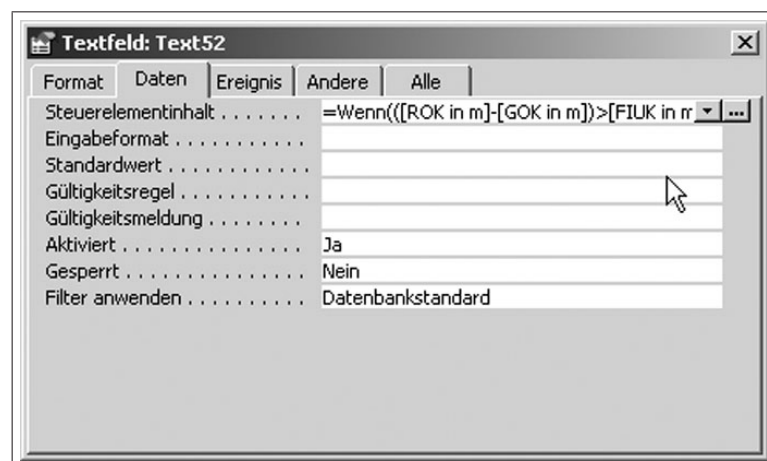


Abbildung 4.43: In den Steuerelementinhalt übernommene Formel

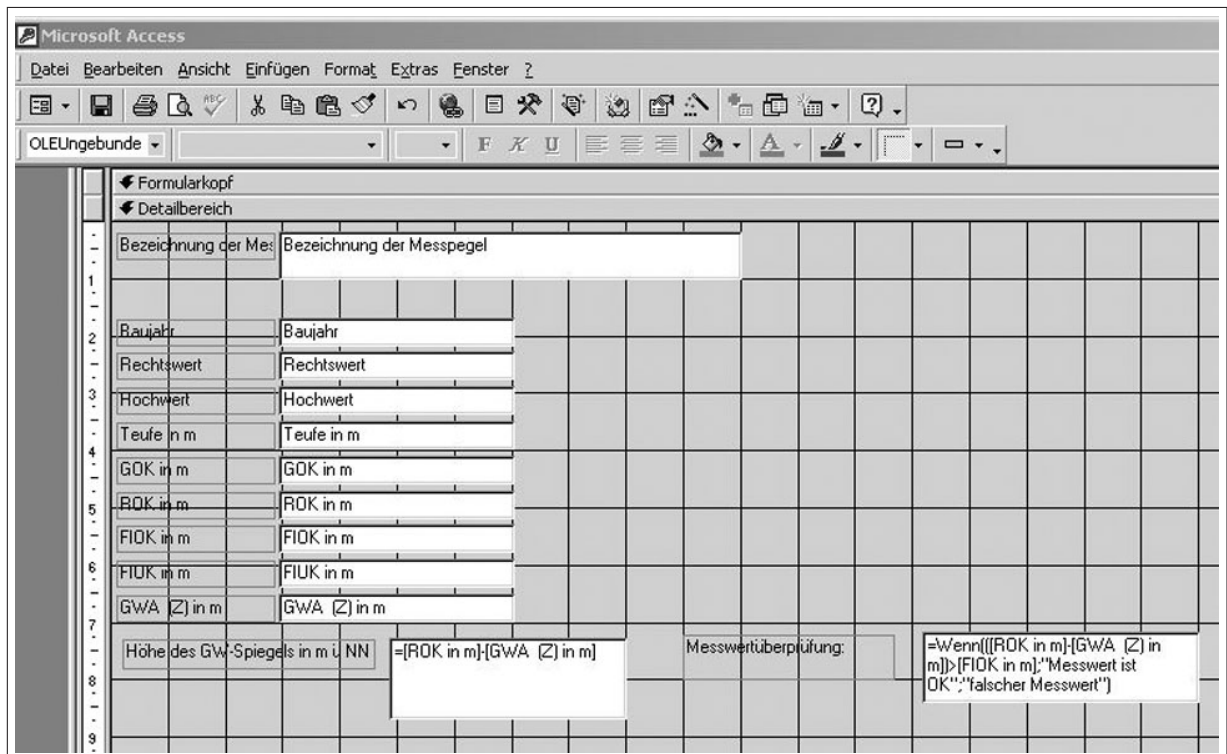


Abbildung 4.44: Fertige Entwurfsansicht des Fomulares eines GWBR-Stammbogens

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 standard Office icons. The main area is a form titled "Messwertdatenblatt" with the following fields:

Bezeichnung	<input type="text" value="EK 1 m"/>	Baujahr	<input type="text" value="1995"/>
Rechtswert	<input type="text" value="5446953"/>	Hochwert	<input type="text" value="5706031"/>
Teufe	<input type="text" value="27,1"/>	Grundwasserleiter	<input type="text" value="14"/>
Geländeoberkante	<input type="text" value="114,7"/>	Rohroberkante	<input type="text" value="115,99"/>
Filteroberkante	<input type="text" value="86,7"/>	Filterunterkante	<input type="text" value="81,7"/>
Messwert	<input type="text" value="84,2"/>	<b>Höhe in m über l</b>	<input type="text" value="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 4.45: Arbeit mit dem fertigen Formular



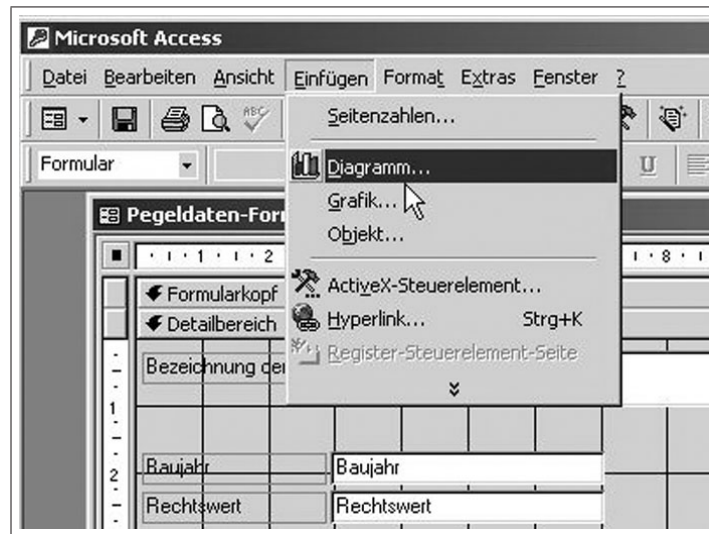


Abbildung 4.46: Einfügen eines Diagramms in die Entwurfsansicht des Formulares

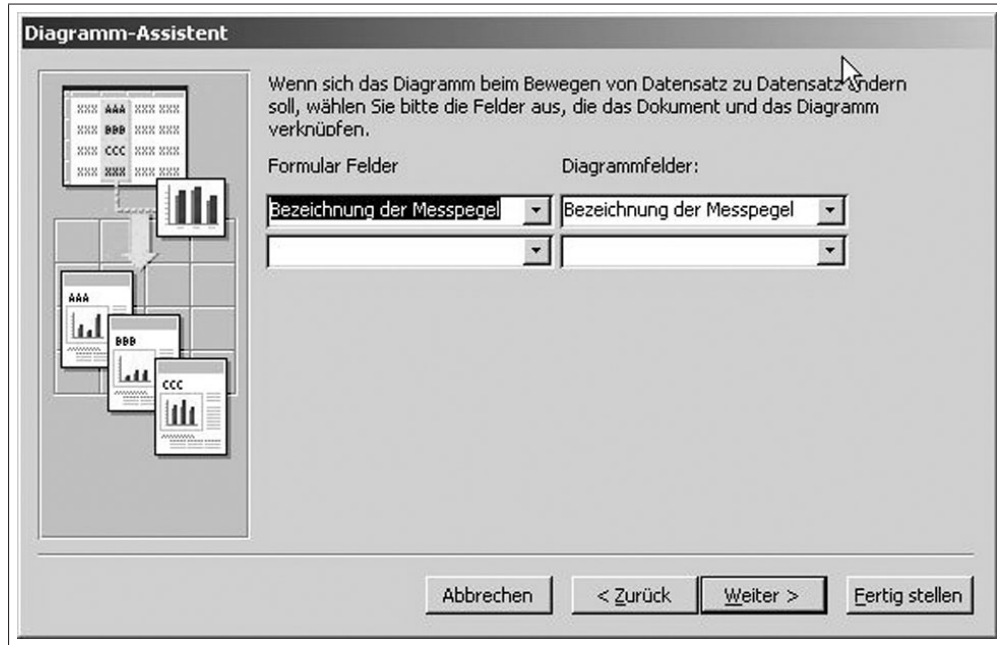


Abbildung 4.47: Zuordnung der Diagrammvariablen zu den Feldnamen

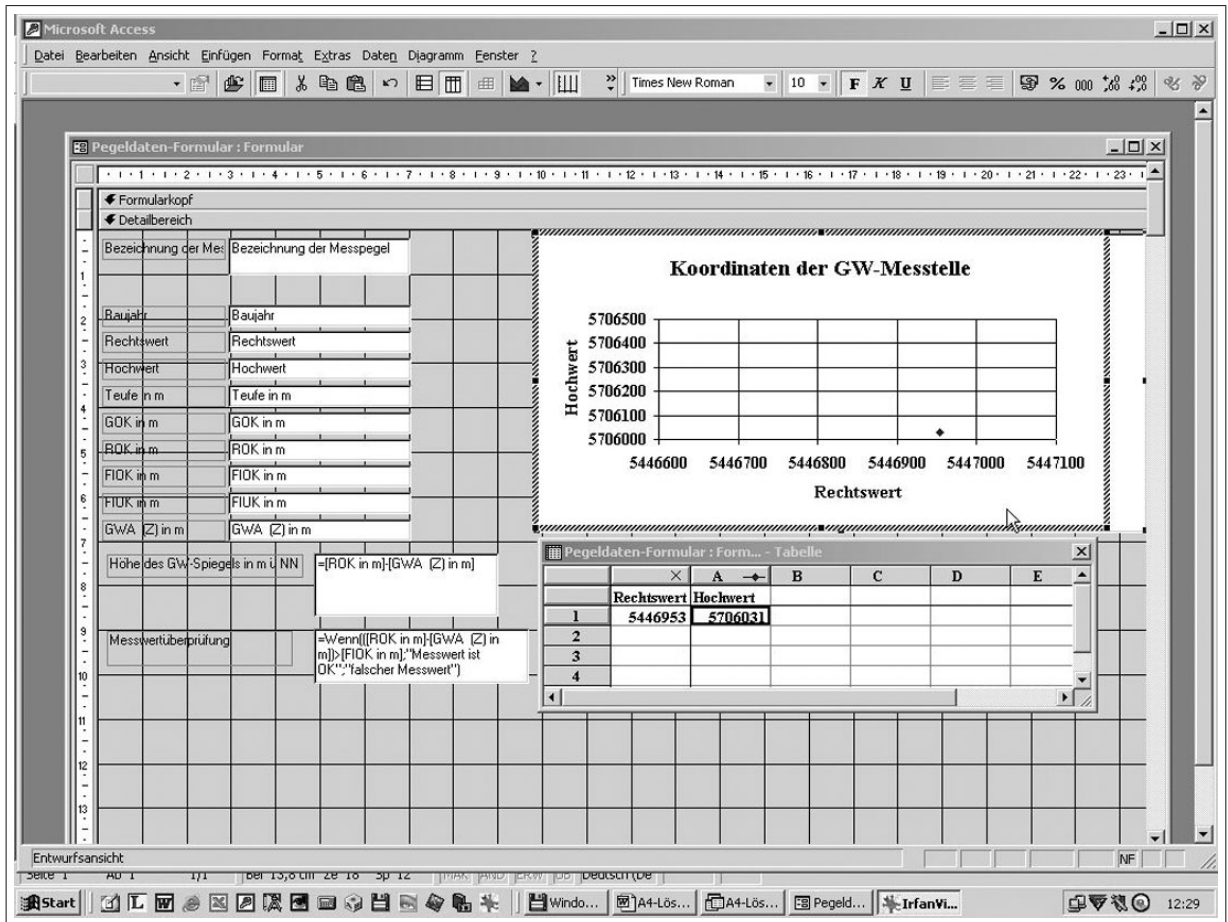


Abbildung 4.48: Bearbeitung der Diagrammeigenschaften

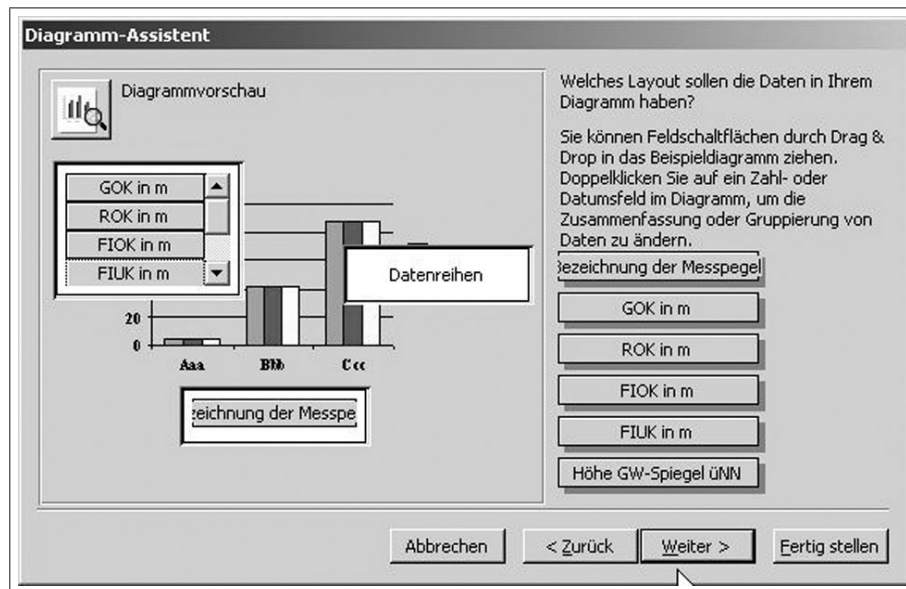


Abbildung 4.49: Auswahl der Variablen zur Darstellung im Rubrikendiagramm

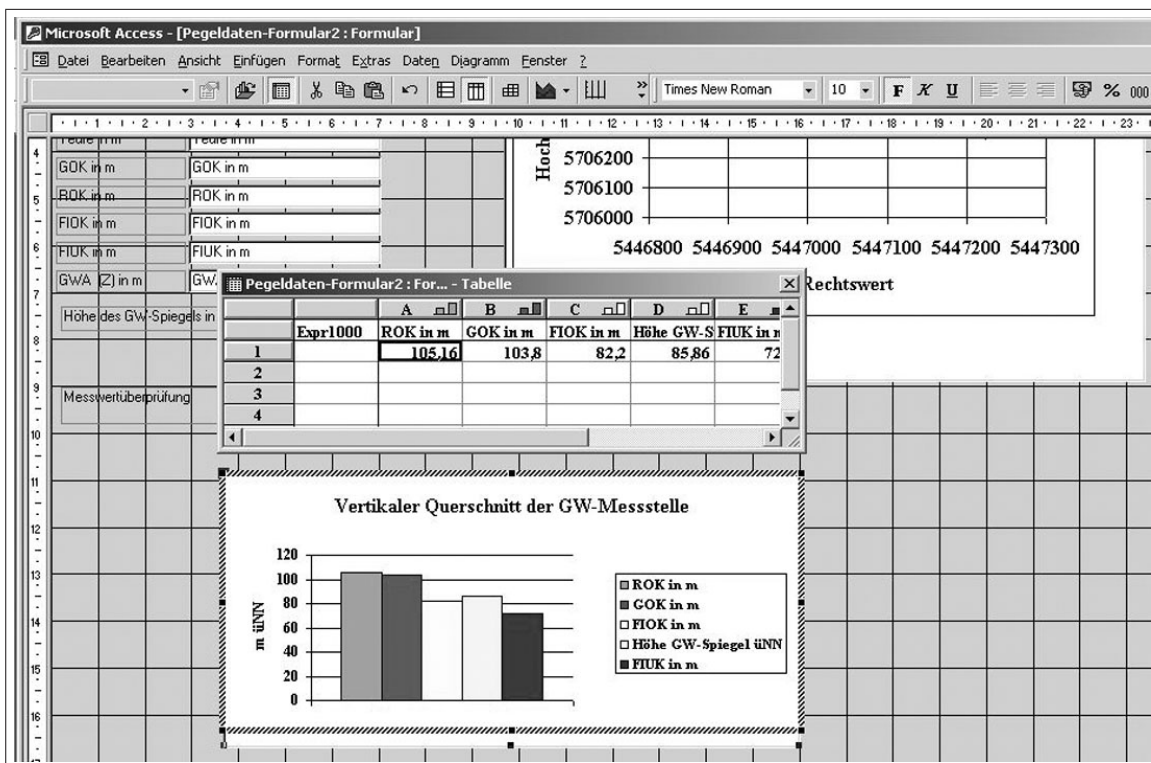


Abbildung 4.50: Bearbeitung der Diagrammeigenschaften

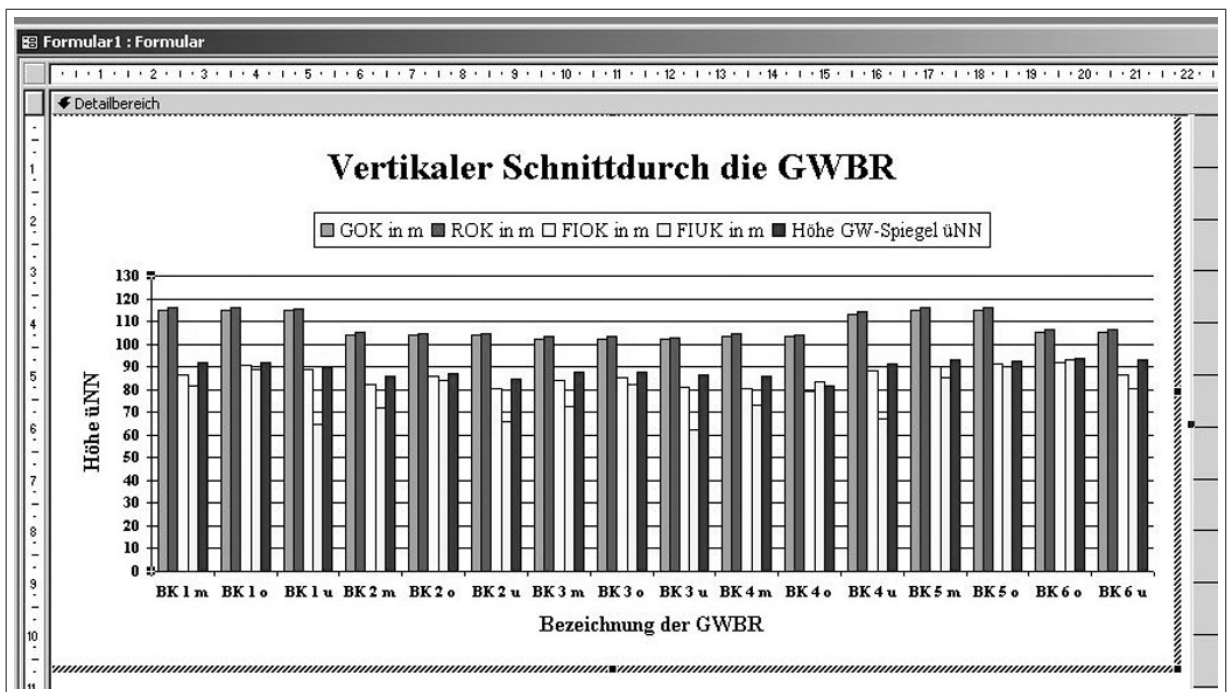


Abbildung 4.51: Fertiges Diagramm zur Darstellung der Höhenverhältnisse