

# 3D-Visualisierungen von digitalen Bilddaten

Ergebnisse bildlich darstellen gehört zum Leistungsumfang von Excel und bietet sich vor allem bei abstrakten Datenmassen an. Stellvertretend geht es im folgenden Beitrag – mit Beispielen aus der Luftbild-Archäologie – um dreidimensionale grafische Oberflächenmodelle.

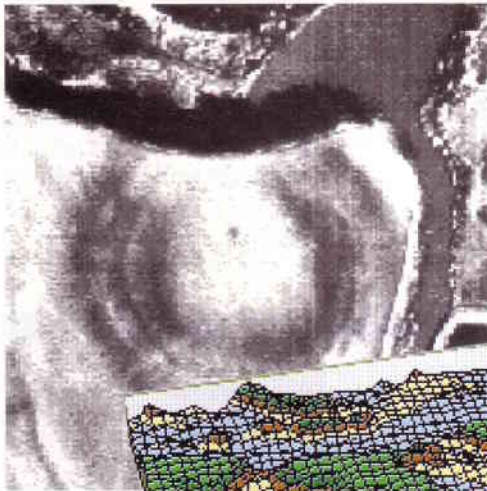
**B**eim Charting (der Gegenüberstellung vergleichbarer Werte) findet man immer wieder grafische Darstellungen für Prozentanteile oder Zeitreihenvergleiche in Form von Säulen- und Tortendiagrammen. Darstellungen von 3D-Oberflächenmodellen sind eher die Ausnahme. Ein Anwendungsbeispiel hierfür können zweidimensionale Grauton-Bilder sein, deren Darstellung als Grauwertgebirge aus unterschiedlichen Perspektiven ganz neue Interpretationen zulassen.

Der Bearbeitungsablauf gliedert sich in drei Abschnitte:

- Datenimport und Datenkonvertierung
- Voreinstellungen der Diagrammparameter
- Generierung verschiedener 3D-Ansichten

## Datenimport und Datenkonvertierung

Im vorgestellten Beispiel handelt es sich um Bodenmerkmale einer frühzeitlichen Ringwallanlage, die als Bodenverfärbungen vom Flugzeug aus



**3D-Modell:**  
Die schwarz-weiße Luftaufnahme und ihre optische Aufbereitung

erkennbar sind. Die einzulesenden Bilddaten liegen nach der Konvertierung als Textdatei vor. Sie bestehen aus n Zeilen und m Spalten und stammen als exportierte ASCII-Raw-Daten aus dem Bildbearbeitungsprogramm Photo Styler. Die Daten sind darin entweder lückenlos Zeichen an Zeichen oder – und so wird es empfohlen – durch Leerzeichen voneinander getrennt enthalten.

Hinweis: In der folgenden Erklärung der einzelnen Arbeitsschritte innerhalb von Excel wird der Anschaulichkeit wegen auf ein grob aufgelöstes synthetisches Modell (20 x 20 Pixel) zurückgegriffen.

Wählen Sie den Menüpunkt *Datei / Öffnen* und legen eine leere Arbeitsmappe an. Die zu importierende Datei *Bildmat.txt* sehen Sie erst, wenn im Auswahlfenster *Alle Dateien (\*.\*)* gewählt ist. Ein Klick auf *OK* öffnet den Text-Assistenten: Im ersten von drei Schritten geht es um die Auswahl des ursprünglichen Datentyps. Liegen die ASCII-Zeichen dicht an dicht ohne Leerzeichen vor, wählen Sie *Feste Breite*. Im weiteren Ablauf wird die harte Spaltentrennung per Hand mit den Pfeillinien vorgenommen.

Im folgenden Beispiel liegen die Daten mit Leerzeichen als Trennzeichen vor, sie sind also vom Datentyp *Getrennt*. Nach der Bestätigung folgt der zweite Schritt. Für die notwendige Spaltentrennung markieren Sie als Trennung *Leerzeichen*. Sogleich sehen Sie in der Vorschau vertikal eingefügte Trennlinien. Nach der Bestätigung mit *OK* erfolgt schließlich der letzte der drei Schritte. Als Datenformat bleibt *Standard* aktiviert, alle Werte werden in den Typ *Text* umgewandelt.

Das abschließende *OK* zeigt das Arbeitsblatt mit den zeilen- und spaltenweise importierten Bilddaten. Jedes ASCII-Zeichen in einer eigenen Zelle: Der Zellenbereich ist von A1 bis rechts unten gefüllt.

## TIP

### NUTZEN SIE DIE DREIDIMENSIONALE DARSTELLUNG

**Dieses Beispiel (№ 9804-analyse95 und № 9804-analyse97) greift die visuelle Darstellung komplexer Werte im dreidimensionalen Modell auf. Auch zur Wiedergabe beispielsweise von Verkaufszahlen lassen sich die Funktionen von Excel nutzen. Man muß dann nicht einzelne Tabellen oder Diagramme miteinander vergleichen. Durch die räumliche Darstellung lassen sich auch Ausreißer viel einfacher erkennen.**

**Die Schritte für den Import der Daten und die Konvertierung aus ASCII-Zeichen kommen in ähnlicher Form immer vor, wenn Bildinformationen in Zahlenwerte umgewandelt werden. Liegen die Informationen bereits als Zahlenwerte (№ 9804datentxt) vor, können Sie diese direkt in die Tabelle übernehmen. Die Diagramm-Assistenten von Excel helfen bei der Wahl der optimalen Parameter und weisen auf mögliche Probleme hin.**

**Und: Speichern Sie nach jedem Schritt Ihr Zwischenergebnis. Dieser geringe Aufwand erspart oft Ärger und doppelte Arbeit.**

Vor der weiteren Bearbeitung ist es empfehlenswert, das vorliegende Zwischenergebnis abzuspeichern. Achten Sie hierbei darauf, daß im Dialog *Datei / Speichern unter* der Dateityp auf (\*.xls) gestellt wird. Die ursprüngliche ASCII-Datei *Bildmat.txt* geht in ihrer neuen Ausprägung in das Excel-Format *Bildmat.xls* über.

Um die Daten im Hinblick auf die weitere Bearbeitung übersichtlicher zu gestalten, sollten Sie zu große Spaltenbreiten auf die nur ein Zeichen breiten Zellinhalte anpassen. Dazu markieren Sie mit gedrückter linker Maustaste die Spalten von A bis zum Ende nach rechts. Anschließend wählen Sie *Format / Spalte / Optimale Breite*. Als Ergebnis erhalten Sie nach einem Klick auf die Schaltfläche *OK* die zusammengedrückten ASCII-Zeichen.

### Konvertierung

Nun stehen die ASCII-Ausgangsdaten in einer brauchbaren Form für die weitere Bearbeitung zur Verfügung. Anschließend folgt die Konvertierung der einzelnen Zeichen in ihre Ordinalwerte. Das heißt, die 1 Character breiten ASCII-Zeichen werden in ihre jeweils korrespondierenden Werte zwischen 0 und 255 überführt. Diese Zahlenwerte lassen sich zum einfache-

ren Verständnis als Intensitäten eines Grauwertbildes interpretieren.

Aktivieren Sie neben der Ausgangsmatrix die erste Zelle der Zielmatrix (im Beispiel V1) und klicken (als eine der möglichen Vorgehensweisen) das Symbol *Funktion* in der Formelzeile an. Das Dialogfenster *Funktions-Assistent Schritt 1 von 2* erscheint.

Aus der Kategorie *Text* wählen Sie die Funktion *CODE*. Nach der Bestätigung öffnet sich das nächste Fenster des Assistenten: Als Zellbezug für das Ausgangszeichen wird das linke obere Element der Ausgangsmatrix aktiviert. Der Klick auf *Ende* schließt das Fenster, und in der Zielzelle steht =CODE(A1).

### Felder markieren und ausfüllen

Mit [Enter] oder dem Aktivieren einer anderen Zelle bringt man den resultierenden ASCII-Ordinalwert zum Vorschein. Nach erneutem Anklicken der Ergebniszelle setzen Sie den Mauszeiger auf das Ausfüllkästchen (rechte untere Ecke der Zelle), so daß dieser die Form eines Fadenkreuzes annimmt. Halten Sie die linke Maustaste gedrückt und markieren zunächst die Felder entsprechend der Zeilenanzahl der Ausgangsmatrix nach unten.

Ziehen Sie das Ausfüllkästchen anschließend über den Spaltenbereich noch nach rechts. Durch das Prinzip des relativen Zellbezugs für alle Ausgangszellen (linke Matrix) wurden im rechten Bereich alle korrespondierenden Funktionszellen generiert. Somit liegt nun die komplette Zielmatrix mit den Zahlenwerten vor, die für die Grautöne eines Bildes stehen. Abschließend sollten Sie auch hier den neuen Spaltenbereich in der Kopfzeile markieren und durch *Format / Spalte / Optimale Breite* übersichtlicher zusammenrücken.

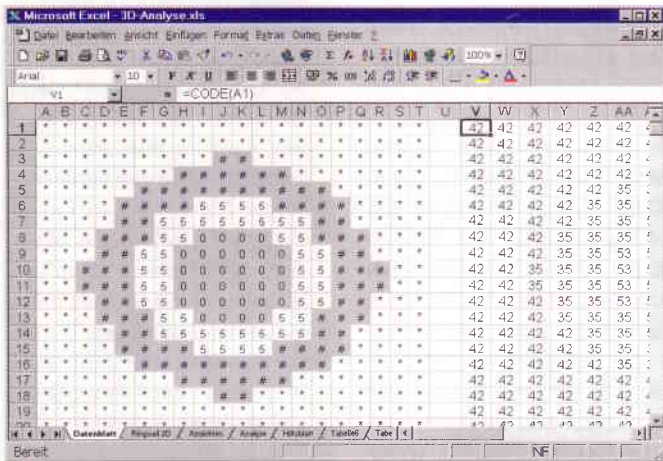
### Voreinstellungen der Diagrammparameter

Der Diagramm-Assistent führt Sie schrittweise durch die Prozeduren, die zur Erstellung nötig sind. Dabei werden Sie in den Dialogfenstern aufgefordert, durch verschiedene Einstellungsvarianten das gewünschte Erscheinungsbild festzulegen.

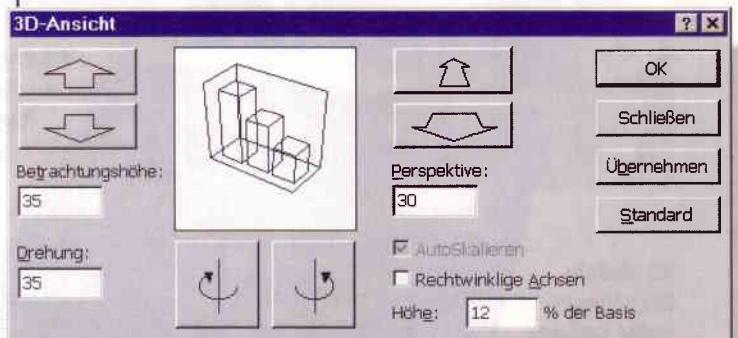
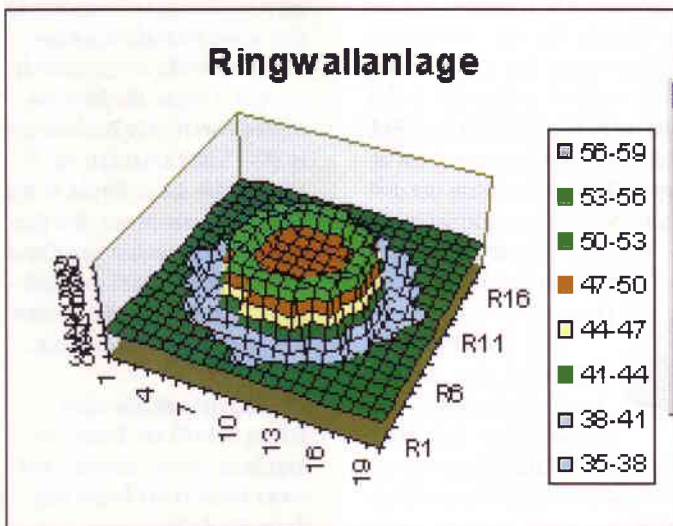
Auf einem neuen Blatt der Tabelle (oder unterhalb der beiden Matrizen) aktivieren Sie nun eine Zelle. Der Diagramm-Assistent wird über *Einfügen / Diagramm / Auf dieses Blatt* aufgerufen. Es erscheint *Schritt 1 von 5*. Durch die Zellbereichsmarkierung (Zielmatrix) stellen Sie die Eingangsdaten bereit und gehen auf *Weiter*. Im zweiten Schritt wählen Sie aus den 15 Diagrammtypen rechts unten die *3D-Oberfläche* aus und klicken auf *Weiter*. Im nächsten Fenster entscheiden Sie sich bei *AutoFormat* nicht für das durchsichtige Drahtmodell einer Oberfläche, vielmehr wählen Sie das farbbegleigte Facettenmodell.

Im nächsten Schritt des Assistenten ist es wichtig, die Datenreihen *in Spalten* anzuwählen, da sonst das dargestellte Zielbild seitenverkehrt erscheinen würde. Die Parameter der Rubriken sollen im vorgestellten Beispiel unberücksichtigt bleiben.

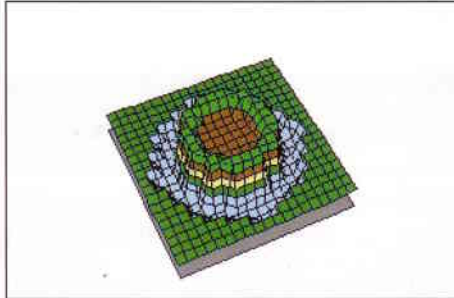
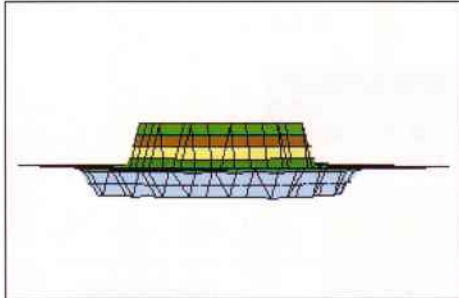
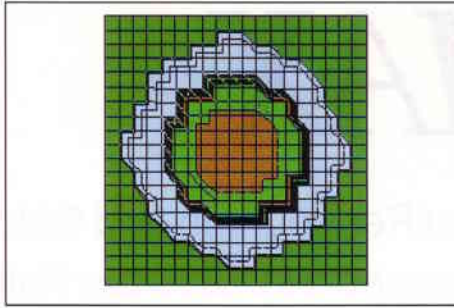
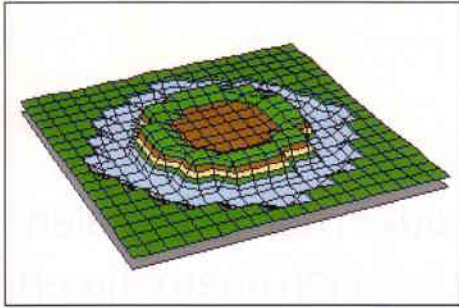
Im letzten Schritt müssen Sie schließlich noch eine Legende wählen und einen Diagrammtitel eintragen. Sollten Sie diese Angaben später nicht mehr benötigen, lassen sie sich auch wieder einzeln löschen.



**Konvertierung: Aus den ASCII-Zeichen erhalten Sie die Werte, die Excel darstellen kann**



**3D-Ansicht: Durch eine optimale Skalierung und die Wahl des Betrachtungswinkels können Sie alle Informationen darstellen**



**Auswahl: Ob als Profil, als Draufsicht oder in beliebig gedrehten Schrägsichten – Sie können für praktisch jedes zu illustrierende Problem die dafür optimale dreidimensionale Darstellungsart wählen**

Nach dem Klick auf *Beenden* ist das generierte 3D-Modell mit Titel, Legende, Achsenbeschriftung in Form eines Objekts mit einem punktierten Rahmen auf dem Arbeitsblatt platziert. Bevor Sie nun verschiedene Ansichtsvarianten aus unterschiedlichen Perspektiven durchspielen, ist es empfehlenswert, das Diagramm noch parametrisch an die vorhandenen Werte anzugleichen.

### Optimale Ansichten

Ein Doppelklick auf die Zeichnungsfläche bewirkt (unter Excel 95) eine Rahmenverdickung, die weitere Funktionen bereitstellt: Mit den Menüpunkten *Format / Diagrammtyp / Optionen* stellen Sie jetzt noch auf der Registerkarte *Optionen* die *Diagrammtiefe 100* ein, damit das Zielbild später in seinen ungefähren Proportionen erscheint und nicht zu stark in der Raumtiefe verzerrt.

Die entsprechenden Funktionen finden Sie unter Excel 97, indem Sie im Kontextmenü des Diagramms – also nach einem Klick mit der rechten Maustaste – den Punkt *3D-Ansicht* wählen. Mit Hilfe der Schaltflächen und Eingabefelder können Sie das Aussehen Ihren Wünschen anpassen.

Durch einen Doppelklick auf den Titel läßt sich schließlich noch der Text editieren. Die Farbstufen in der Legende ergeben sich aus Standardeinstellungen. Es ist allgemein empfehlenswert, die Anzahl der Farbstufen für die Darstellung der unterschiedlichen Höhen geeignet aufzulösen. Ein Doppelklick auf den Legendenbereich öffnet das Fenster *Legende formatieren*.

Kleinst- und Höchstwerte können Sie auf den wirklich vorhandenen Wertevorrat beschränken. Das Hauptintervall (Breite der Höhenstufe) sollte in einem Maß verkleinert werden, daß nach Schließen des Fensters mindestens fünf Farbstufen erscheinen. Im An-

schluß können Sie aus diesem bunten Geländehöhenmodell noch durch geeignete Farbfolgen ein anschauliches Modell generieren. Das erreichen Sie, wenn Sie mit Doppelklicks auf die einzelnen Farbflächen der Legende eine Auswahl an Farben verfügbar machen.

Mit diesen Schritten ist die Feinjüstrierung abgeschlossen. Für eine Gegenüberstellung des 2D-Gratonbildes mit dem generierten 3D-Geländemodell kann es unter Umständen geschickt sein, den Titel, die Legende und die Achsenbeschriftungen nacheinander zu markieren und zu löschen.

Da der Gesamtrahmen des Diagramms noch aktiv ist, können Sie über *Format / 3D-Ansicht* die endgültige Ausprägung durch Verändern der Parametern herausfinden: Betrachtungshöhe, Drehung, Perspektive, Höhe.

Durch Drehung wählen Sie den aussagekräftigsten Blickwinkel; die Perspektive muß nicht unbedingt verstellt werden. Die Höhe stellen Sie am besten so ein, daß die 3D-Repräsentation weder zu steil noch zu flach wirkt. Eine geschickte Kombination mit der Betrachtungshöhe kann den Gesamteindruck der Darstellung ins beste Licht rücken. So finden Sie schließlich verschiedene Varianten, etwa Schrägsichten, Blick senkrecht von oben (Grundriß) und einen Profilschnitt.

Hans-Eckhard Eller (hh)

## DIGICOMP® COMPUTERSCHULE

### Chance für Office 97- und Betriebssystem-Cracks!

Werden Sie Team-Member bei DIGICOMP, dem führenden Informatik-Weiterbildungsinstitut der Schweiz mit derzeit 11 Schulungszentren und über 500 verschiedenen Seminarthemen (vom PC-Einführungskurs bis zu Java, Internet etc.) und gestalten Sie unsere erfolgreiche Zukunft mit. Als ATEC sind wir Partner von Microsoft für die Schulung der offiziellen Microsoft-Kurse (Windows 95/98, Windows NT, BackOffice u.a.).

Wir suchen qualifizierte

### KursleiterInnen für Microsoft Office-Installations- und Supportkurse und VBA-Seminare

**Sie haben** die bekannten Microsoft-Zertifikate erworben (MCP) oder sind bereit, sich von uns testen zu lassen. Sie arbeiten hauptberuflich mit Windows NT und Office 97 (Entwicklung, Installation, Support). Sie haben didaktisches Flair, und es macht Ihnen Freude, das eigene Fachwissen an interessierte Erwachsene weiterzugeben.

**Wir bieten** Ihnen ein attraktives Honorar, ein lebhaftes und spannendes Arbeitsumfeld, die Möglichkeit zu vielfältigen Kontakten mit unseren rund 340 KursleiterInnen sowie die Gelegenheit, Ihre eigenen Fähigkeiten durch permanente Weiterbildung auf dem aktuellsten Stand zu halten.

Eine gute Übersicht über unsere Aktivitäten finden Sie auf dem Internet unter <http://www.digicomp.ch>

Interessiert an einem Gespräch? Frau Hohenweger, Mitglied der Schulleitung, Tel. +41/1/447 21 23 freut sich auf Ihren Anruf oder Ihr E-Mail an [hol@digicomp.ch](mailto:hol@digicomp.ch).