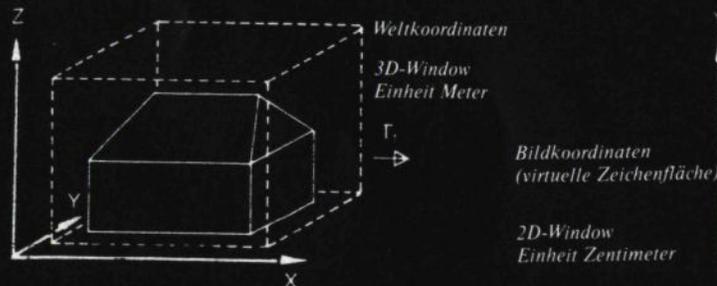


# PLANEN NACH ADRESSE UND NUMMER

Eine graphische Darstellung vermittelt ihre Information, z. B. Gestalt und Abmessungen eines Raumgrundrisses, in den meisten Fällen in analoger Form mit Hilfe von graphischen Elementen wie Punkten, Linien oder schattierten Flächen. Damit eine gleiche graphische Darstellung vom Rechner unter Verwendung der entsprechenden Ausgabegeräte produziert werden kann, muß ein Weg gefunden werden, wie die graphischen Informationen als digitale, also letztlich als numerische Daten erfaßt werden können. Die zentrale Rolle bei allen digitalen Bilddaten spielen dabei die zweidimensionalen Koordinaten von Punkten, da diese als ein  $xy$ -Wertepaar in einem kartesischen Koordinatensystem dargestellt werden können. Es hat sich dabei als zweckmäßig herausgestellt, logisch zwischen verschiedenen Koordinatensystemen zu unterscheiden, und diese durch geeignete Transformationen ineinander überzuführen. Die Abbildung stellt eine übliche Abfolge von Koordinatensystemen und ihre Übergänge (Transformationen) dar.

Die Problemkoordinaten (auch Weltkoordinaten oder Anwenderkoordinaten genannt) sind ein - im allgemeinen Fall - dreidimensionales System, in dem der Anwender sein Objekt in den wahren Dimensionen beschreibt. Mit dieser Beschreibung wird ein bestimmter endlicher Ausschnitt aus dem gesamten Problem-Koordinatensystem impliziert, das sog. Fenster oder Window. Im dreidimensionalen (3D) Fall ist das „Window“ ein Quader, im zweidimensionalen (2D) Fall ein Rechteck; hier stimmt dann die Metapher der Betrachtung eines Weltausschnittes durch ein Fenster. Die Problemkoordinaten des Window werden durch Transformationen wie Einführung von Maßstabsfaktoren (Skalierung), Projektionen von 3D- auf 2D-Koordinaten, Translationen und Rotationen in das sog. Koordinatensystem der Bildebene überführt. Dieses Koordinatensystem ist der eigentliche Ort der Definition von zweidimensionalen Graphiken. Da die tatsächlichen Darstellungsflächen graphischer Ausgabegeräte meistens kleiner sind als die möglichen, auch als virtuelle bezeichneten Bildflächen, tritt vor die Ausgabe eines Bildes noch eine Transformation des darzustellenden Ausschnitts (Window) des Bildkoordinatensystems in das physikalische Koordinatensystem des Ausgabegeräts. Der Platz auf der physikalischen Zeichenfläche, der das Bild aufnehmen soll, und der entweder die gesamte zur Verfügung stehende Fläche umfaßt oder nur einen bestimmten Teil davon, wird Viewport oder Darstellungsfeld genannt.



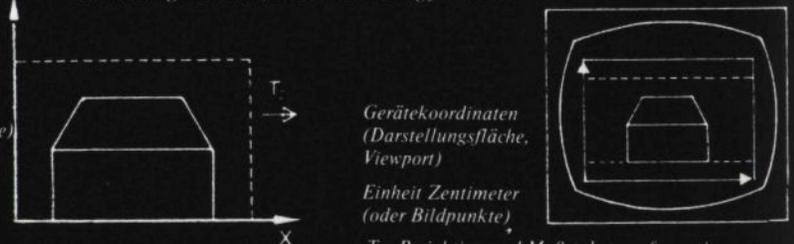
Quelle: Baumgarten u. a., Datenverarbeitung für Architekten, Kohlhammer Verlag

Die oben skizzierte Abfolge von Koordinatensystemen und Transformationen mag vorerst unnötig und verwirrend erscheinen. Die Bedeutung dieses Vorgehens erschließt sich jedoch in der Praxis der graphischen Datenverarbeitung. Der Grund für diese Begriffsbildungen liegt darin, daß durch die Definition von Fenstern (Windows) und deren Transformation von einem Koordinatensystem zum nächsten einfache und überschaubare Schnittstellen geschaffen werden, mit denen einmal entwickelter teurer Graphik-Software ein breiter Anwendungsbereich gesichert wird. Die Fensterdefinition (Windowing) im Weltkoordinatensystem bringt die unterschiedlichsten Anwendungssituationen in das Bildkoordinatensystem und die Abbildung eines Window aus dem Bildkoordinatensystem in das Gerätedarstellungsfeld (Viewport) ist die Schnittstelle für die unterschiedlichen Ausgabegeräte (Bildschirme, Plotter verschiedener Größe und Hersteller). Ist die graphische Information einmal in digitaler Form erfaßt, so ist die Transformation von einem Koordinatensystem zum anderen kein Problem, denn es handelt sich immer nur um die Umrechnung von Koordinatenwerten nach den jeweiligen Transformationsregeln. Das sind einfache arithmetische Operationen, deren Ausführung oft durch vorhandene Unterprogramme der Graphik-Grundsoftware unterstützt wird.

Wie aber sieht die digitale Beschreibung einer graphischen Darstellung aus? Für diese Fragestellung wurden im Lauf der Entwicklung viele Lösungen in Abhängigkeit von der Struktur des Anwendungsproblems, den Anforderungen der Verarbeitungsprozesse und der Einfallskraft der Programmentwickler gefunden. Letztlich tritt jedoch immer das zentrale Problem auf, daß ein Zeichenstift auf einer Zeichenfläche eine Linie ziehen soll. Die Abbildung zeigt die Schemaskizze eines Raumgrundrisses, an der zwei einfache Möglichkeiten zur Organisation graphischer Daten in einer Struktur, die die Zeichnung digital, d. h. numerisch repräsentiert, entwickelt werden. Die Gesamtheit aller Datenelemente und ihrer Beziehungen (Relationen) untereinander wird im Begriff der Datenstruktur zusammengefaßt.

Eine Möglichkeit einer Datenstruktur besteht darin, die Eckpunkte der Graphik von 1 bis N durchnummerieren und eine Tabelle der  $xy$ -Koordinaten der N Punkte aufzustellen. Mit einer zweiten Tabelle wird erfaßt, welche Punkte mit einer Linie zu verbinden sind. Alle Linien werden ebenfalls von 1 bis M durchnummeriert, jede Tabellenzeile beschreibt eine Linie mit Anfangs- (AP) und Endpunkt (EP).

Aus: Baumgarten u. a., Datenverarbeitung für Architekten



$T_1$ : Projektion und Maßstabstransformation  
 $T_2$ : Verkleinerung und Zentrierung (Translation) in der Darstellungsfläche  
 Koordinatensysteme und Transformationen

Punktstabelle:

| $P_i$ | $X_i$ | $Y_i$ |
|-------|-------|-------|
| 1     | 1.00  | 1.00  |
| 2     | 7.50  | 1.00  |
| 3     | 7.50  | 7.40  |
| 4     | 2.05  | 7.40  |
| 5     | 2.05  | 2.80  |
| 6     | 1.00  | 2.80  |

Linientabelle:

| $L_i$ | AP | EP |
|-------|----|----|
| 1     | 1  | 2  |
| 2     | 2  | 3  |
| 3     | 3  | 4  |
| 4     | 4  | 5  |
| 5     | 5  | 6  |
| 6     | 6  | 1  |

