Einführung

Wir erstellen ein Tabellenblatt zur Berechnung der Kugelmasse, wobei der ***Radius*** und die ***Dichte*** des Körpers frei wählbar sein sollen.

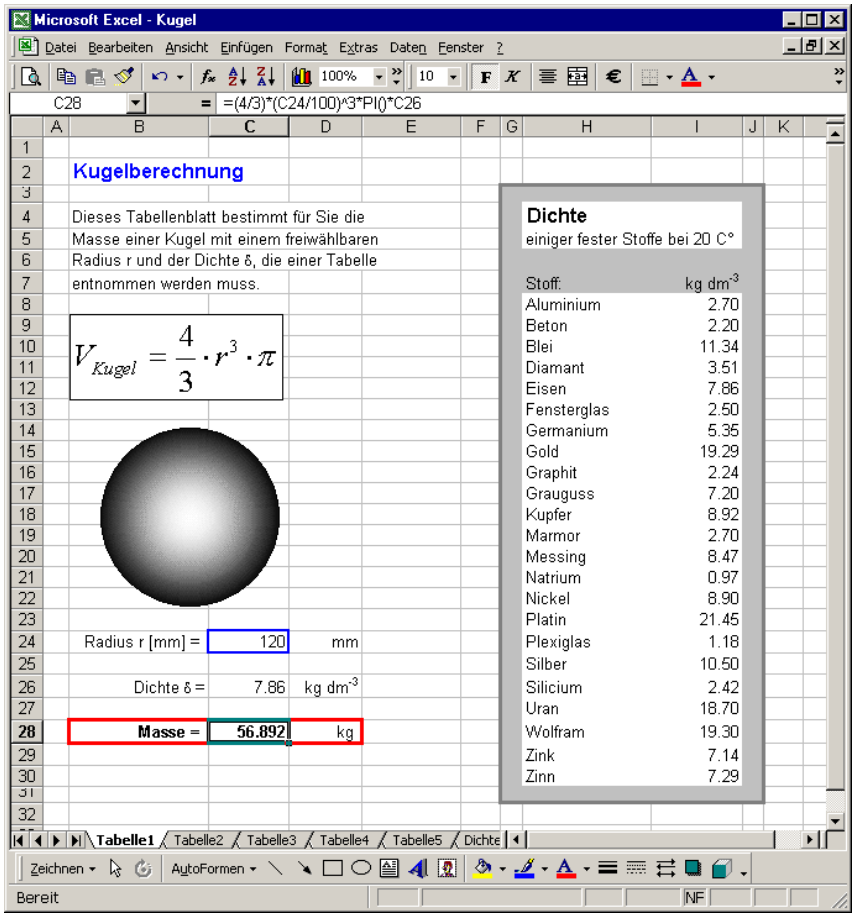
Damit die Dichte des Stoffes nicht erst in einem Nachschlagewerk gesucht werden muss, fügen wir eine kleine Dichte-Tabelle ein.

Der Benutzer dieses Tabellenblattes wird also zuerst den Radius eingeben, danach in der eingefügten Tabelle die Dichte des Stoffes nachschlagen und den gefundenen Wert in die Zelle C26 eintragen.

In die Zelle C28 muss dann nur noch die entsprechende Rechenvorschrift eingegeben werden:

=(4/3)*(C24/100)^3*PI()*C26

Bei einer überschaubaren Auswahl von Stoffen ist dieses Vorgehen zwar etwas umständlich, aber doch recht einfach. Schwieriger wird es dann, wenn die Tabelle mit den Dichte-Werten sehr umfangreich ist, oder auf einem anderen Tabellenblatt untergebracht ist.



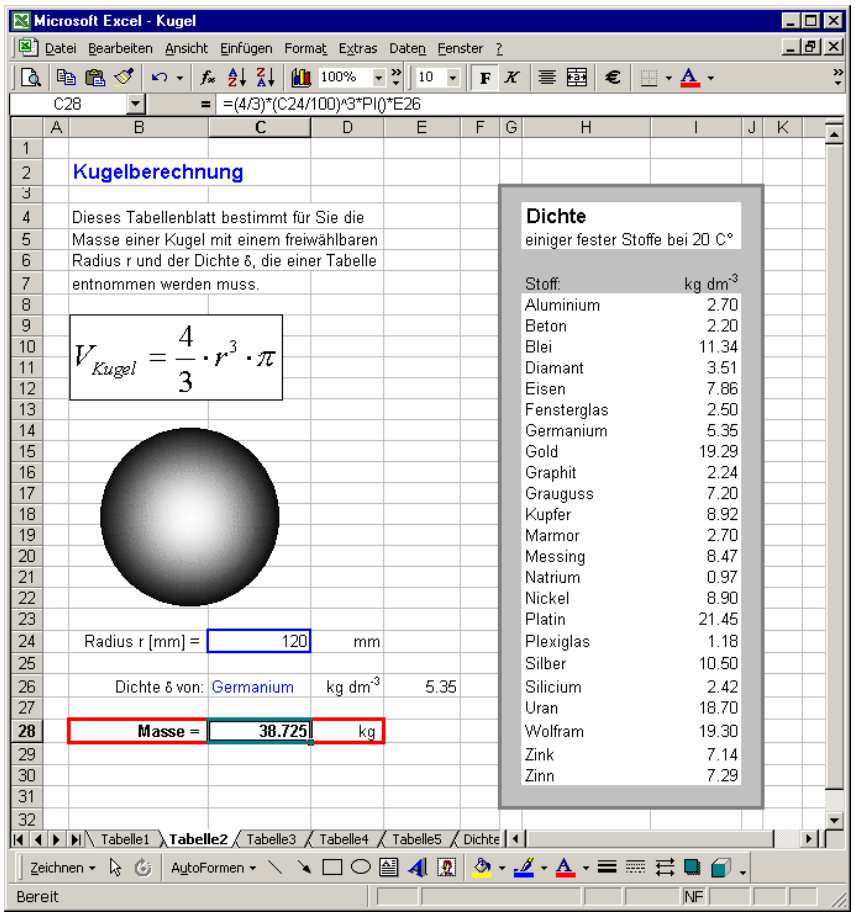
Der Computer soll die gesuchten Werte doch selber nachschlagen..

Es muss doch eine Möglichkeit geben, den Computer die gewünschten Daten selber suchen zu lassen.

Wie im untenstehenden Beispiel, wo der Benutzer nur noch den Namen des Stoffes eingeben muss, und Excel danach die entsprechende Dichte selber aus der Tabelle herausliest.

Aber wie könnte diese Excel-Funktion heissen, die *in einer Tabelle einen Wert nachschlagen kann?*

Stellen wir diese Frage doch einfach dem Hilfe-Assistenten...



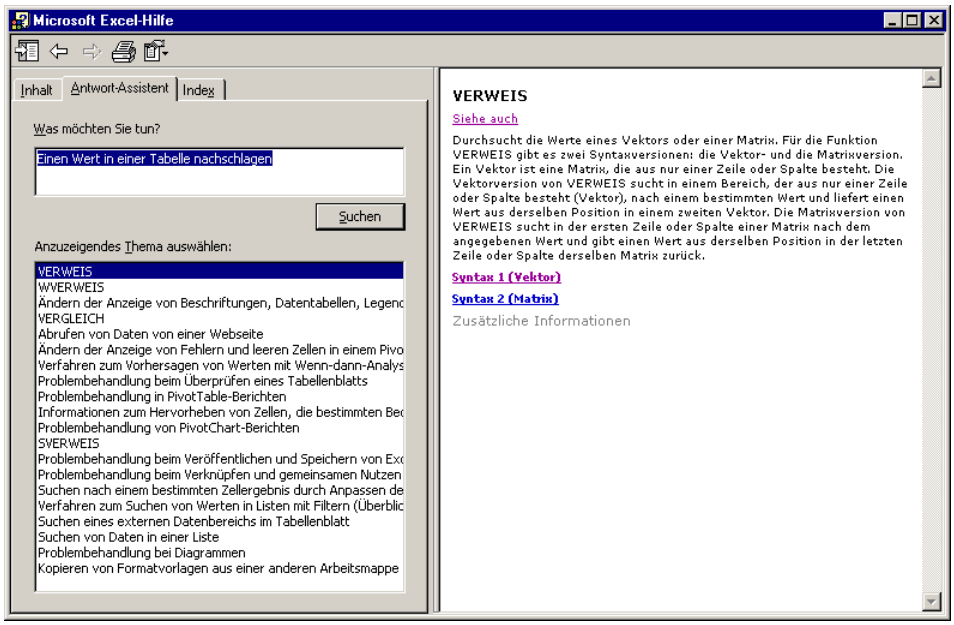
Was möchten Sie tun?

„Einen Wert in einer Tabelle nachschlagen“

Also formulieren wir diese Frage und lassen nach einer Antwort suchen.

Aha, da muss es also eine Funktion VERWEIS geben, die die Werte einer Matrix oder eines Vektors durchsucht.

Da es sich bei unserem Beispiel nur um die Spalte einer Tabelle handelt, wählen wir den Fall 1 (Vektor).



Zugegeben, sehr einfach und verständlich ist diese Funktions-beschreibung leider nicht, aber immerhin lässt sich herauslesen, wie die Syntax der Funktion VERWEIS aufgebaut ist:

Sie braucht nämlich ein ***Suchkriterium***, einen ***Suchvektor*** und einen ***Ergebnisvektor***.

Vektoren sind in diesem Falle einfach nur Tabellenbereiche, die aus ***einer*** Zeile oder ***einer*** Spalte bestehen.

Bezogen auf unsere Anwendung bedeuten diese Ausdrücke:

Suchkriterium
Das ist der Name des Stoffes, für den die Dichte gesucht werden soll.

Suchvektor
Das ist der Tabellenbereich, in welchem alle Stoff-Namen aufgelistet sind.

Ergebnisvektor
Das ist der Tabellenbereich, in welchem zu jedem Stoff-Namen die entsprechende Dichte festgelegt wurde.

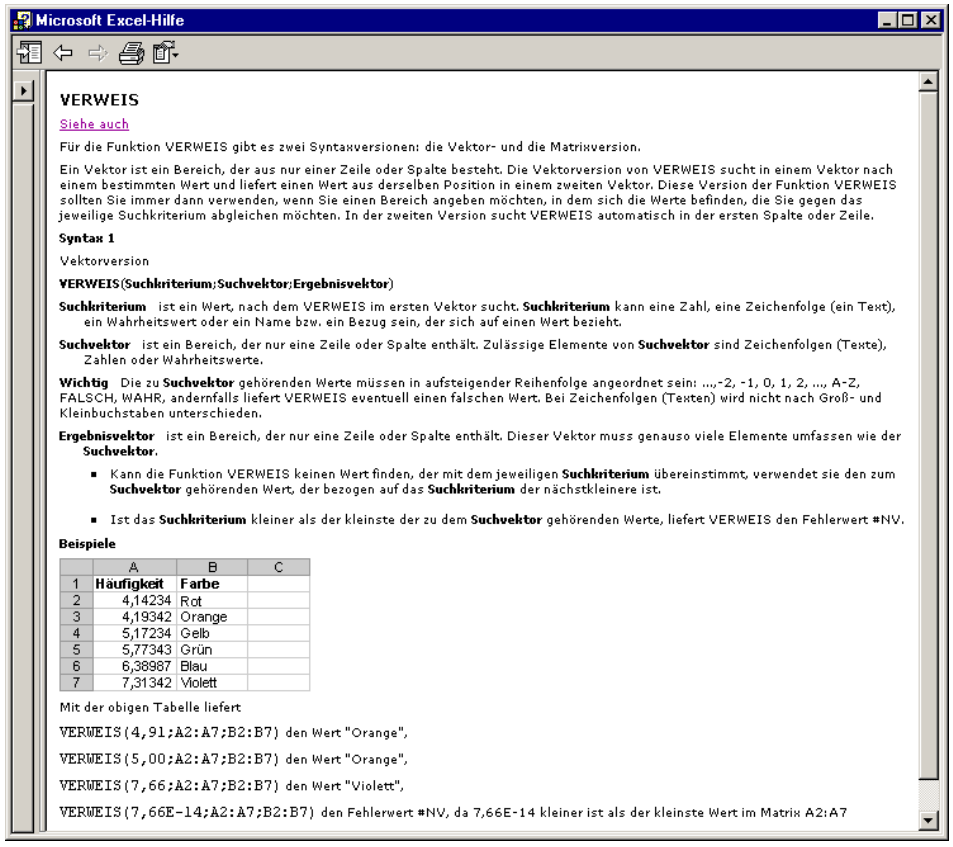
Wollen wir also in Zelle E26 die gewünschte Dichte eintragen lassen, bedeuten diese Parameter:

Suchkriterium: **C26**
Dort wird der Name des Stoffes eingetragen.

Suchvektor: **H8:H30**
Tabellenbereich mit den Stoff-Namen.

Ergebnisvektor: **I8:I30**

Tabellenbereich mit den entsprechenden Dichte-Werten.



Allgemeine Syntax der Vektorversion:

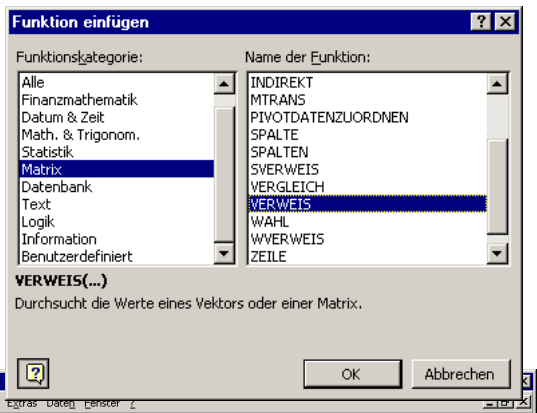
VERWEIS(Suchkriterium;Suchvektor;Ergebnisvektor)

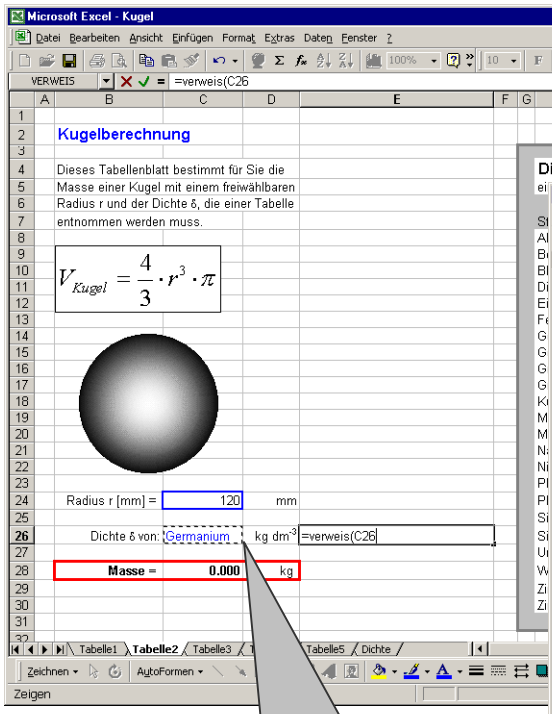
Auf unsere Anwendung bezogen:

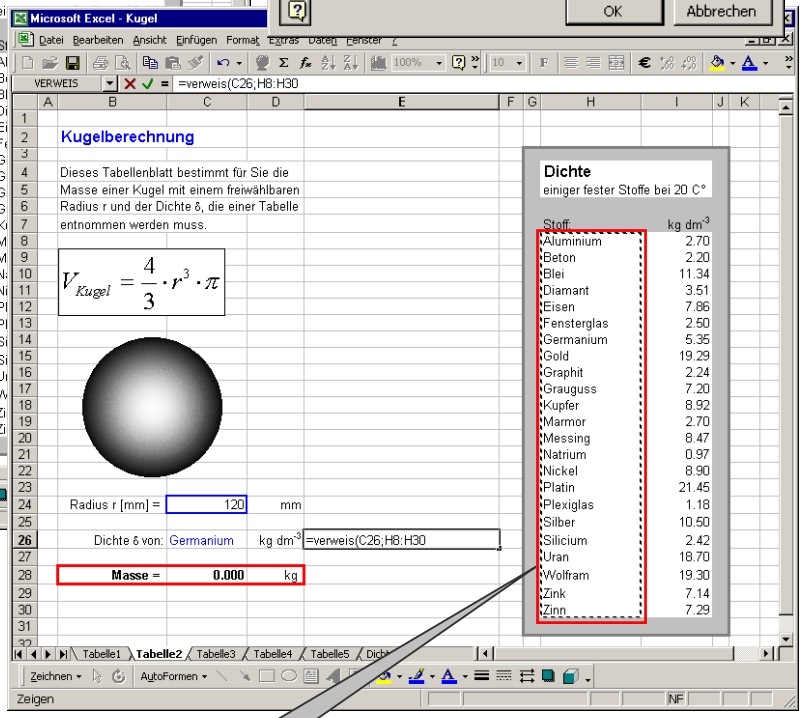
E26: **=VERWEIS(C26;H8:H30;I8:I30)**

Die Funktion eingeben

Vielleicht lohnt es sich, in diesem ersten Beispiel die Funktion schrittweise einzugeben und die Bedeutung der verschiedenen Parameter noch einmal in Erinnerung zu rufen.

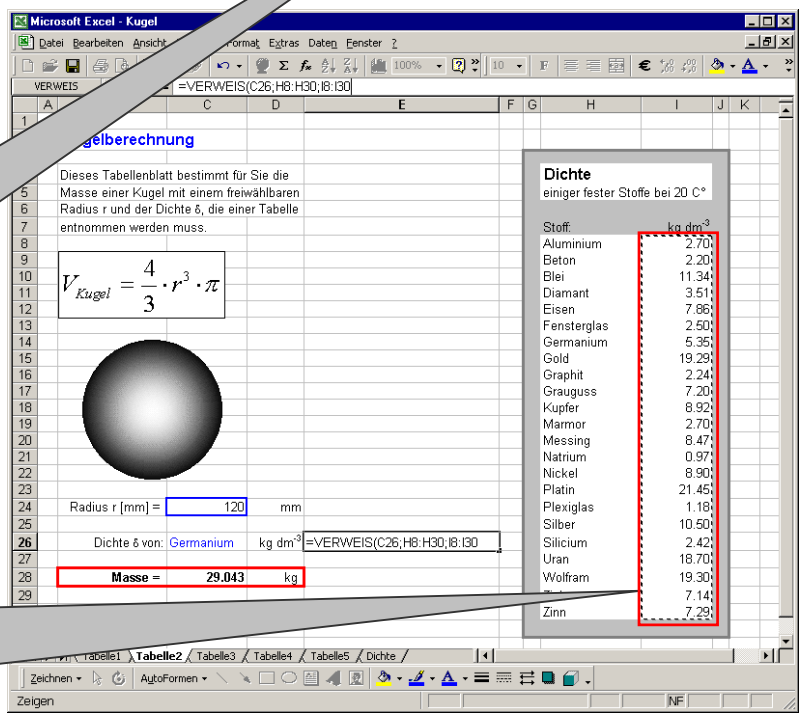






=verweis(**C26;**

Das ***Suchkriterium*** ist ja der Stoff-Name, den wir in Zelle ***C26*** eingeben wollen. Klicken Sie also auf diese Zelle.



=verweis(C26;**H8:H30;**

Der ***Suchvektor*** befindet sich im Tabellenbereich ***H8:H30***. Hier müssen alles Werte stehen, nach denen gesucht werden kann.

Markieren Sie mit dem Cursor diesen Tabellenbereich.

=verweis(C26;H8:H30;**I8:I30)**

Der ***Ergebnisvektor*** befindet sich im Tabellenbereich ***I8:I30***. Hier müssen die Werte stehen, die aus der Tabelle herausgesucht werden sollen.

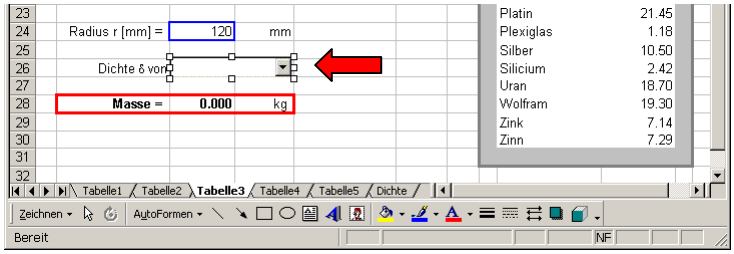
Markieren Sie mit dem Cursor diesen Tabellenbereich.

Die Suchkriterien in einem Kombinationsfeld anzeigen lassen

Natürlich ist die Texteingabe für das Suchkriterium nicht nur umständlich, sondern auch fehlerbehaftet. Geben wir den Text falsch ein, so kann der entsprechende Wert im Ergebnisvektor ja gar nicht gefunden werden.

Schlimmer noch, die Verweis-Funktion prüft einfach, wo der (falsch) eingegebene Text in der alphabetisch geordneten List sein müsste und liefert dann als Ergebnis den Wert aus dem Ergebnisvektor, der zufällig an dieser Stelle steht.

Darum ist es zweckmässiger, dem Benutzer des Tabellenblattes in einem ***Kombinationsfeld*** alle möglichen Suchkriterien anzubieten.



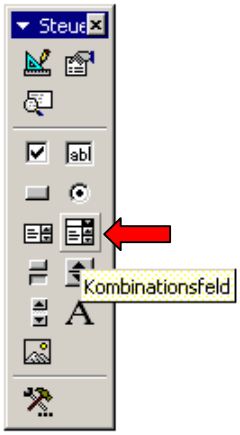
Vorgehen

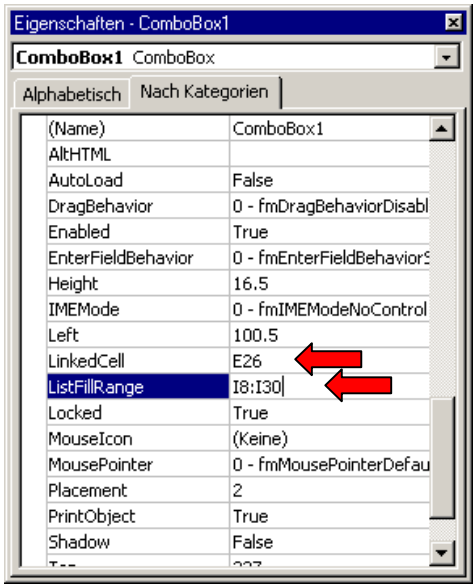
Aktivieren Sie zuerst die ***Steuerelement-Toolbox***
Menü: Ansicht / Symbolleisten /

Aktivieren Sie das Symbol *Kombinationsfeld* und zeichnen Sie dieses als Objekt in das Tabellenblatt.

Machen Sie einen Doppelklick auf das (aktive) Kombinationsfeld und wechseln Sie in das Menü mit den Eigenschaften. Dort wählen Sie das Register *Nach Kategorien* und definieren Sie:

LinkedCell	**E26**
ListFillRange	**I8:I30**



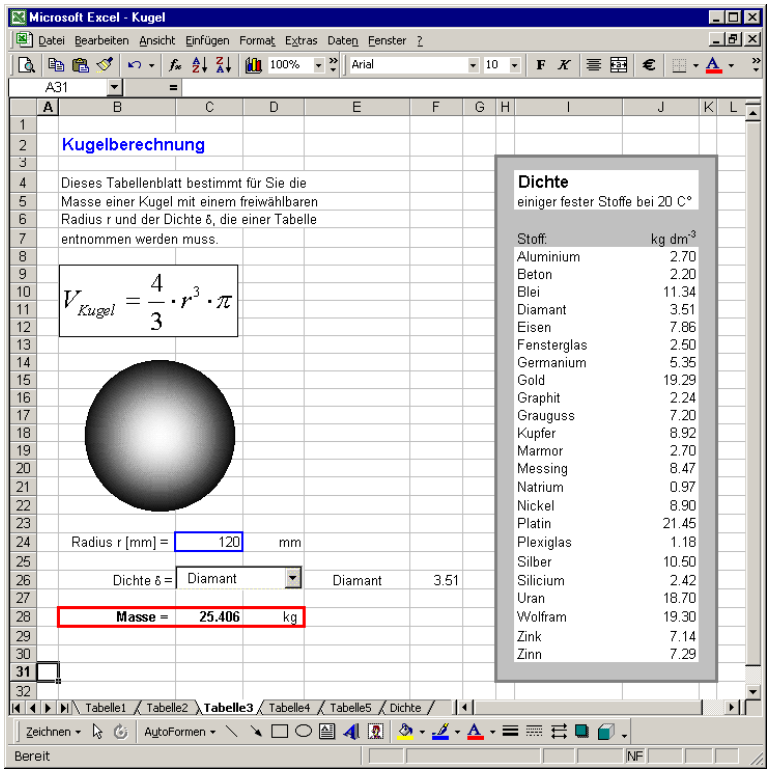


Die Liste aller möglichen Begriffe befindet sich also im Tabellenbereich (ListFillRange) I8:I30.

Der ausgewählte Begriff wird danach in die Zelle (LinkedCell) E26 eingetragen.

Nun müssen wir die VERWEIS-Funktion in Zelle F26 so anpassen, dass sie den Wert in E26 als Suchkriterium wählt.

Die Rechenvorschrift in C28 kann nun den Wert für die Stoffdichte direkt aus der Zelle F26 übernehmen.

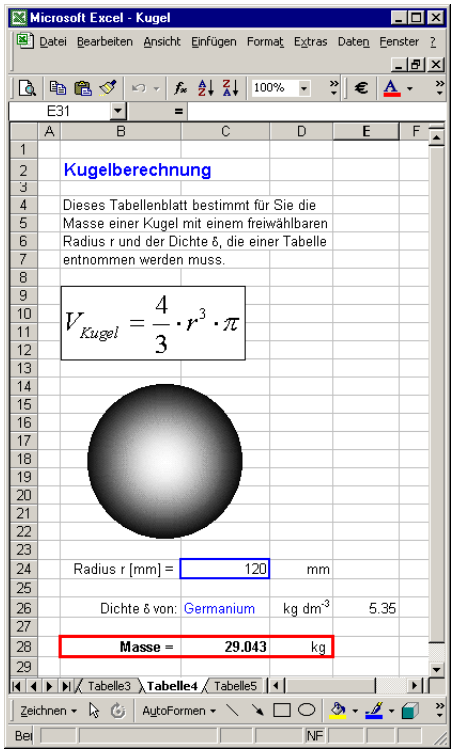


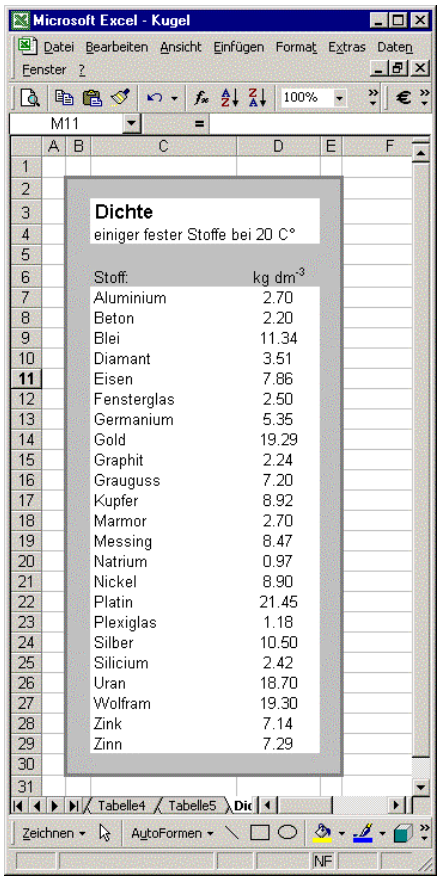
C28: **=(4/3)*(C24/100)^3*PI()*F26**
F26: **=VERWEIS(E26;I8:I30;J8:J30)**

Wenn das Nachschlagewerk nicht auf dem gleichen Tabellenblatt ist.

Tatsächlich ist es nicht notwendig (und auch nicht üblich), die als Nachschlagewerk verwendeten Tabellen auf das gleiche Tabellenblatt zu legen, wie die Anwendung. Schon gar nicht, wenn verschiedene Anwendungen auf die gleiche Tabelle zugreifen müssen.

Aber auch das ist kein Problem. Sie können nämlich bei der Eingabe der VERWEIS-Funktion genau gleich vorgehen, wie eingangs beschrieben. Sie müssen bei der Markierung der Zellen und Tabellenbereiche lediglich auf das entsprechende Tabellenblatt wechseln.

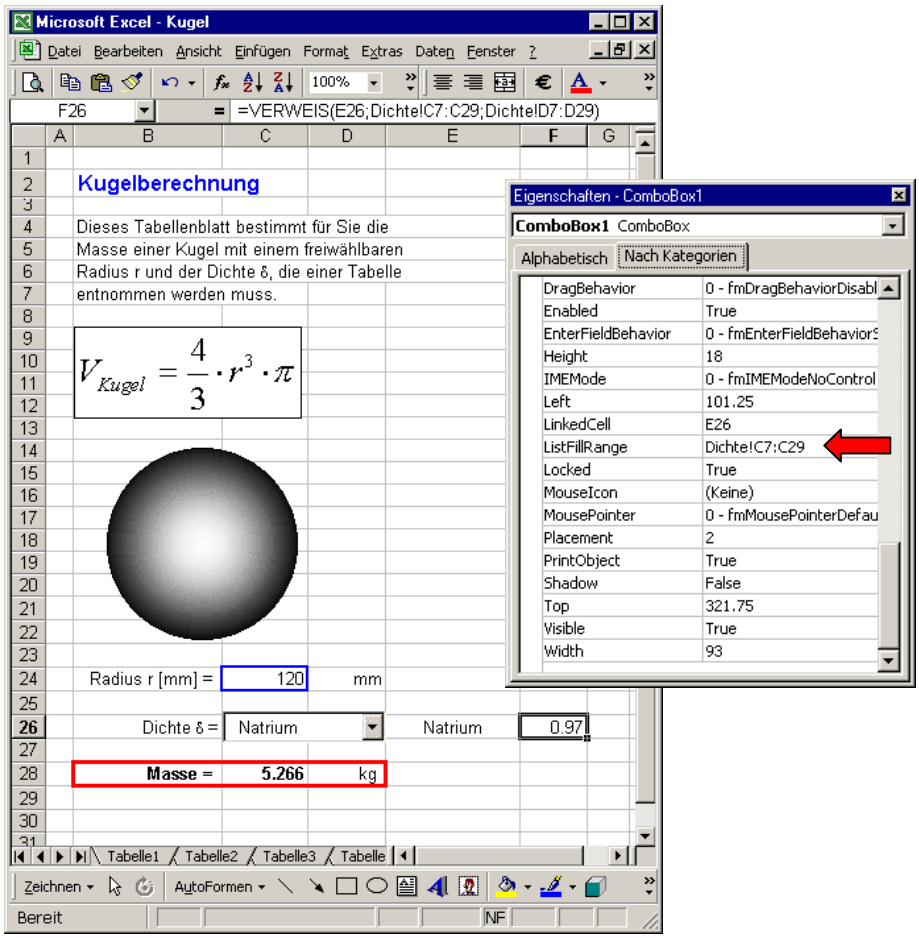




Wenn Sie die Parameter der VERWEIS-Funktion nun näher anschauen stellen Sie fest, dass vor den Tabellenbereichen jeweils der Name des Tabellenblattes mit einem Ausrufzeichen (!) gesetzt wurde:

=VERWEIS(C26;Dichte!C7:C29;Dichte!D7:D29)

Damit ist auch klar, wie Zellen und Tabellenbereiche auf andern Tabellenblättern adressiert werden. Wollen Sie bei der Anwendung mit dem Kombinationsfeld (ComboBox) gleich vorgehen, müssen Sie auch dort die ListFillRange mit dem Namen des Tabellenblattes ergänzen.



Besonderheiten der VERWEIS-Funktion

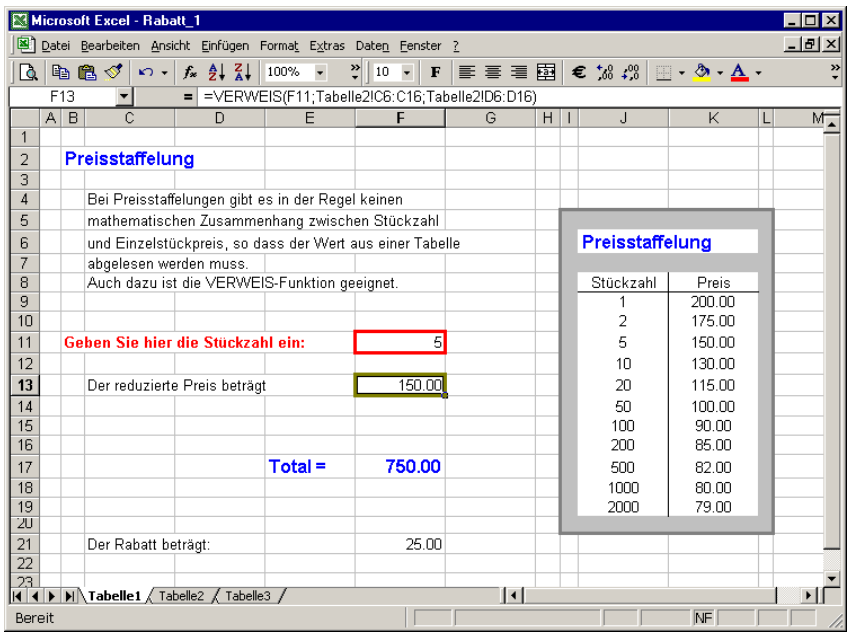
Bei unserem einführenden Beispiel gingen wir davon aus, dass das Suchkriterium auch tatsächlich in der Liste vorkommen muss. Das muss nicht unbedingt der Fall sein.

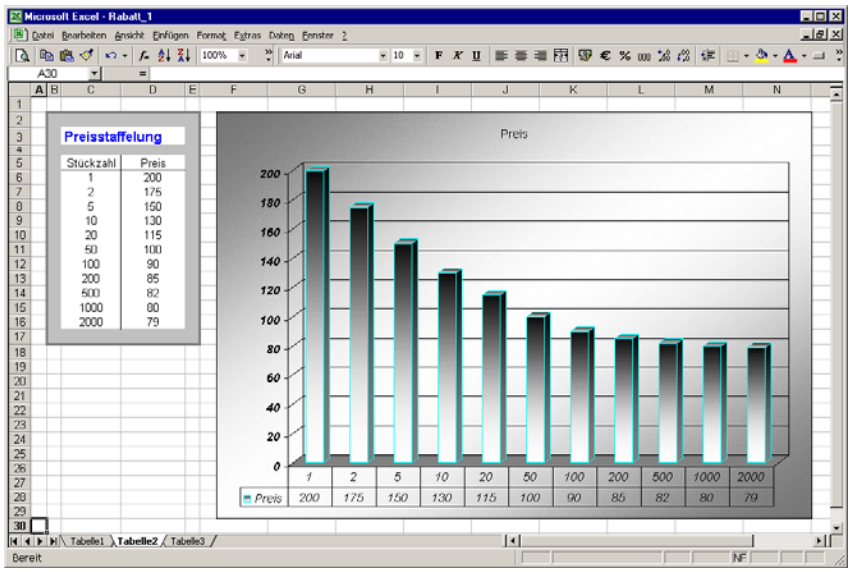
Bei einer Preisstaffelung können wir zum Beispiel angeben, ab welcher Stückzahl der Preis jeweils reduziert wird. Dabei sind auch Stückzahlen zu berücksichtigen, die in der Liste nicht explizit aufgeführt sind.

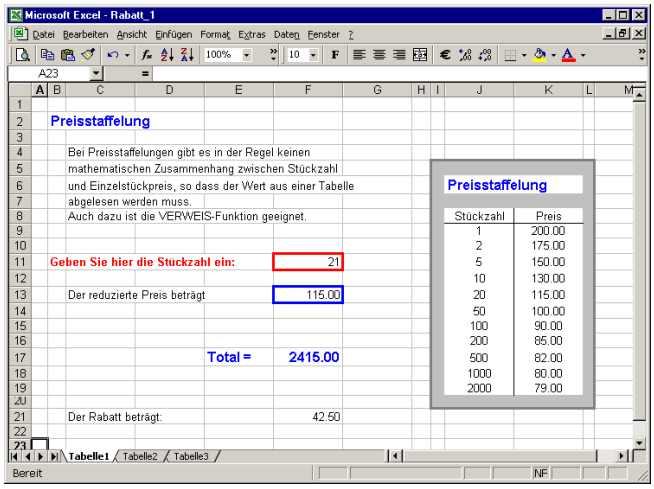
In diesem Fall wählt die VERWEIS-Funktion den nächstkleineren Wert aus dem Suchvektor.

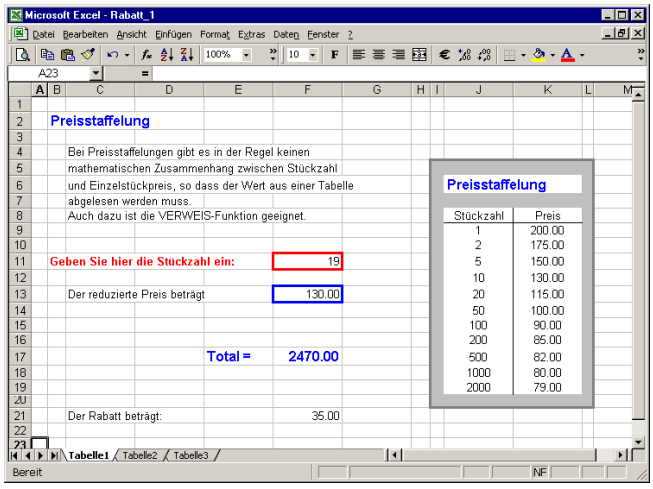
Das wiederum bedeutet, dass der Suchvektor geordnet, also in aufsteigender Richtung sortiert sein muss.

Bei dieser Preisstaffelung kann die paradoxe Situation eintreten, dass eine höhere Stückzahl weniger kostet als eine geringere Stückzahl. Die zwei untenstehende Beispiele mögen dies verdeutlichen.









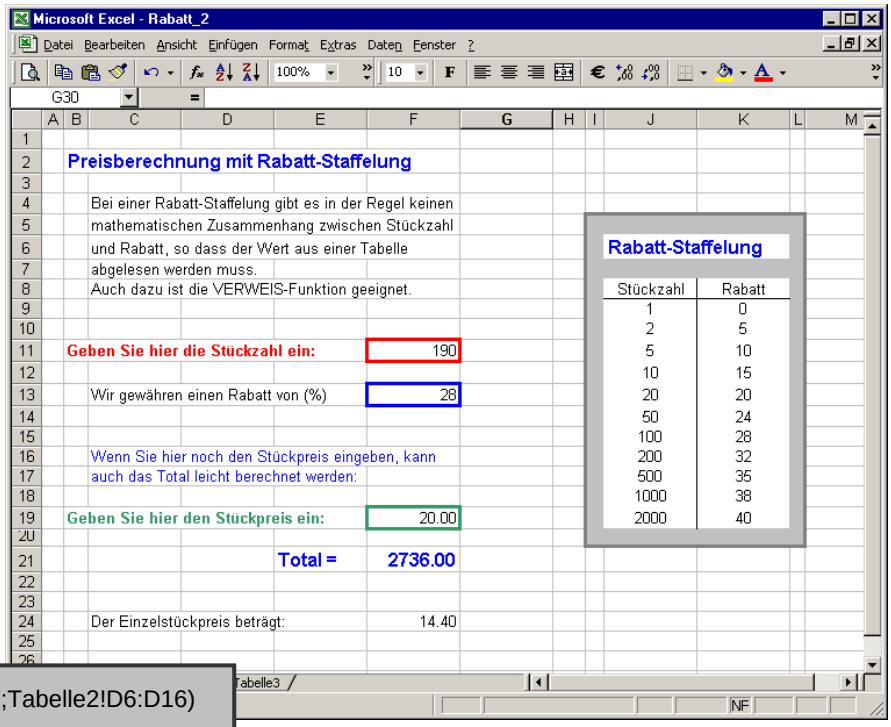
Rabattstaffelung

Haben wir es mit verschiedenen Artikeln, also mit unterschiedlichen Einzelstückpreisen zu tun ist das Prinzip der Preisstaffelung sehr aufwendig, müsste doch für jeden Artikelpreis eine solche Preis-staffelung vorgenommen werden.

Eleganter ist das Prinzip der Rabattstaffelung, bei der die Rabatte mit zunehmender Stückzahl ebenfalls zunehmen.

Die Anwendung der VERWEIS-Funktion ist aber gleich wie im vorangehenden Beispiel.

Nachfolgend die Rechenvorschriften, die in das Tabellenblatt einzutragen sind:



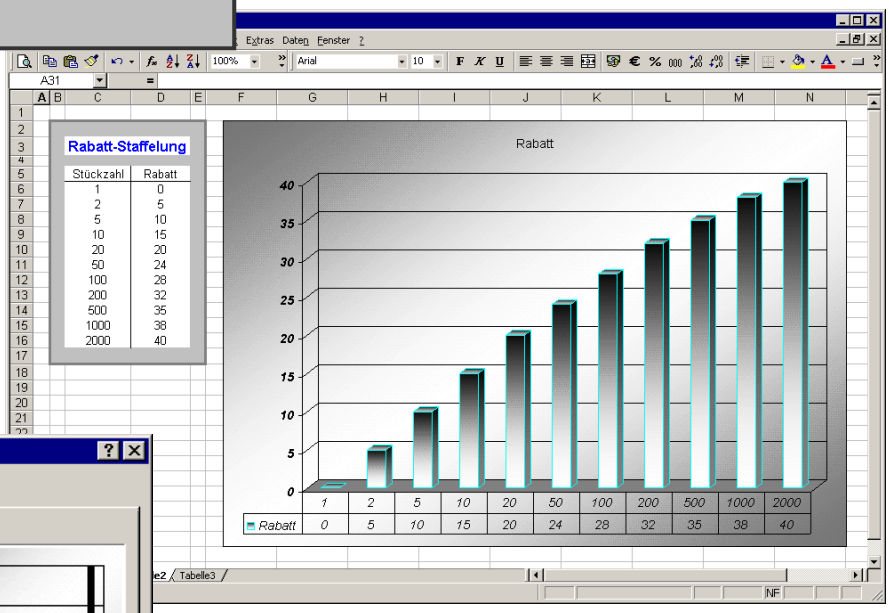
F13: =VERWEIS(F11;Tabelle2!C6:C16;Tabelle2!D6:D16)

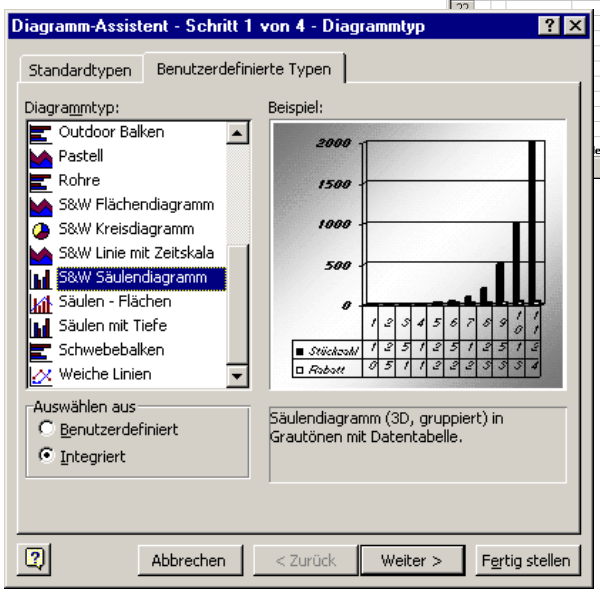
F21: =F11*F19*(100-F13)/100

F24: =F21/F11

Hinweis zur Darstellungsgrafik

Da die Werte auf der x-Achse ja nicht linear verteilt sind, drängt sich hier ein benutzerdefinierter Diagramm-Typ auf, der sich aber noch beliebig ändern lässt.





Wenn mehrere Ergebnisse herauszulesen sind

Tatsächlich kommt es wohl häufiger vor, dass ein Suchkriterium auf mehrere Ergebniswerte zeigt, die aus der Tabelle übernommen werden sollen. Denken Sie dabei an eine Kundenkartei, bei der das Suchkriterium die Kundennummer darstellt, die gesuchten Ergebnisse aber aus Adresse, PLZ, Ort, Telefonnummer usw. bestehen können.

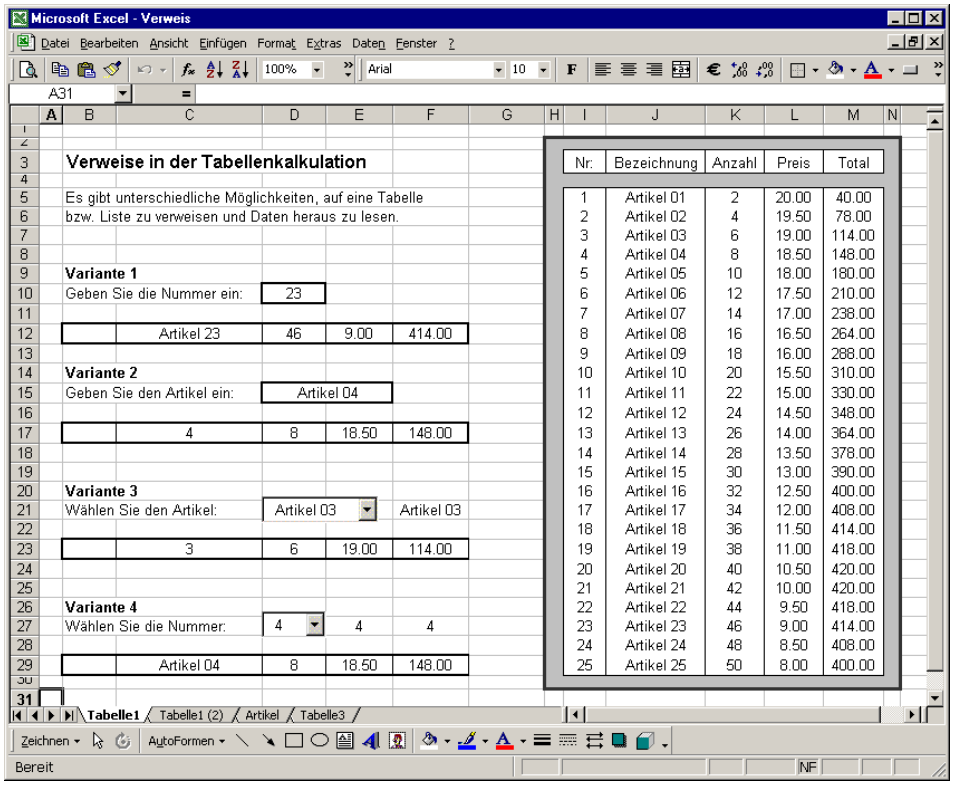
Oder wie im nebenstehenden Beispiel, wo mit Hilfe der Artikel-Nummer nicht nur die Bezeichnung des Artikels, sondern auch der Lagerbestand, der Einzelpreis und das Total herausgelesen werden sollen.

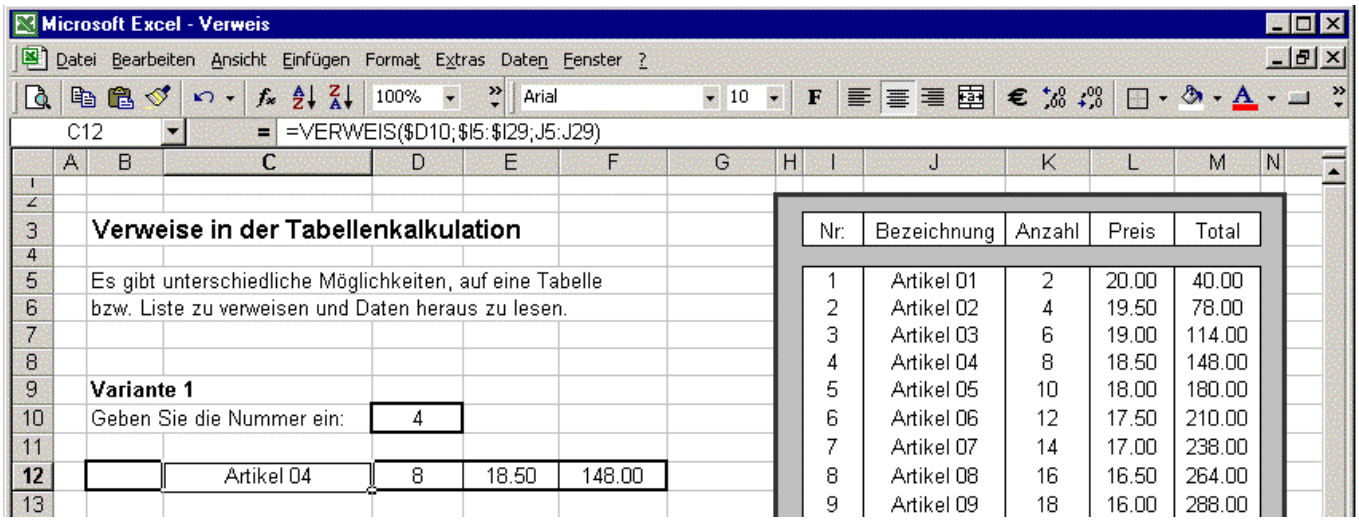
Analysieren Sie nun bitte, wie die VERWEIS-Funktion in Zelle C12 interpretiert werden muss.

Suchkriterium ?

Suchvektor ?

Ergebnisvektor ?



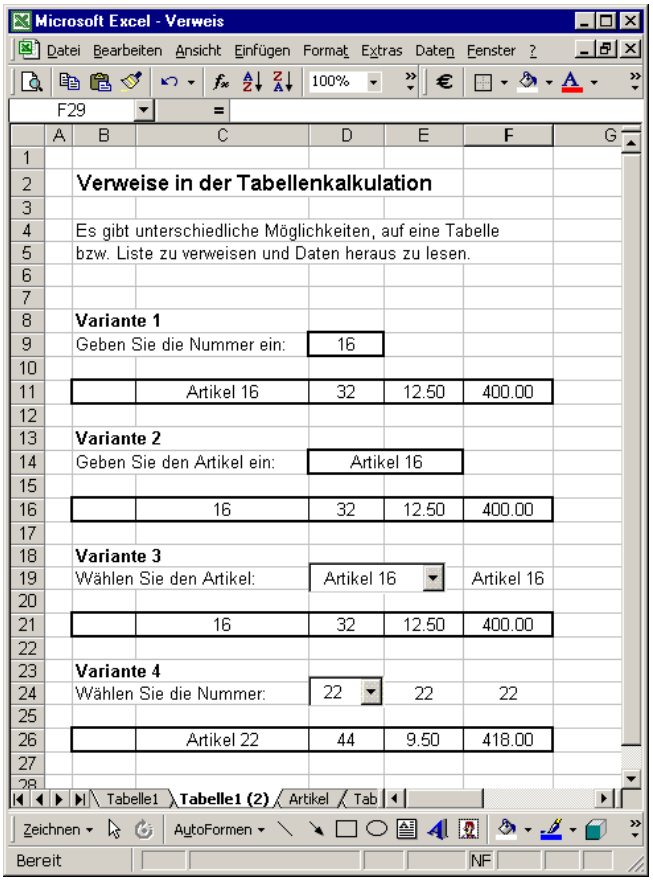


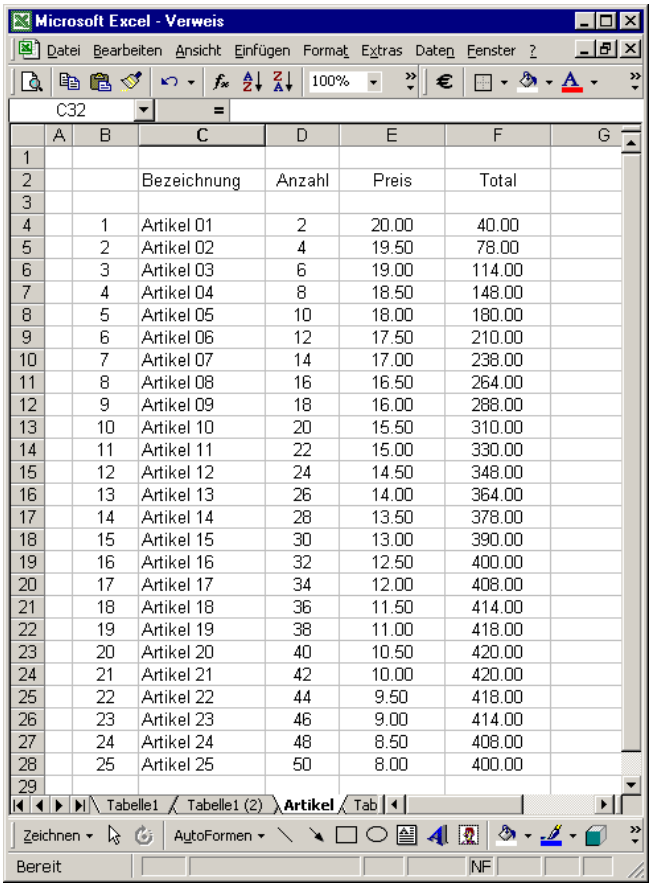
Die VERWEIS-Funktionen für die Zellen D12, E12 und F12 haben natürlich alle das gleiche Suchkriterium und den gleichen Suchvektor. Nur der Ergebnisvektor verschiebt sich weiter nach rechts.

Wenn wir in der Rechenvorschrift in Zelle C12 die Spalten-Bezeichnungen für das Suchkriterium ($D10) und den Suchvektor ($I5:$I29) als absolute Zellen-Adressen deklarieren, die Spalten-Bezeichnungen für den Ergebnisvektor aber als relative Adresse belassen, können wir die VERWEIS-Funktion in C12 einfach *nach rechts ausfüllen*.

C12: =VERWEIS($D10;$I5:$I29;J5:J29)
D12: =VERWEIS($D10;$I5:$I29;K5:K29)
E12: =VERWEIS($D10;$I5:$I29;L5:L29)
F12: =VERWEIS($D10;$I5:$I29;M5:M29)

Auch hier wird man in der praktischen Anwendung die Lagerliste auf einem separaten Tabellenblatt, vielleicht sogar in einer andern Tabellen-Mappe verwalten. Darum wollen wir auch hier die unterschiedlichen Varianten mit dieser Zugriffsart näher untersuchen.





Hinweis zur Variante 4

Wenn wir in Variante 4 mit Hilfe des Kombinations-Feldes eine Zahl auswählen, sind diese Ziffern nicht als Zahlen (nummerische Grösse) sondern als Text definiert. Dieses Problem trifft man in der Informatik oft an, weil hier klar unterschieden wird, ob die einzelnen Ziffern als Textzeichen oder als nummerische Ziffern einer Zahl gespeichert wurden

In unserem Beispiel müssen wir als Suchkriterium eine Zahl übergeben. In Zelle E24 steht wohl eine Zahl, die aber nicht aus nummerischen Ziffern, sondern aus Textzeichen besteht. Also müssen wir diesen Text (String) zuerst in einen (nummerischen) Wert umwandeln. Dazu verwenden wir in Zelle F24 die Funktion WERT():

F24: =WERT(F23)

Zur Kontrolle:

C11: =VERWEIS($D9;Artikel!$B4:$B28;Artikel!C4:C28)
D11: =VERWEIS($D9;Artikel!$B4:$B28;Artikel!D4:D28)
E11: =VERWEIS($D9;Artikel!$B4:$B28;Artikel!E4:E28)
F11: =VERWEIS($D9;Artikel!$B4:$B28;Artikel!F4:F28)

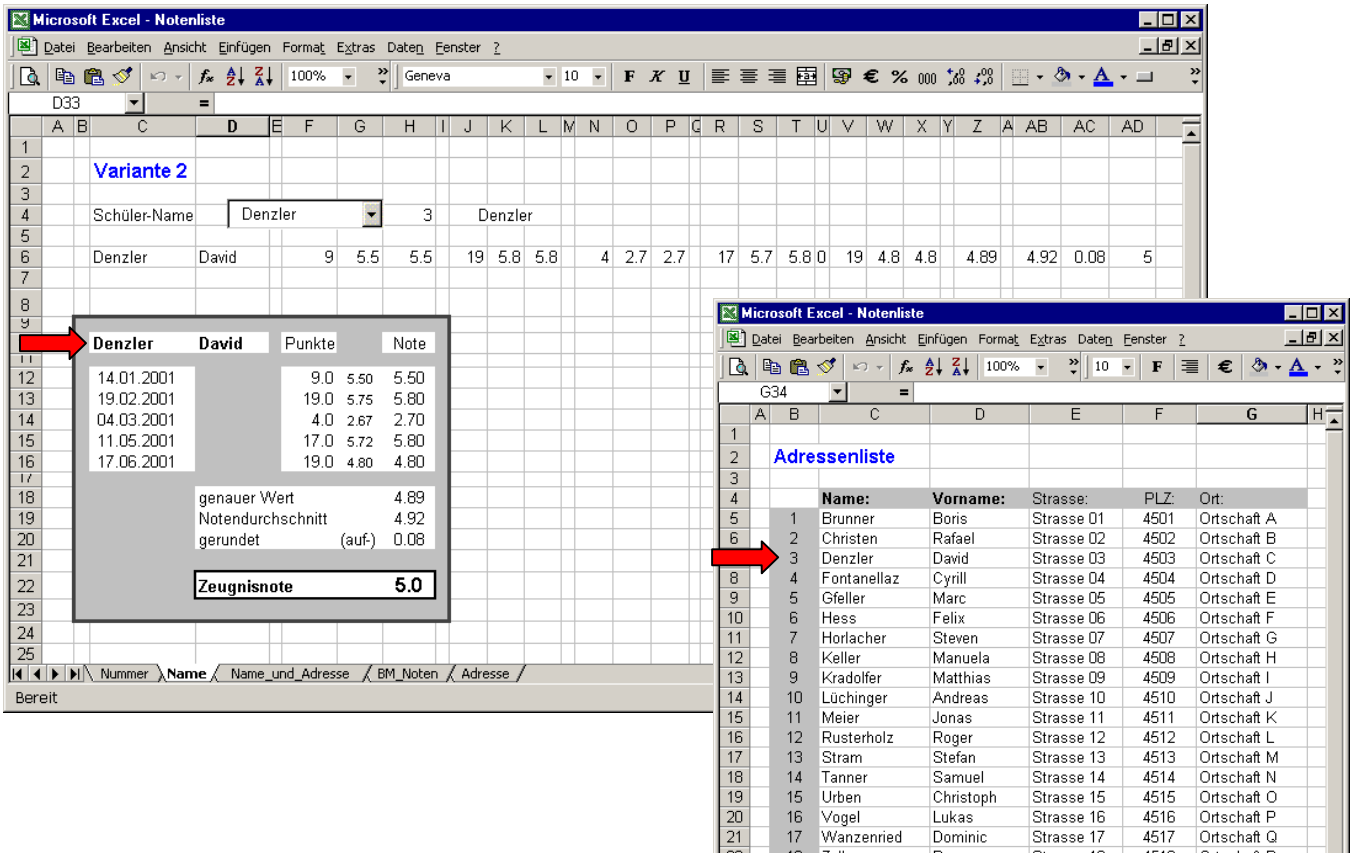
C16: =VERWEIS($D14;Artikel!$C4:$C28;Artikel!B4:B28)
D16: =VERWEIS($D14;Artikel!$C4:$C28;Artikel!D4:D28)

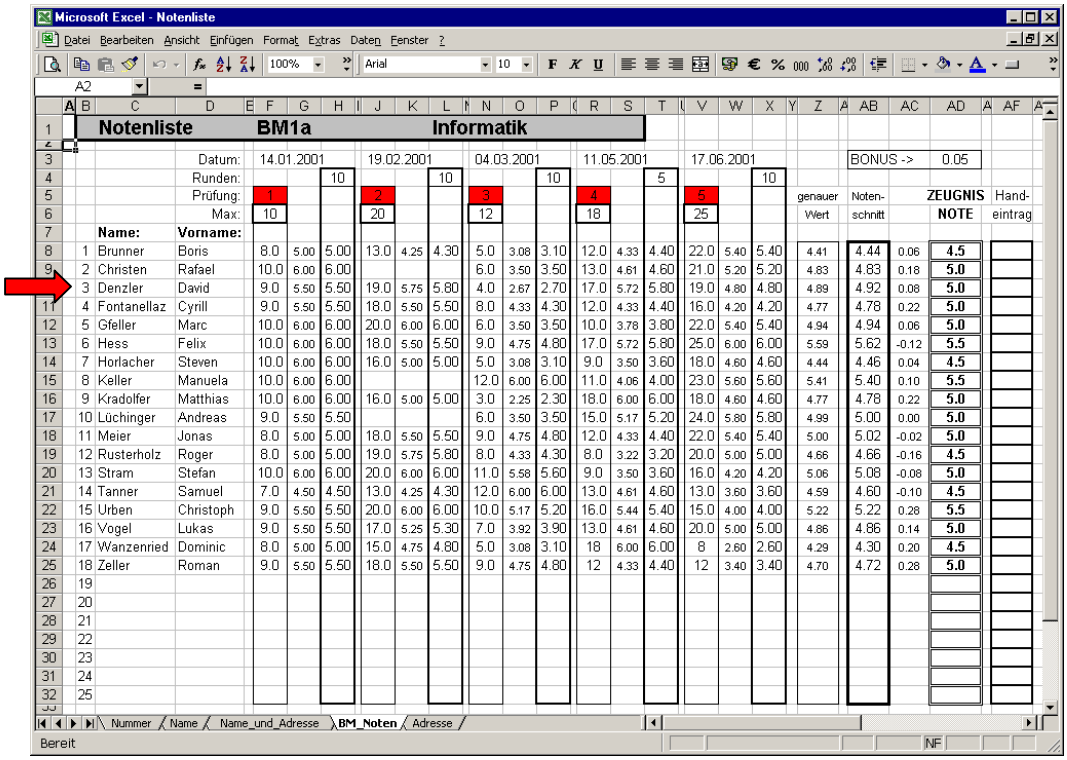
C21: =VERWEIS($F19;Artikel!$C4:$C28;Artikel!B4:B28)
D21: =VERWEIS($F19;Artikel!$C4:$C28;Artikel!D4:D28)

C26: =VERWEIS($F24;Artikel!$B4:$B28;Artikel!C4:C28)
D26: =VERWEIS($F24;Artikel!$B4:$B28;Artikel!D4:D28)

Beispiel: **Notenliste**

Das nachfolgende Beispiel zeigt eine etwas komplexere Anwendung der VERWEIS-Funktion. Ausgehend von einer Notentabelle und einer Adressenliste sollen die individuellen Schülerdaten ausgewählt und zusammen gestellt werden. Ein solcher Tabellenbereich kann später problemlos auch mit einem Word-Dokument verknüpft werden.

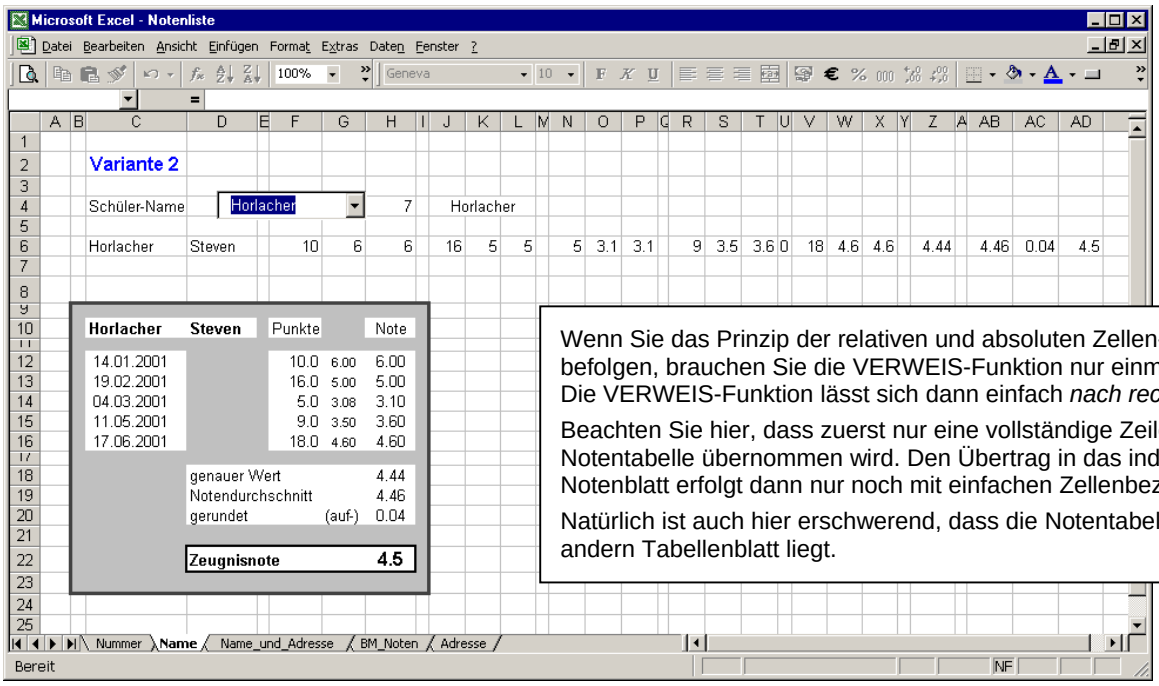




Analyse der Anwendung

Um zu verstehen, wie die einzelnen Datenfelder mit einander verknüpft sind, sollten Sie zuerst genau untersuchen, welche Verweise dazu erforderlich sind.

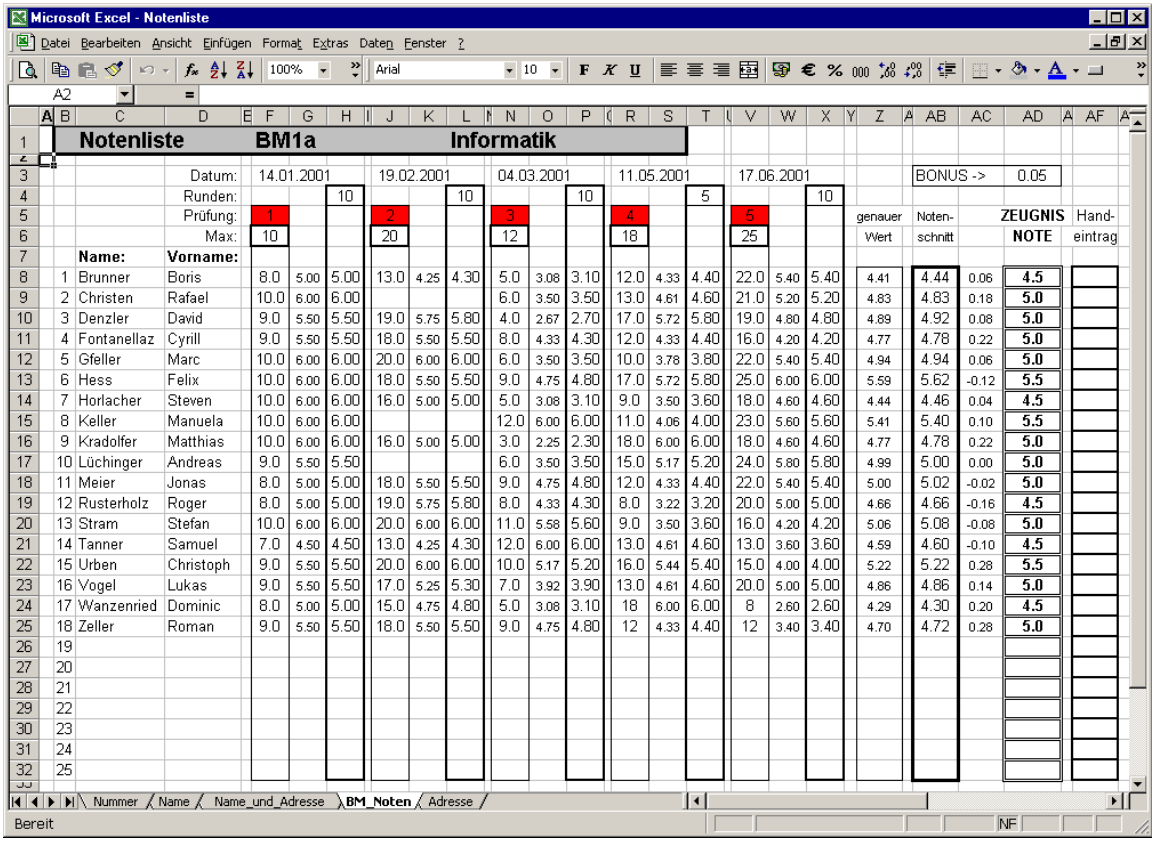
Gehen Sie davon aus, dass als *Suchkriterium* immer der Name des Schülers verwendet wird. Der *Suchvektor* ist selbstverständlich die Spalte mit den Schülernamen. Einzig der *Ergebnisvektor* muss immer entsprechend angepasst werden. Dabei werden aber auch Informationen übernommen, die allgemeine Gültigkeit haben (Daten der Prüfungen) und damit nicht aus dem Ergebnisvektor stammen.



Wenn Sie das Prinzip der relativen und absoluten Zellen-Adressierung befolgen, brauchen Sie die VERWEIS-Funktion nur einmal zu schreiben. Die VERWEIS-Funktion lässt sich dann einfach *nach rechts ausfüllen.*

Beachten Sie hier, dass zuerst nur eine vollständige Zeile aus der Notentabelle übernommen wird. Den Übertrag in das individuelle Notenblatt erfolgt dann nur noch mit einfachen Zellenbezügen.

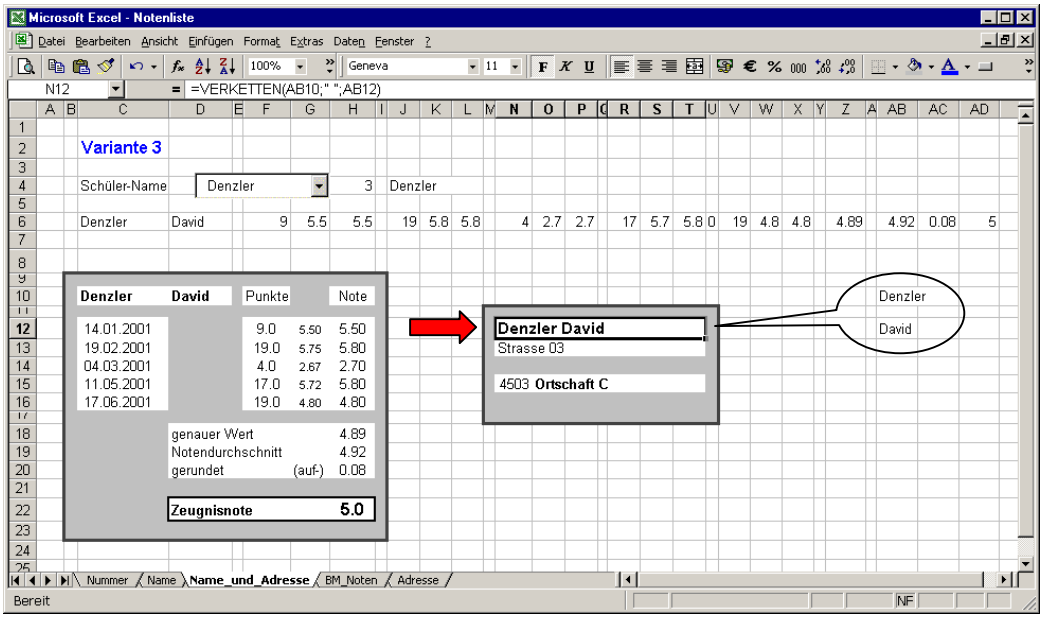
Natürlich ist auch hier erschwerend, dass die Notentabelle auf einem andern Tabellenblatt liegt.



Texte verketten

Eine kleine Spezialität, die es noch etwas genauer zu untersuchen gilt:

Im Adressenkopf sollen der Name und der Vorname, die ja in unterschiedlichen Zellen gespeichert werden, zusammengefügt werden:



Zuerst werden mit der VERWEIS-Funktion der Name (AB10) und der Vorname (AB12) in das Tabellenblatt übernommen. Danach müssen beide zu einem vollständigen Namen verkettet werden:

N12: =VERKETTEN(AB10;" ";AB12)

Auf diese Weise lassen sich (Text-) Inhalte verschiedener Zellen zusammen verketten, wobei aber zu beachten ist, dass man für das Setzen von Zwischenräumen selber verantwortlich ist.

AB10: =VERWEIS(J4;Adresse!C5:C29;Adresse!C5:C29)
AB12: =VERWEIS(J4;Adresse!C5:C29;Adresse!D5:D29)
N12: =VERKETTEN(AB10;" ";AB12)

Die VERWEIS-Funktion als VBA-Prozedur

Natürlich lässt sich die VERWEIS-Funktion auch leicht mit einer VBA-Prozedur abbilden.

Sie erfahren hier exemplarisch, wie solche Prozeduren geschrieben und als Makro aufgerufen werden. Dabei wird aber vorausgesetzt, dass Sie mit den Grundlagen der VB-Programmierung vertraut sind.

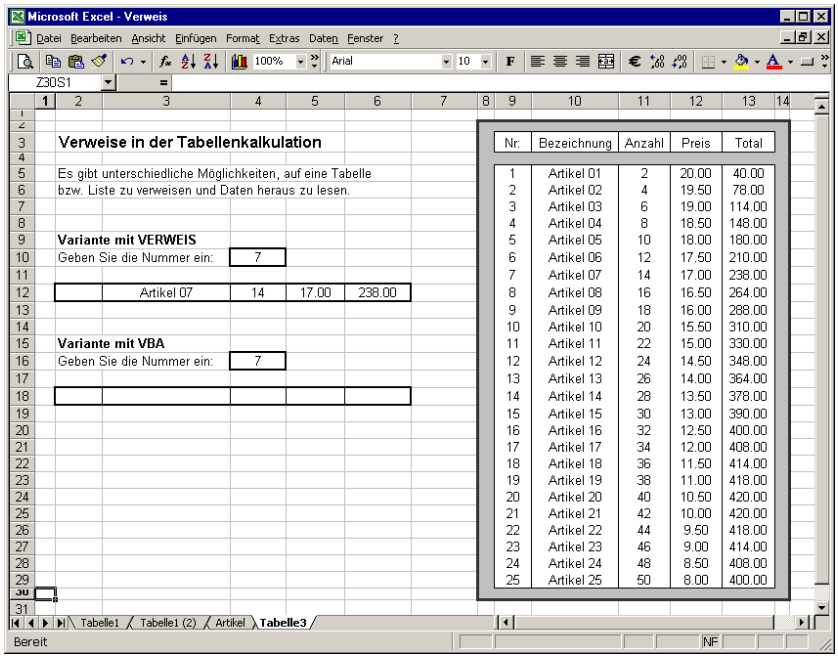
Wir erweitern die bestehende Tabelle so, dass wir eine Variante mit VBA testen können.

Wir schreiben ein Makro mit dem Namen **Nachschlagen**

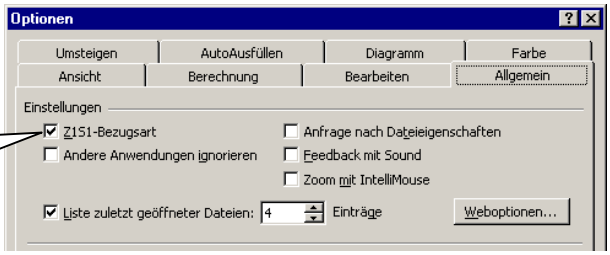
Menü: *Extras / Makro / Makros...*

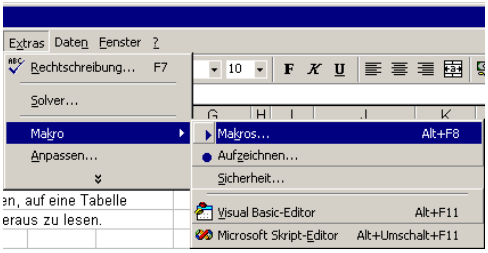
Als Makronamen wählen wir

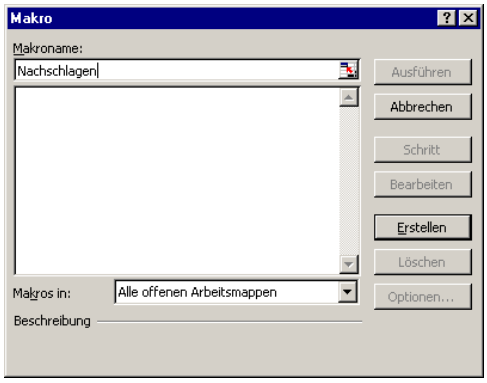
Nachschlagen

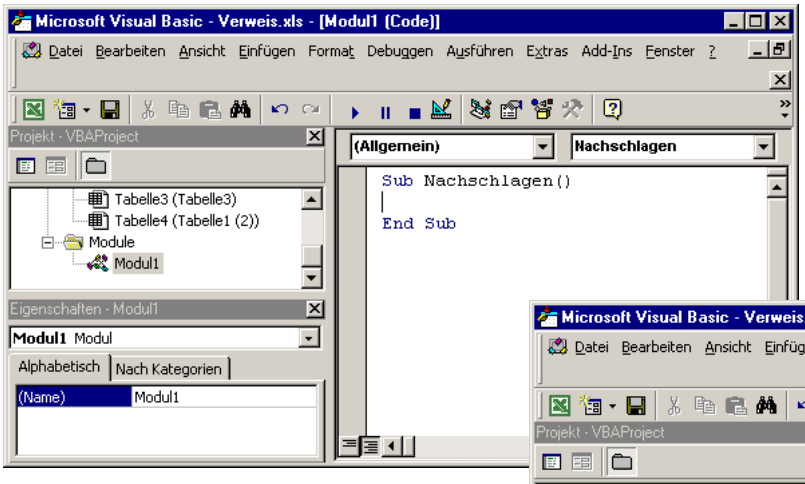


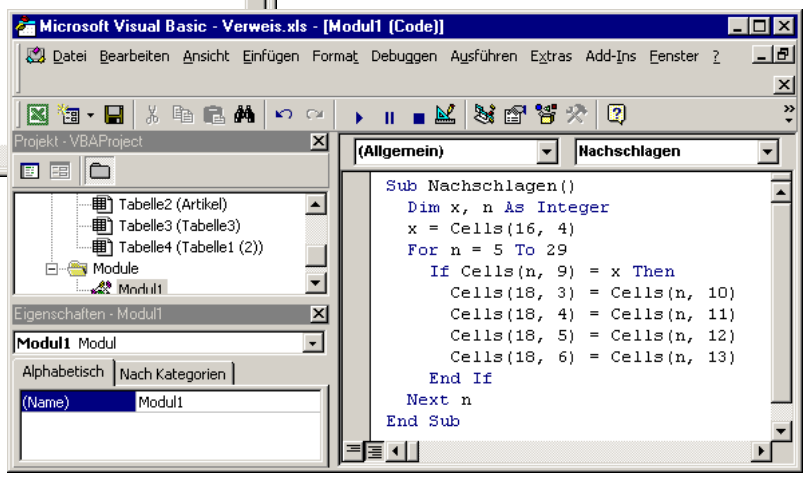
Zur besseren Orientierung wechseln wir die Adressierungsart











Analyse des VBA-Programms

Unsere Prozedur `Nachschlagen` kommt mit zwei ganzzahligen (`integer`) Variablen (`x, n`) aus, die wir eingangs deklarieren.

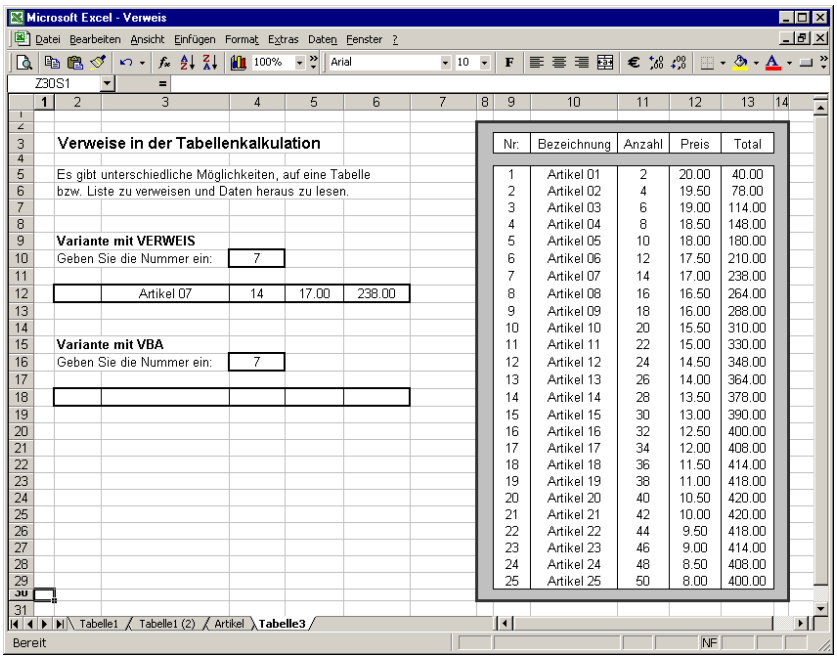
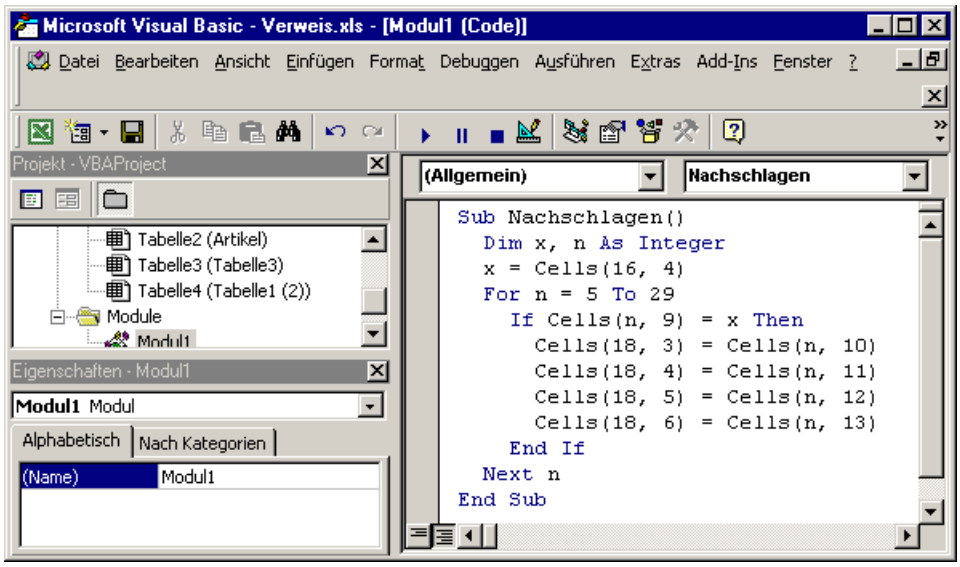
Den Inhalt der Zelle (*Zeile 16 / Spalte 4*) übergeben wir der Variablen x. Dieser Wert entspricht dem Suchkriterium.

Der Suchvektor ist in Spalte 9 im Bereich der Zeilen 5 bis 29.

Mit der *For-Schleife*

```
For n = 5 To 29
```

adressieren wir alle Zellen des Suchvektors und vergleichen den Inhalt mit dem Suchkriterium:

```
If Cells(n, 9) = x Then
```

Stimmen die Werte überein werden die Zelleninhalte im Schleifenkörper kopiert.