

Lernen mit Multimedia
Herausgegeben von Helmut Meschenmoser

Die deutsche Bibliothek - CIP-Einheitsaufnahme

Meschenmoser, Helmut:

Computergestützte Konstruktion und Visualisierung: das
Konstruktionsprogramm BAUWAS zur Förderung von
Raumvorstellung / von Helmut Meschenmoser. -

Berlin: Machmit-Verl., 1999

(Lernen mit Multimedia ; Bd. 1)

ISBN 3-932598-02-4

Zum Programm BAUWAS

Programmierung:	Manfred Gusen Frank Krugmann Harald Quentel Eberhard Schmidt Monika Windhaus
Koordination:	Wolfgang Zikoll
Idee und Konzept:	Helmut Meschenmoser

Programmänderungen, die abweichend von den in dieser Publikation
getroffenen Ausführungen sind, behalten wir uns vor.

Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung sowie der Überset-
zung, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (durch
Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne schriftliche Genehmi-
gung des Verlages reproduziert werden.

© Machmit: Multimediale Bildung ... e.V., Berlin 1999.

c/o Marianne Handke, Trachenbergring 8, 12249 Berlin

Druck und Weiterverarbeitung: PRO BUSINESS GmbH, Berlin

Helmut Meschenmoser

Computergestützte Konstruktion und Visualisierung

Raumvorstellung fördern mit dem
Konstruktionsprogramm BAUWAS

Berlin 1999

Zur Strukturierung des Buches

Das Handbuch soll den Pädagoginnen, Pädagogen und Eltern Anregungen geben und Hilfe zur Nutzung von BAUWAS sein.

Da die Kenntnisse und Fertigkeiten über und im Umgang mit Computern sehr unterschiedlich sind, ist das Handbuch in zwei Teile gegliedert:

1 Einführung mit einem strukturiertem Lehrgang für Einsteigerinnen und Einsteiger

2 Referenz zum Nachschlagen für Fortgeschrittene

Weniger informierte Leserinnen und Leser sollten sich nicht durch die Fachbegriffe abschrecken lassen. Fachbegriffe werden entweder im Text erklärt oder sind *kursiv* geschrieben und als zusätzliche Hilfe in einem Glossar erläutert.

Schritt für Schritt lernen Sie die Nutzung jeder Funktion kennen.

Die Darstellung der Einsatzmöglichkeiten ist bewußt kurz gefaßt, da diese in "didaktisch-methodischen Handreichungen" und einschlägigen Veröffentlichungen gesondert und differenziert ausgeführt werden.

Im Internet können zahlreiche Erfahrungsberichte und Bewertungen u.a. auf dem Berliner Bildungsserver abgerufen werden: <http://bebis.cidsnet.de>

Ergänzend zu BAUWAS wurde ein Karteikartensystem und ein Würfelsystem entwickelt, welches bei der Fa. Technik-LPE erworben werden kann (<http://www.technik-lpe.com>).

Unsere Schullizenz entspricht den Anforderungen an "schulgerechte Konditionen" gemäß den Festlegungen des Schulausschusses der KMK in seiner 300. Sitzung. Im Rahmen unserer Schullizenz darf je Lizenz das Programm auf maximal 15 Rechnern verwendet werden. Die Unterrichtenden dürfen jeweils eine Installation auf Ihrem häuslichen Rechner zur Unterrichtsvorbereitung vornehmen. Darüber hinaus ist jede weitere Nutzung ausgeschlossen.

BAUWAS für Windows ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte liegen bei MACH MIT: Multimediale Bildung ... e.V. 1995-1999. Die Entwicklung ist nicht gewinnorientiert. Wir bitten Sie daher eindringlich, vom (strafbaren) Raubkopieren abzusehen. Die Vervielfältigung und Verteilung des Programms, des Hilfesystems, der Beispieldateien und des Handbuches an Dritte sind nicht gestattet.

IBM, Microsoft und MS-WINDOWS sind eingetragene Warenzeichen!

Vorwort

Computerprogramme zum Üben von Fähigkeiten und Fertigkeiten können für bestimmte Zielsetzungen eine Unterstützung und eine Alternative zu konventionellen Medien wie z.B. Arbeitsblätter, Schulbücher, Lernspiele etc. bieten. Leider sind Lernprogramme noch zu häufig als programmierte Unterweisungen konzipiert, die an behavioristische Lerntheorien aus den 60er Jahren erinnern. Neuere Erkenntnisse der Hirnforschung, der Kognitionspsychologie sowie der Didaktik werden bei der Softwareentwicklung nur selten berücksichtigt oder gar ignoriert. Die Tätigkeit der Lernenden beschränkt sich deshalb leider oft noch auf rezeptives Eingeben von Antworten. Die oftmals stupide erscheinende Arbeit im Heft oder auf Arbeitsblättern wird dabei ersetzt durch die Eingabe am Computer.

Doch, wie sollen Lernprogramme gestaltet sein,

- die eine neue Qualität von Lernen anregen?
- die den Lernenden möglichst weitgehende Selbständigkeit bei der Bearbeitung von Problemstellungen geben?
- welche die Aneignung von komplexeren und „überfachlichen“ Fähigkeiten und Fertigkeiten unterstützen?
- bei denen die Fähigkeit zur Selbstkontrolle und Fehleranalyse bei komplexen Aufgabenstellungen gefördert wird?
- die Lehrerinnen und Lehrern bei der Öffnung des Unterrichts unterstützen?
- die verschiedene Sozialformen zulassen und kommunikative Prozesse anregen?
- die einen binnendifferenzierenden Unterricht unterstützen?
- die auch Schülerinnen und Schüler unterstützt, die durch eine Sinnes-, Körper- oder Lernbehinderung beeinträchtigt sind?

Raumvorstellung ist eine grundlegende „überfachliche“ Fähigkeit, die für die Erschließung vieler Lebens- und Inhaltsbereiche erforderlich ist. Raumvorstellung umfaßt die Fähigkeit zur räumlichen Orientierung, das räumliche Vorstellungsvermögen sowie das räumliche Denken.

Soll Raumvorstellung entwickelt werden, so sollte den Lernenden zunächst Gelegenheit gegeben werden, mit Körpern und Figuren handelnd umzugehen. Die Bedeutung der konkreten Aktivitäten sollte nicht unterschätzt und voreilig im Unterricht abgekürzt werden, denn ohne Handlungen an realen Objekten wirklich ausgeführt zu haben, kann keine Verinnerlichung eingeleitet und keine Vorstellung entwickelt werden. Computerprogramme können die unmittelbaren und handlungsorientierten Erfahrungen mit wertvollen Lernmitteln und Werkzeugen auf keinen Fall ersetzen. Es wird jedoch angenommen, daß leistungsfähige Computerprogramme, die eine Gestaltung von dreidimensionalen Körpern sowie eine Transformation zwischen unterschiedlichen Darstellungsformen zulassen, zur Entwicklung von Raumvorstellung eine sinnvolle Ergänzung im Unterricht sind.

Es ist davon auszugehen, daß die Fähigkeit zur Raumvorstellung bei Kindern und Jugendlichen sehr unterschiedlich entwickelt ist. Medien für den Unterricht sollten deshalb flexibel sein.

Da Raumvorstellung auf unterschiedlichem Niveau, sowohl in der Primarstufe als auch der Sekundarstufe I und in der beruflichen Bildung, insbesondere in Mathematik, Arbeitslehre und Kunst entwickelt und gefördert werden kann, sollte das Konzept für einen „Medienverbund zur Entwicklung von Raumvorstellung“ möglichst flexibel, schulstufen- und fachübergreifend eingesetzt werden können.

Eine Gruppe von Diplom-Ingenieuren und Elektronikern bot sich 1993 an, im Rahmen einer Qualifizierungsmaßnahme der IQ MediaTech GmbH die Entwicklung eines entsprechenden Medienverbundes zu unterstützen. Im Rahmen einer Machbarkeitsstudie wurde deshalb von 1993 bis 1995 im Verlauf von 18 Monaten ein Karteikartensystem sowie das Konstruktionsprogramm BAUWAS für Windows entwickelt. Seitdem werden im Sinne einer zyklischen Softwareentwicklung regelmäßig Folgeversionen (Updates) entwickelt, bei denen zahlreiche Erfahrungen sowie wertvolle Tipps und Vorschläge der Nutzerinnen und Nutzer einbezogen sind.

Mit dem Computerprogramm können in bisher einzigartiger Weise im (virtuellen) dreidimensionalen Raum selbst von Grundschulkindern per Mausclick komplexe Körper aufgebaut werden. Die Körper können gedreht und die Ansichten ausgedruckt werden. Mit wenigen Schritten können kleine Animationen (Filme) produziert werden.

Für den Unterricht in der Sekundarstufe I und in der beruflichen Grundbildung sind vor allem die Möglichkeiten der Transformationen von dreidimensionalen Darstellungen in Dreifachprojektionen ($3D > 2D$) und umgekehrt interessant. Dabei können die Lernenden im experimentellen Handeln Beziehungen zwischen unterschiedlichen Darstellungsformen entdecken und dabei z.B. die Stilelemente „Volllinie“ und „gestrichelte“ Linie kennenlernen. Darüber hinaus bietet BAUWAS dynamische Darstellungen in dimetrischer und isometrischer Projektion sowie Parallel-, Kavalier- und Militärperspektiven der selbstkonstruierten Körper. Zum Operieren im Kartesischen Koordinatensystem können von konstruierten Körpern Listen der Positionen der einzelnen Würfel generiert werden sowie in einer umgekehrten Transformation die Positionen einzelner Würfel eingegeben werden, die dann in räumlicher Darstellung auf dem Bildschirm erscheinen. Seit August 1998 ist ab Version 3.1 außerdem die Darstellung von Bauplänen bzw. Aufsichten möglich.

Seit der Veröffentlichung der ersten Version haben umfassende Erprobungen in mehreren Bundesländern stattgefunden. Die dabei gesammelten differenzierten Erfahrungen wurden u. a. in SODIS sowie auf dem Berliner Bildungsserver und anderen Landesbildungsservern dokumentiert. Eine Auswertung dieser unterrichtspraktischen Erfahrungen läßt darauf schließen, daß es gelungen ist, eine Unterrichtssoftware zu entwickeln, die den eingangs genannten Ansprüchen genügen kann. Für besonders interessierte Leserinnen und Leser steht eine wissenschaftliche Ausarbeitung zur Theorie, Didaktik, Gestaltung und Entwicklung von BAUWAS zur Verfügung (Meschenmoser 1999).

Danken möchten wir an dieser Stelle allen Mädchen und Jungen, Lehrkräften, Schulaufsichtsbeamten und Wissenschaftlern, die uns Anregungen gegeben haben. Wir haben auch zukünftig großes Interesse an unterrichtspraktischen Erfahrungen und freuen uns auf Ihre Rückmeldung.

Das Entwicklerteam wünscht viel Spaß bei der Arbeit mit BAUWAS.

Monika Windhaus

Manfred Gusen

Ulrich Lange

Frank Krugmann

Helmut Meschenmoser

Harald Quentel

Eberhard Schmidt

Wolfgang Zikoll

Inhalt

Einführung	9
Referenz	41
Glossar	73
Index	91

Anhang:

Anmerkungen zu den Karten	A1
Literatur	A3
Kopiervorlagen für Arbeitskarten ..	A4
Kartenübersicht	A7

Regelungen für Schriftstile in diesem Handbuch für BAUWAS

Druckbild

Verwendung

kursiv

Kursiv sind alle Textstellen, die auf eine weiterführende Erklärung hinweisen:

- *Weitere Hinweise finden Sie im Kapitel 2.3.2.*
- *Begriffe* werden im Glossar erläutert.

fett

In Fettdruck werden alle Menüs und Befehle dargestellt. Beispiel: Wählen Sie den Befehl **Einstellungen** im Menü **Optionen**.

GROSSBUCHSTABEN

Programmnamen, Laufwerksbezeichnungen, Verzeichnisse

"Anführungszeichen"

In Anführungszeichen stehen Bezeichnungen für "Gruppen", "Symbole", "Fenster", "Dialogfelder" bzw. "Dialogboxen" und "Optionen".

[Laden]

Mit eckigen Klammern sind [Drucktasten], [Druckknöpfe], [Werkzeugknöpfe] oder [Schaltflächen] gekennzeichnet.

<EINGABETASTE>

Mit spitzen Klammern und in GROSSBUCHSTABEN werden <TASTEN> gekennzeichnet.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort

Einführung	9
1.1 Ziele des Medienverbundes	9
1.2 Zielgruppen	10
1.3 Didaktisches Konzept für den Medienverbund	10
1.4 Elemente des Medienverbundes	15
1.4.1 Würfel	15
1.4.2 Karteikartensystem	15
1.4.3 Computerprogramm BAUWAS	16
1.4.4 Dateien und Skripte für individuelle Übungssequenzen	19
1.5 Einsatzmöglichkeiten von BAUWAS	20
1.5.1 Raumvorstellung in der Mathematik	20
1.5.2 Raumvorstellung im Bildnerischen Gestalten und der Kunsterziehung	20
1.5.3 Raumvorstellung im Fach Arbeitslehre und der Beruflichen Bildung	21
1.5.4 BAUWAS zur Förderung von behinderten Schülern	22
1.6 Lieferumfang	23
1.6.1 Dokumentation	23
1.7 Das erste Mal - Arbeiten mit BAUWAS	24
1.7.1 Kann BAUWAS auf Ihrem System eingesetzt werden?	24
1.7.2 Erstellung von Sicherheitskopien Ihrer Disketten	25
1.7.3 Registrierung als BAUWAS-Nutzer(in)	25
1.7.4 Installation von BAUWAS	26
Anleitung in Kurzform	26
Ausführliche Anleitung	27
1.8 Aufrufen von BAUWAS	29
1.9 Erste Schritte mit BAUWAS	29
1.9.1 Mit der Maus Körper konstruieren	30
1.9.2 Körper drehen	30
1.9.3 Abbildungen von Körpern ausdrucken	31
1.9.4 Eine vorbereitete Datei laden	32
1.9.5 Einen Körper in einer Datei speichern	33
1.9.6 Einen neuen Körper erstellen	33
1.9.7 Verschiedene Ansichten aufrufen	34
1.9.8 Eine Übungsaufgabe laden	35
1.9.9 Beenden von BAUWAS	36
1.10 Einstellungen vornehmen	37
1.10.1 Einstellen der Maus	37
1.10.2 Einstellen der Tastatur	39

Referenz 41

2.1	Funktionen von BAUWAS	41
2.2	[Druckknöpfe] in der Buttonleiste	42
2.3	Menüleiste	42
2.4	Menü Datei	44
2.4.1	Datei - Neu	44
2.4.2	Datei - Laden	45
2.4.3	Datei - Übung laden	46
2.4.5	Datei - Speichern	47
2.4.6	Datei - Speichern unter	47
2.4.7	Wechseln von Verzeichnissen und Laufwerken	48
2.4.8	Erstellung von Sicherungskopien	48
2.4.9	Umbenennen einer Datei	49
2.4.10	Datei - Drucken	50
2.4.11	Datei - Druckerinstallation	50
2.4.12	Datei - Druckvorschau	51
2.4.13	Programm beenden	51
2.5	Menü Bearbeiten	52
2.5.1	Bearbeiten - Koordinateneingabe	52
2.5.2	Bearbeiten - Koordinatenliste erstellen	53
2.5.3	Bearbeiten - Türme bauen	54
2.5.4	Bearbeiten - Grundstellung	55
2.5.5	Bearbeiten - Animation erstellen	55
2.5.5	Bearbeiten - Animation zeigen	56
2.5.6	Bearbeiten - Kopieren in die Zwischenablage	57
2.6	Menü Optionen	57
2.6.1	Optionen - Programmeinstellungen	58
2.7	Menü Fenster	63
2.7.1	Fenster - Grössere Darstellung	63
2.7.2	Fenster - Kleinere Darstellung	64
2.7.3	Fenster - Perspektive	64
2.7.4	Fenster - Ein Fenster	65
2.7.5	Fenster - Zwei Fenster	65
2.7.6	Fenster - Koordinatenkreuz anzeigen	66
2.7.7	Fenster - Hilfslinien anzeigen	66
2.7.8	Fenster - Kantenmodell	67
2.7.9	Fenster - Drehbuttons	67
2.7.10	Fenster - Steuerknöpfe	68
2.7.11	Fenster - Buttonleiste	68
2.7.12	Fenster - Statuszeile	69
2.8	Menü Ansicht	70
2.9	Menü Hilfe	71

Glossar 73

Index 89

1.1 Ziele des Medienverbundes

Der Medienverbund soll zur Schulung der Raumvorstellung in der Primarstufe, der Sekundarstufe I sowie der Berufsgrundbildung und Beruflichen Bildung dienen.

Konkreter Umgang mit Würfeln, Anfertigung von zunehmend komplexeren Skizzen und Zeichnungen sowie die computergestützte Konstruktion und Programmierung von komplexen Körpern im (virtuellen) dreidimensionalen Raum sollten in einem engen Zusammenhang stehen.

Mit wachsender Komplexität bietet der fächerübergreifende Medienverbund folgende Möglichkeiten:

- Bau von komplexen Körpern aus Würfeln per Mausclick,
- Darstellung von Fluchtpunkt- und Parallelperspektiven selbstkonstruierter Körper,
- Darstellung in unterschiedlichen Projektionen (Isometrie, Dimetrie, Kavalier- und Militärperspektive, DIN 4 und DIN 5),
- Generierung von Dreitafelprojektionen mit den Stilelementen Vollinie und Strichlinie (verdeckte Kanten),
- Konstruktion von komplexen Körpern durch Eingabe von Positionen im Kartesischen Koordinatensystem,
- Üben von mentalen Rotationen und Transformationen verschiedener Darstellungsformen (Lesen von unterschiedlichen Darbietungen und mentaler Vergleich der Körper),
- Lesen ebener Darstellungen (Dreitafelprojektion) und Nachbau der dargestellten Körper im dreidimensionalen Raum,
- Anregungen zur Berechnung von komplexen Körpern (Anzahl der Würfel, Kanten, Ecken, Längen, Flächen, Volumen),

Die Software BAUWAS ist Teil eines Medienverbundes. Dieser umfasst:

- Würfel,
- Karteikartensystem,
- Computerprogramm "BAUWAS für WINDOWS",
- Dateien mit Übungsaufgaben,
- Handbuch zu BAUWAS für Pädagoginnen und Pädagogen.

Der Medienverbund ist offen, er ergänzt andere Medien. Jedes Teil des Medienverbundes ist sowohl durch die Lehrerinnen und Lehrer als auch durch die Schülerinnen und Schüler gestaltbar und ausbaufähig.

1.2 Zielgruppen

Zielgruppen des Medienverbundes sind Schülerinnen und Schüler

- der Sekundarstufe I, insbesondere in den Fächern
 - Arbeitslehre/Technik,
 - Mathematik und
 - Kunst,
- der Primarstufe im Rahmen des Geometrieunterrichts,
- sowie Jugendliche in der beruflichen Grundbildung.

Bei der Gestaltung wurden aktuelle fach- und mediendidaktische Ansprüche sowie lern- und entwicklungspsychologische Erkenntnisse berücksichtigt. Desweiteren wurden viele Problemstellungen berücksichtigt, die Menschen mit Behinderungen beim Lernen und beim Arbeiten mit dem Computer unterstützen, so daß sich BAUWAS auch für den Einsatz an Sonderschulen und insbesondere wegen der flexiblen Anpassungsmöglichkeiten für die gemeinsame Erziehung von behinderten und nichtbehinderten Kindern und Jugendlichen (Integration) eignet.

1.3 Didaktisches Konzept für das Mediensystem

"Raumvorstellung entwickeln" als notwendiger Bestandteil von Allgemeinbildung

Im Sinne einer Hypothese wird von den Autoren angenommen, daß Raumvorstellung als eine grundlegende Fähigkeit zur Technischen Kommunikation und darin eingeschlossen auch zum Anfertigen von technischen Zeichnungen durch entsprechende Medien fächerübergreifend in binnendifferenzierenden "Freiarbeitsphasen" systematisch entwickelt und gefördert werden kann. Auch wenn eine formale Qualifikation, etwa im Sinne einer Schlüsselqualifikation dabei im Vordergrund steht, so muß deshalb nicht der Unterricht prinzipiell lehrgangsorientiert ausgerichtet sein.

Falls die oben entwickelte Hypothese zutrifft, erscheint es zweckmäßig, daß im Sinne eines Spiralcurriculums (in Anlehnung an Bruner 1972) die Zielsetzung "Raumvorstellung entwickeln" systematisch und strukturell in einsichtigen und nachvollziehbaren Zusammenhängen in verschiedenen Fächern und Jahrgängen mit wachsender Komplexität immer wieder aufgegriffen wird. Die strukturelle Offenheit unterstützt Binnendifferenzierung und das individuelle Entwicklungstempo der Lernenden.

Vor diesem Hintergrund wurde ein Konzept für eine Unterrichtssoftware entworfen, daß im Rahmen einer Machbarkeitsstudie in Kooperation mit 6 Diplom-Ingenieur/innen und Elektronikern als Qualifizierungsvorhaben von 1993-1995 durchgeführt wurde.

Dieses Konzept wird ausführlich in einer gesonderten Publikation mediendidaktisch und softwareergonomisch begründet (Meschenmoser 1999).

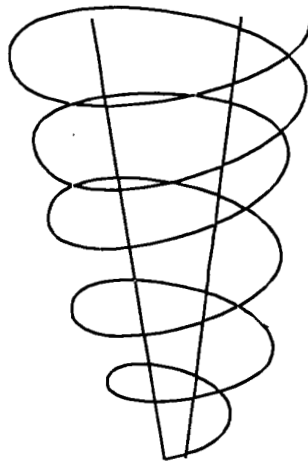
BAUWAS 1.2 für Windows

Zielsetzung: Entwicklung von Raumvorstellung

Sekundarstufe II
 - Berufsgrundbildung
 - Berufliche Bildung auch
 von lernbeeinträchtigten. Sch.

Sekundarstufe I
 - Mathematik
 - Arbeitslehre
 "Technische Kommunikator"
 - Kunst

Primarstufe
 - Mathematik



- "Lesen" von technischen Zeichnungen,
 - Übungen zum Kartesischen
 Koordinatensystem,
 - Vorbereitung auf CNC-Programmierung

- Körper konstruieren und abbilden,
 - verschiedene perspektivische
 Darstellungen und Projektionen
 kennenlernen,
 - Körper berechnen

- Räumliche Zuordnungen üben,
 - Orientierung im Raum,
 - Körper bauen und ergänzen
 - Körper vergleichen,
 - Mengen bestimmen

Abb.: Spiralcurriculum in Anlehnung an Bruner 1972

Soll Raumvorstellung entwickelt werden, so ist den Lernenden zunächst Gelegenheit zu geben, mit geometrischen Körpern und Figuren manipulierend konkret umzugehen. Die Bedeutung der konkreten Aktivitäten sollte nicht unterschätzt und voreilig im Unterricht abgekürzt werden, denn ohne Handlungen an realen Objekten wirklich ausgeführt zu haben, kann keine Verinnerlichung eingeleitet und keine Vorstellung entwickelt werden.

Wir nehmen an, daß sich in unserem gesellschaftlich kulturellen Kontext die für Raumvorstellung erforderlichen Fähigkeiten bei Kindern im Spiel vor allem im handelnden Umgang, in der Erfahrung von Raum und Lage, entwickeln. Bei älteren Kindern geschieht dies besonders günstig bei konstruktiven Spielen mit technischen Baukästen (z.B. Lego, Fischer-Technik, Metallbaukästen). Aber auch bei der Gestaltung von Figuren und Formen mit Sand, Knete, Ton u.a. Materialien sowie beim Einrichten und Umräumen von Puppenstuben, Bau von Buden und Gestalten von Kinderzimmern wird Raumvorstellung entwickelt. Kinderzeichnungen können in diesem Zusammenhang Hinweise für den Entwicklungsstand des räumlichen Vorstellungsvermögens geben.

Computerprogramme können die unmittelbaren und handlungsorientierten Erfahrungen mit didaktisch wertvollem Spielzeug und Werkzeugen auf keinen Fall ersetzen. Wir nehmen jedoch an, daß leistungsfähige Computerprogramme, die eine virtuelle Gestaltung und Abbildung von dreidimensionalen Körpern zulassen, zur Entwicklung der Raumvorstellung eine sinnvolle Ergänzung im Unterricht an allgemeinbildenden Schulen insbesondere in den Fächern Arbeitslehre, Mathematik und Kunst sein können.

Es ist anzumerken, daß die Fähigkeit zur Raumvorstellung bei Kindern und Jugendlichen auf allen Stufen sehr unterschiedlich entwickelt ist. Medien für den Unterricht sollten deshalb flexibel an den individuellen Leistungsstand anpaßbar sein und zudem ein individuelles Lerntempo zulassen. Unterschiedliche "Lerntypen" sollten durch unterschiedliche sensorische Angebote mit verschiedenen Präsentationsformen unterstützt werden (vgl. z.B. Vester 1982).

Raumvorstellung umfaßt alle notwendigen Fähigkeiten, um im zwei- und dreidimensionalen Raum handeln zu können, sowohl in Wirklichkeit, als auch in der Vorstellung. Voraussetzung hierfür ist die räumliche Wahrnehmung als Fähigkeit, räumliche Gegenstände und Beziehungen durch Sinnesorgane zu erfassen.

Besuden (1984, S.8) nennt zur Unterscheidung folgende drei Unterfaktoren der Raumvorstellung:

a) Räumliche Orientierung (spatial orientation)

Das ist die Fähigkeit, sich als Person wirklich oder gedanklich im Raum zurechtfinden zu können, die Dinge auf sich und umgekehrt sich auf die Dinge richtig zu beziehen. Diese Eignung brauchen wir nicht nur als Autofahrer oder Spaziergänger, sondern auch bei jeder handwerklichen und baulichen Tätigkeit.

b) Räumliches Vorstellungsvermögen (spatial visualization)

Das ist die Fähigkeit, räumliche Objekte und deren Eigenschaften und Beziehungen, ohne daß sie gegenwärtig sind, auch ohne Vorlage eines Modells oder einer entsprechenden Zeichnung vor unserem "geistigen Auge" zu sehen, und zwar so, daß wir sie gegebenenfalls reproduzieren können, sei es durch Sprache (beschreiben) oder Handlung (bauen, skizzieren). Dies ist der Kern des Oberbegriffs "Raumvorstellung" und wird gelegentlich mit ihr gleichgesetzt.

c) Räumliches Denken (spatial thinking)

Das ist die Fähigkeit, mit räumlichen Vorstellungen inhaltlich beweglich umgehen zu können. Dies geht über räumliches Vorstellungsvermögen hinaus, weil es sich darum handelt, die zunächst statischen Bilder räumlicher Objekte in geistiger Aktivität beweglich werden zu lassen, sie zu drehen, zu wenden und ihre Lage vorstellungsmäßig zu verändern. ... Es geht um das gedankliche Handeln und Hantieren mit räumlichen Objekten, Begriffen und Relationen".

Neuere Forschungsansätze gehen von fünf Faktoren zur Raumvorstellung aus. So unterscheidet Maier (1994) zwischen den Subkomponenten:

- Räumliche Wahrnehmung,
- Veranschaulichung oder Räumliche Visualisierung,
- Vorstellungsfähigkeit von Rotationen,
- Räumliche Beziehungen und,
- Räumliche Orientierungen.

Es wird angenommen, daß insbesondere die bisher im Unterricht eher vernachlässigten Subkomponenten "Räumliche Orientierung", "Vorstellungsfähigkeit von Rotationen" sowie "Räumliche Wahrnehmung" mit BAUWAS gefördert werden können.

1.3.1 Lernziele

Mit wachsender Komplexität kann mit BAUWAS u.a. das Erreichen folgender Lernziele unterstützt werden:

Operieren mit konkreten Körpern

- räumliche Beziehungen erkennen, anderen Personen beschreiben, Beschreibungen anderer Personen verstehen und nutzen (auseinander, nebeneinander),
- Formqualitäten erkennen und unterscheiden (groß-klein, rund-eckig, usw.),
- Lagebeziehungen erfahren, einsehen, anderen Personen beschreiben, Beschreibungen anderer Personen verstehen und nutzen (oben-unten, vor-hinter, links-rechts, usw.),
- geometrische Körperformen bauen, unterscheiden, beschreiben, benennen,
- Anzahlbestimmung der Elemente bei Würfelgebäuden,
- einfache Kippbewegungen mit Würfeln und Körpern aus Würfeln durchführen,
- im Raum orientieren und räumliche Beziehungen erkennen, anderen beschreiben und Beschreibungen anwenden,
- Grundrisse bzw. Aufsichten untersuchen, Wege finden, anderen beschreiben und Beschreibungen verstehen und auf Grundrissen verfolgen,
- Körper in verschiedenen Ansichten beschreiben,
- Rotationen mit Würfel bzw. Würfelgebäuden durchführen und untersuchen.

Operieren mit räumlichen (perspektivischen) Darstellungen von Körpern

- Körper wahrnehmen und nach Vorlage nachkonstruieren,
- räumliche Darstellungen von Körpern in Parallelperspektive erkennen und nach der Vorlage konstruieren,
- räumliche Darstellungen von vorgegebenen Körpern in Parallelperspektive erzeugen,
- räumliche Darstellungen von gedachten Körpern in Parallelperspektive erzeugen,
- räumliche Darstellungen von Körpern erkennen, gedanklich drehen und eine räumliche Darstellung einer anderen Ansicht (Blickrichtung) erzeugen,
- räumliche Darstellungen von Körpern analysieren und gedanklich in Teile zerlegen, bzw. die notwendigen Elemente bestimmen,
- räumlich dargestellte Körper gedanklich zu bestimmten vorgegebenen (dargestellten) Formen verändern (ergänzen oder rückbauen),
- räumlich dargestellte Körper gedanklich drehen und unterschiedliche dargestellte Ansichten erkennen bzw. zuordnen,
- Fluchtpunktperspektiven erkennen und in Beziehung zu Parallelprojektionen setzen,
- mehrere Projektionen in Orientierung an DIN5 „lesen“ (Isometrie, Dimetrie, Kavalier- und Militärperspektive).

Operieren im dreidimensionalen Raum mit zweidimensionalen Darstellungen von Körpern

- „Lesen“ ebener Darstellungen (Dreitafelprojektion) mit den Stilelementen Vollinie und Strichlinie (verdeckte Kanten),
- erzeugen von Dreitafelprojektionen von räumlich dargestellten Körpern,
- erzeugen von Dreitafelprojektionen von gedachten Körpern,
- gedankliche Veränderung von Dreitafelprojektionen aufgrund von Veränderungen des Körpers,
- vergleichen verschiedener Dreitafelprojektionen und gedankliche Vorstellung der Veränderungen an der räumlichen Darstellung.

Operieren im dreidimensionalen Raum mittels Kartesischem Koordinatensystem

- Beziehungen zwischen Richtungen im Kartesischen Koordinatensystem und Raumlage herstellen,
- Positionen im Kartesischen Koordinatensystem bestimmen,
- Körper durch Angaben von Positionen im Kartesischen Koordinatensystem konstruieren,
- „Lesen“ von Positionen im Kartesischen Koordinatensystem und gedankliches Vorstellen von Körper,
- „Lesen“ von Positionen und Vergleich mit einem räumlich dargestellten Körper (Beziehungen herstellen und überprüfen).

Operieren mit drei unterschiedlichen Orientierungssystemen

- „Lesen“ von Dreitafelprojektion, gedankliche Vorstellung des Körpers und Bestimmung von Positionen im Kartesischen Koordinatensystem,
- „Lesen“ einer Positionsliste im Kartesischen Koordinatensystem, gedankliches Vorstellen des Körpers und zuordnen der passenden Dreitafelprojektion,
- Prüfen eines Körpers, durch Vergleich mit einer Dreitafelprojektion sowie einer Positionsliste (Fehlersuche: dynamische ‘Wenn-Dann-Beziehungen’ herstellen).

1.4 Elemente des Medienverbundes

1.4.1 Würfel

Mit Würfeln können komplexe Körper (auch als Würfelberge bezeichnet) nach Vorlagen gebaut werden. Dabei dienen die Würfel der Veranschaulichung und konkreten Handlung, deren Funktion für den Lernprozeß von großer Bedeutung ist. Vor allem bei jüngeren Schülerinnen und Schülern sowie bei lernbeeinträchtigten Schüler/innen sollten deshalb in einem ersten Zugang Körper als Vorlage genutzt werden.

Zum Bau von Körpern kann ein handelsübliches Würfelsystem (Fa. LPE) oder auch FischerGeometrics (Kasten 1 von Fa. CVK) aus Würfeln eingesetzt werden. Steckwürfel (Fa. Spektra) finden sich besonders häufig in der Grundschule. Möglich ist aber auch die Verwendung von gebrauchten oder selbsthergestellten Bauklötzen oder Spiel-Würfeln, die nach eigenen Wünschen gestaltet werden können.

Das Karteikartensystem bietet ergänzend unterschiedliche Darstellungsformen von Körpern zum praktischem Nachbau.

*Würfel zum
konkreten
Handeln*

1.4.2 Karteikartensystem

Im Zusammenhang mit BAUWAS wurde ein Karteikartensystem mit insgesamt 120 Karten entwickelt. Wir empfehlen die Beschaffung oder das Anfertigen von mehreren Sätzen für einen binnendifferenzierenden Unterricht.

Kopiervorlagen für die Karteikarten können bei der Fa. Technik-LPE bestellt werden.

Das Karteikartensystem besteht aus vier Kartensätzen à 30 Karten. Diese umfassen verschiedene Darstellungen bzw. Beschreibungen von geometrischen Körpern, die aus Würfeln zusammengesetzt werden. Mit steigendem Schwierigkeitsgrad werden einfache und zunehmend komplexere Körper geboten. Dadurch wird binnendifferenzierender Unterricht unterstützt.

Die Karteikarten können auch ohne Computer in Einzel-, Partnerarbeit oder Kleingruppenarbeit nach Belieben für Übungen und Spiele (Memory, Quartett usw.) eingesetzt werden.

Da die Abstraktionsebenen zur Bearbeitung der einzelnen Kartensätze sehr unterschiedlich sind, muß eine individuelle, didaktisch begründete Auswahl durch die Lehrenden erfolgen.

Der Nachbau von Körpern nach dimetrischer Darstellung kann auch schon in der Primarstufe erfolgen.

Das Lesen von Dreitafelprojektionen, das Zuordnen zur dimetrischen Darstellung oder das Nachbauen des entsprechenden Körpers ist erst in der Sekundarstufe I sinnvoll. Derartige Aufgabenstellungen können auch als propädeutische Übungen zur Programmierung von CNC-Maschinen im berufsbildenden Bereich genutzt werden.

Der Kartensatz mit den Listen der Koordinatenangaben bietet die Möglichkeit zum Nachbau und somit Übungsmöglichkeiten zum sicheren Anwenden des kartesischen Koordinatensystems.

*Karteikarten
für offenen
Unterricht
und
Freiarbeits-
stunden*

1.4.3 Computerprogramm BAUWAS

*BAUWAS als
offenes
Konstruktions-
programm*

BAUWAS ist zunächst ein offenes Programm zum Bauen und Konstruieren von beliebig komplexen Körpern aus Würfeln:

- Die einfachste Form der Konstruktion ist die Positionierung von Würfeln durch Steuern des Cursors mit der Maus auf eine gewünschte Position im virtuellen dreidimensionalen Raum: Linker Mausklick bewirkt das Hinzufügen eines Würfels, rechter Mausklick führt zum Entfernen eines Würfels.
- Schwieriger wird schon die Positionierung des Cursors mit den Pfeiltasten oder durch Mausklick auf entsprechende Buttons mit Richtungszuweisung.
- Die digitale Eingabe der Positionen der einzelnen Würfel dient dem Denken im Kartesischen Koordinatensystem.

BAUWAS als anpaßbares Übungsprogramm

*BAUWAS als
flexibles
Übungs-
programm*

Zum computergestützten Üben bestimmter Aufgabenstellungen wurden verschiedene Übungsmodi mit unterschiedlichem Schwierigkeitsgrad in das Programm einbezogen.

Für die Ausführung von Übungsaufgaben wird eine der 100 vorbereiteten Dateien mit den Daten für einen Körper geladen. Anschließend wird eine Aufgabenstellung ausgewählt.

Sie können differenzieren durch die Wahl

- des Körpers
- der Aufgabenstellung
- durch verschiedene Lernarrangements

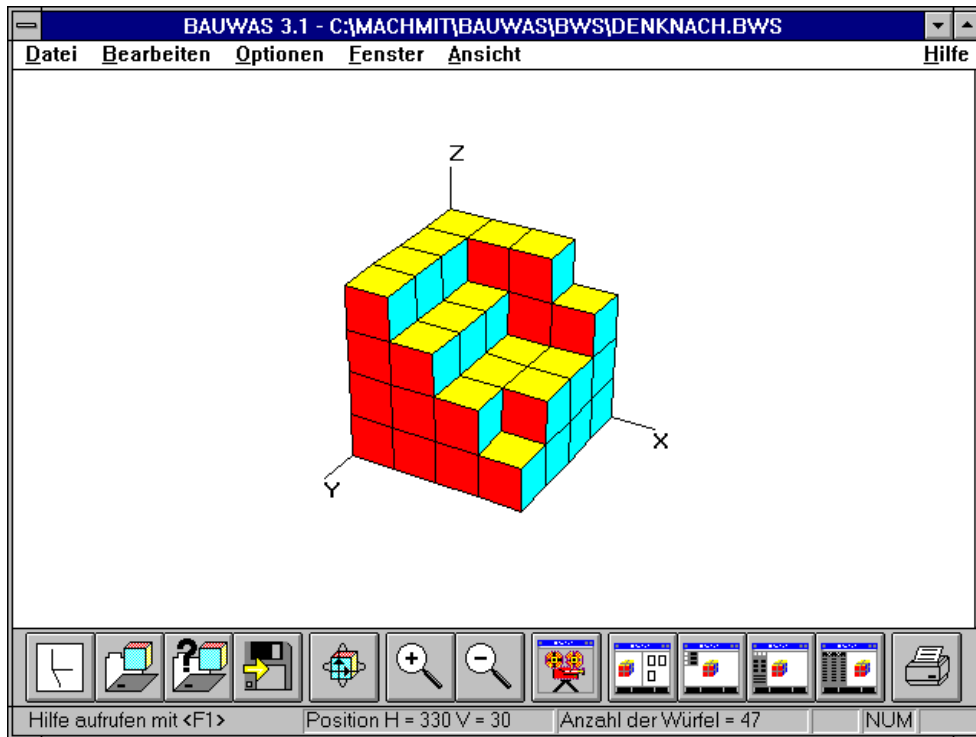
*Vielfältige
Differenzierungs-
möglichkeiten*

Weitere Möglichkeiten von BAUWAS

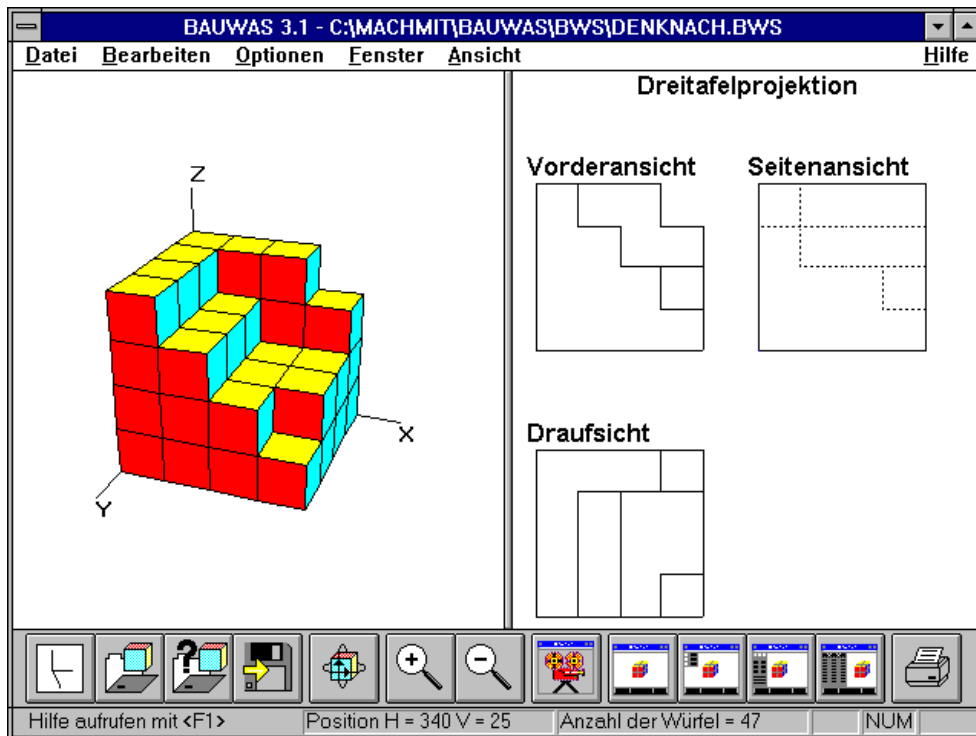
BAUWAS bietet die Möglichkeit, die Körper in alle Richtungen zu drehen, wodurch das räumliche Denken, speziell die Vorstellungsfähigkeit von Rotationen, geübt werden kann. Der Konstruktionsraum kann maximal 10x10x10 Würfel aufnehmen. Je nach voreingestellter Größe, wird die Darstellung gezoomt. Das Programm bietet Parallelperspektiven, Fluchtpunkt- bzw. Zentralprojektion, Axonometrische Projektionsarten (Isometrie, Dimetrie, Kavalier- und Militärperspektive, Normdarstellung nach DIN 5) sowie Dreitafelprojektion. Bei der Dreitafelprojektion werden sichtbare Kanten normgerecht als breite Volllinien angezeigt, verdeckte Kanten werden mit schmalen Strichlinien abgebildet. Ausdrucke der Abbildungen sowie auch deren Export zur weiteren Bearbeitung in anderen Windows-Programmen, bieten Lernenden und Lehrenden Möglichkeiten der Dokumentation sowie Unterrichtsvor- und -nachbereitung. Damit das Programm im Rahmen eines binnendifferenzierenden Unterrichts in einem Klassen- oder Fachraum mit Computerecke genutzt werden kann, ist das Einrichten und Abspeichern von individuellen Konfigurierungsdateien für jede/n einzelne/n Schüler/in möglich. Die Lernenden können dadurch individuell nach Lernstand und Tempo arbeiten.

Ab Version 3.1 ist die Generierung von Bauplänen hinzugekommen, die im Geometrieunterricht der Grundschule einen Stellenwert hat.

Auswahl verschiedener Konstruktions- und Darstellungsformen

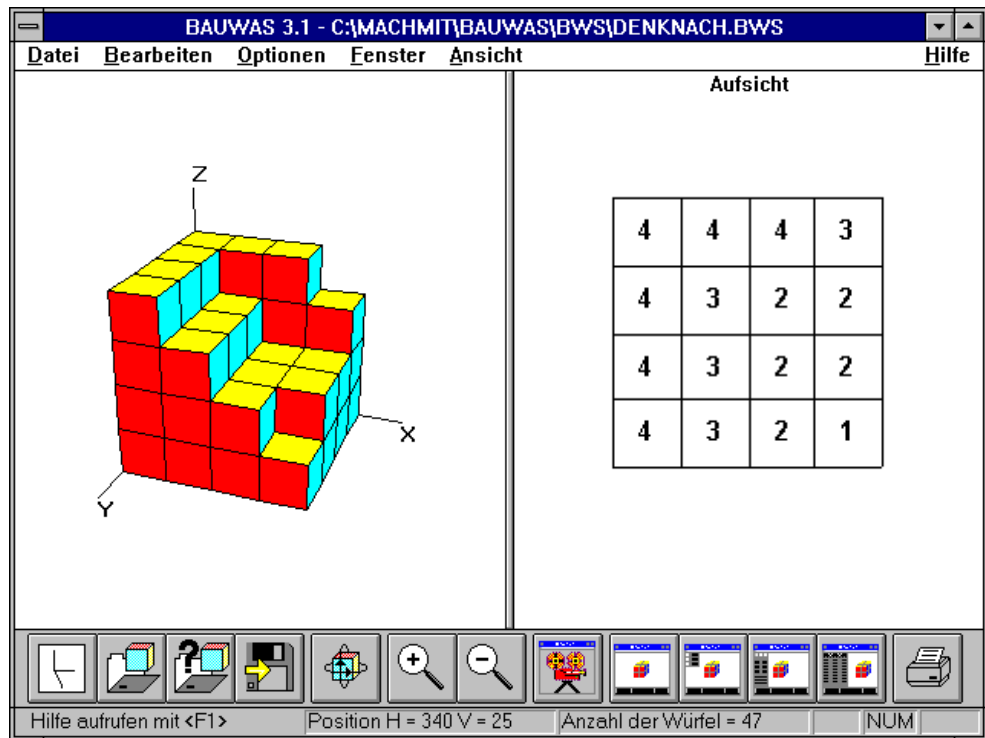


Konstruktion von Körpern per Mausklick auf die gewünschte Position: linke Taste - Würfel hinzufügen, rechte Taste - Würfel entfernen

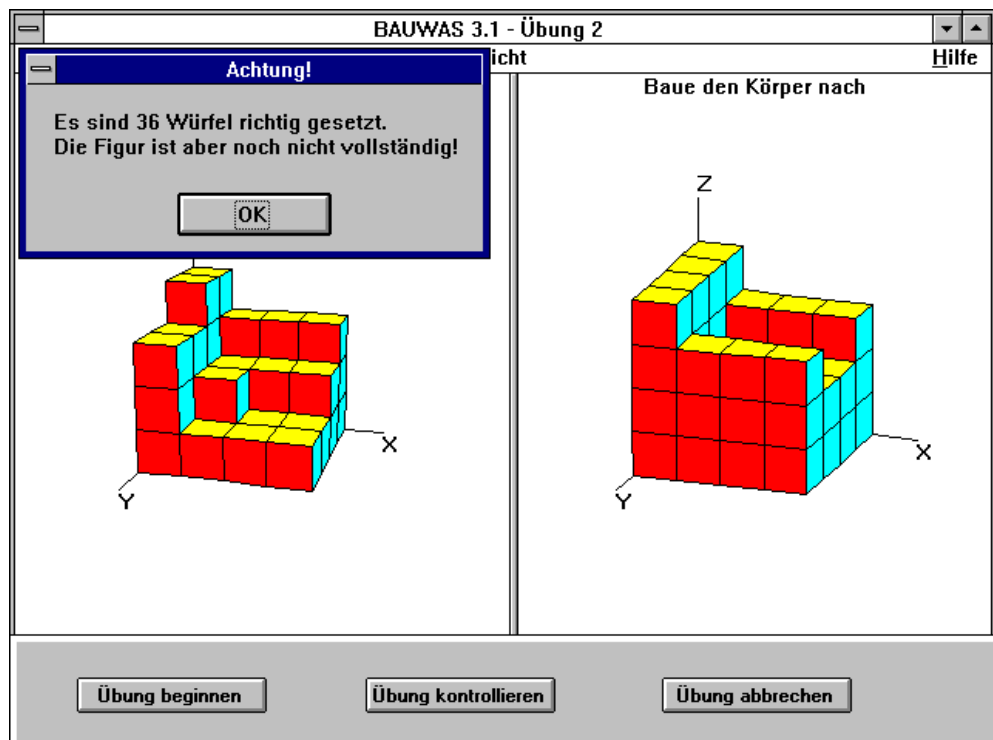


Im zweiten Fenster kann jeder konstruierte Körper dynamisch in Dreitafelprojektion dargestellt werden. Die Darstellungen können ausgedruckt werden.

Neu ab
Version 3.1:
Darstellung
von Bauplänen
für den
Mathematik-
unterricht in der
Grundschule



Ausgewählte
Übung für die
Grundschule
und zur sonder-
pädagogischen
Förderung



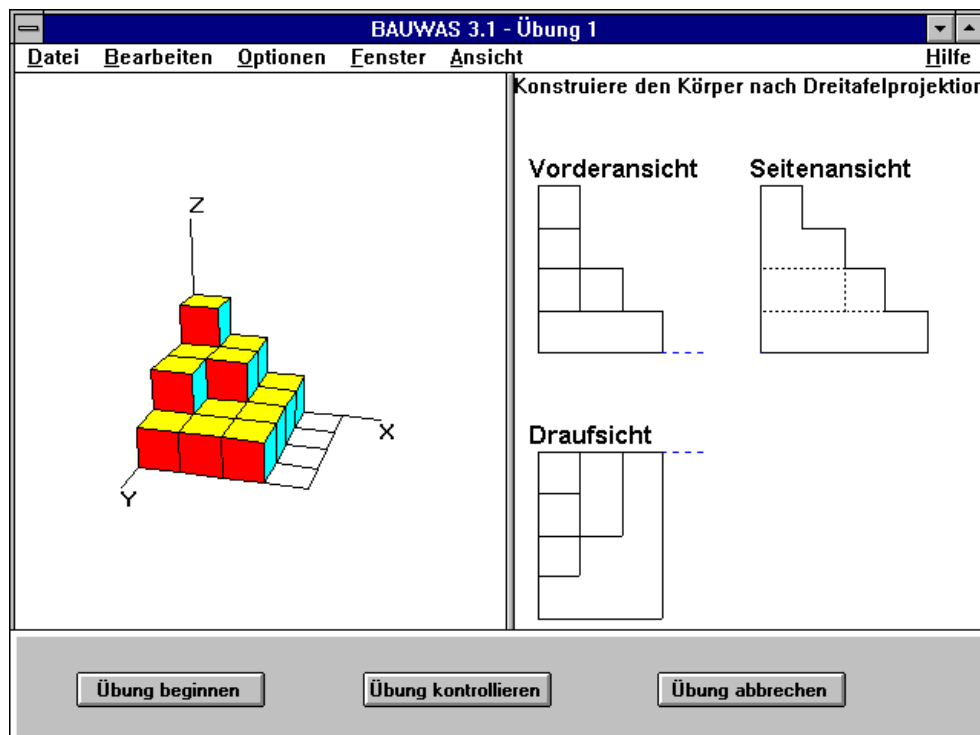
1.4.4 Dateien für Übungen

Die auf den Karteikarten dargestellten Körper sind als Übungsdateien vorbereitet und können mit BAUWAS aufgerufen und dargestellt werden.

Das Programm bietet zum einen die Möglichkeit, frei Körper zu bauen, zu drehen und unterschiedlich zu projizieren. Zum Üben sind verschiedene Übungsmodi vorgesehen.

Folgende Übungsformen sind programmiert:

- 1 Konstruiere einen Körper nach Dreitafelprojektion per Mausklick.
- 2 Baue nach (dimetrische Vorlage im rechten Fenster).
- 3 Wieviele Würfel sind erforderlich? (Zählen bzw. Berechnen der Würfelanzahl).
- 4 Wieviele Würfel fehlen bis zum vollen Quader?
- 5 Bringe den Körper in die gleiche Raumlage.
- 6 Gib deinen Lösungsweg ein und prüfe.
- 7 Baue nach Bauplan bzw. Aufsicht.



*Individuelle
Übungen
werden durch
vorbereitete
Dateien
unterstützt*

*vielfältige
Übungs-
möglichkeiten*

*keine Übung
für Anfänger!*

Weitere Optionen: Steuerung mit Spracherkennung

Möglich ist die Spracheingabe mittels Mikrophon, Digitalisierkarte und Spracherkennungssoftware. Dies bietet die Möglichkeit der sprachlichen Beschreibung, der lauten offenen Artikulation der räumlichen Beziehungen (links, rechts, oben, unten, vor, hinter usw.) oder auch der verbalen Eingabe von Positionen im kartesischen Koordinatensystem. Dabei muß die beabsichtigte Handlung vorgedacht und zunächst beschrieben (ausgesprochen) werden, bevor das Programm dies vollzieht. Es ergeben sich zusätzliche Perspektiven der Förderung von hirnhemisphärenverbindendem Lernen (Ganzheitlichkeit im kognitionspsychologischen Sinne). Entsprechende Erfahrungen kognitionspsychologischer bzw. sonderpädagogischer Forschungen mit Unterrichtssoftware liegen bisher noch nicht vor.

1.5 Einsatzmöglichkeiten von BAUWAS

1.5.1 Raumvorstellung in der Mathematik

Die euklidische Geometrie im Mathematikunterricht bietet gute Möglichkeiten zur Förderung der Raumanschauung, da das zentrale Anliegen die Wiedergabe räumlicher Gebilde durch Zeichnung in der Ebene ist, und umgekehrt aus Zeichnungen die Eigenschaften von Körpern abgeleitet werden müssen. Dabei ist nicht nur Zeichenfähigkeit gefordert, sondern ein Denken in Beziehungen zwischen dem Gegenstand und seinem Abbild oder zwischen verschiedenen Abbildungen desselben Gegenstandes. Geometrische Fähigkeiten müssen nicht unbedingt mit rechnerischen gekoppelt sein. Es besteht mit BAUWAS die Chance, Schülerinnen und Schüler mit geometrischen Fragestellungen anzusprechen, die im Rechnen resigniert haben. Für diese Schüler/innen kann der Geometrieunterricht eine Alternative sein, wenn mit den Körpern zunächst formenkundlich (phänomenologisch) gearbeitet wird und nicht überwiegend in "arithmetisierter Form", z.B. als Berechnung von Flächen und Volumen. Von Vorteil bei der Raumgeometrie ist, daß die Überlegungen auch bei einer höheren Stufe der konkret-logischen und formal-logischen Operationen an konkreten Körpern nachprüfbar sind.

Die Studien von Piaget/Inhelder (1979) zur Entwicklung der Raumvorstellung lassen darauf schließen, daß in der Geometrie die Grundlage durch selbständiges Handeln am Objekt gelegt werden muß. So ist vom Bauen mit Bauklötzen den Schülerinnen und Schülern die Einsicht bekannt, daß größere Bauten stets aus mehreren Teilkörpern zusammengesetzt sind. Das Auszählen der Würfelanzahl bzw. das Ermitteln fehlender Würfel schult außerdem das räumliche Sehen. Sobald man mit Würfeln die Objekte konkret gebaut hat, kann die Anzahl der Würfelflächen ermittelt werden. Das Auszählen der Menge der Würfel stellt in diesem Zusammenhang eine Vorstufe des Messens und Berechnens des Volumens von Würfeln, Quadern und anderen Körpern dar.

1.5.2 Raumvorstellung im Bildnerischen Gestalten und der Kunsterziehung

Im Kunstunterricht wird die Raumwahrnehmung altersgemäß gefördert. So werden bereits in der Primarstufe Körper perspektivisch abgebildet. In der Sekundarstufe I werden darauf aufbauend verschiedene Perspektiven und Projektionen und deren kunstgeschichtliche Entwicklung erarbeitet und als gestalterische Möglichkeiten angewendet.

Mit BAUWAS können Körper mit unterschiedlichen Perspektiven abgebildet werden. Die Darstellungen lassen sich über die Zwischenablage in andere Programme, z.B. Mal- und Grafikprogramme kopieren um z.B. Plakate o.ä. herzustellen.

Auf Ausdrucken mit Fluchtpunkt- oder Parallelperspektiven können die Positionen der Fluchtpunkte ermittelt werden. Auch die zeichnerische Ergänzung von Würfeln wäre denkbar.

1.5.3 Raumvorstellung in der Arbeitslehre und der Beruflichen Bildung

Die Entwicklung einer differenzierten Raumvorstellung ist für die aktive Teilnahme im Fach Arbeitslehre gefordert. Arbeitslehre bietet in der allgemeinbildenden Schule wie kaum ein anderes Fach die Möglichkeit, Kenntnisse und Fähigkeiten bei der projektorientierten Planung, Fertigung und Dokumentation von Produkten mit verschiedenen Werkzeugen und Werkzeugmaschinen anzuwenden und leistet damit einen Beitrag zur Berufsvorbereitung sowie zur Gestaltung des Alltags.

Technische Zeichnungen dienen in diesem Zusammenhang als Hilfsmittel zur "technischen Kommunikation" im Beruf und im Alltag. Es werden damit Hinweise zur Gestaltung von Gegenständen gegeben.

Raumvorstellung in der (gewerblich-technischen) Berufswelt

Räumliche oder plansymmetrische Darstellungen müssen verstanden werden, und können die Anfertigung und den Zusammenbau von Gegenständen nach Zeichnung unterstützen.

So ist beim Konstruieren bzw. Entwerfen von technischen Gegenständen neben einem entwickelten räumlichen Vorstellungsvermögen auch räumliches Denken gefordert, da Varianten vorgedacht und gedanklich verglichen werden, ehe sie bildnerisch, eben durch Zeichnungen abgebildet werden. Dabei haben axiometrische Darstellungsformen sowie Dreitafelprojektion einen großen Stellenwert.

Zur Steuerung und Programmierung von NC- und CNC-Werkzeugmaschinen sind darüber hinaus Kenntnisse über das kartesische Koordinatensystem notwendig:

- Zeichnungen müssen gelesen werden.
- Mit der räumlichen Vorstellung über den zu fertigenden Gegenstand müssen Algorithmen zur Bearbeitung durch die Werkzeugmaschine entwickelt werden.
- Die einzelnen Verfahrswege des Werkzeugs müssen u.a. durch Angabe der Zielkoordinaten programmiert werden.

Beispielsweise muß im Verlauf der Zerspanungsmechaniker-Ausbildung geübt werden, in "umgekehrter Reihenfolge" ein CNC-Steuerprogramm u.a. mit den Koordinatenangaben zu lesen, den zu fertigenden Gegenstand sich vorzustellen, diesen mit der technischen Zeichnung als Soll-Vorgabe zu vergleichen und das Steuerprogramm auf Fehler zu überprüfen. Dabei werden in unterschiedlichen Beziehungen verschiedene Darstellungsebenen gefordert.

Mit BAUWAS können - wie bereits ausgeführt - räumliche Darstellungen und dazu passende Dreitafelprojektionen generiert, und mit dieser Möglichkeit der dualen Darstellung speziell das "Lesen" bzw. Interpretieren der codierten Projektion geübt werden. Die darüber hinausgehende Eingabe von Positionen einzelner Würfel im Kartesischen Koordinatensystem aber auch die Ausgabe der Positionen kann zudem propädeutisch auf das CNC-Programmieren vorbereiten. Insbesondere die Verknüpfung verschiedener Darstellungsformen fordert das mentale Transformieren und kann deshalb für o.g. Fähigkeiten grundlegend qualifizieren.

1.5.4 BAUWAS zur Förderung von Schülern mit Behinderungen

BAUWAS wurde entwickelt mit dem Ziel, Schülerinnen und Schüler mit Behinderung differenziert zu unterstützen. Wir greifen hierbei auf Erfahrungen mit der Entwicklung und der Erprobung des Malprogramms MALWAS für Windows zurück.

Das Programm soll dienen zur Förderung und Unterstützung von:

- lernbehinderten und benachteiligten Kindern und Jugendlichen,
- sprachbehinderten Kindern und Jugendlichen,
- Mädchen und Jungen mit Körperbehinderungen,
- Mädchen und Jungen mit geistiger Behinderung,
- Kindern mit Verhaltensauffälligkeiten,
- gehörlosen und schwerhörigen Kindern und Jugendlichen,
- sehbehinderten Kindern und Jugendlichen, sowie
- Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen mit cerebralen und peripher-neurogenen Schäden oder Erkrankungen.

In Anlehnung an FROSTIG können mit BAUWAS gezielt verschiedene Übungen zur visumotorischen Koordination durchgeführt werden. Dabei kann gefördert werden:

- Figur-Grund-Wahrnehmung,
- Wahrnehmungskonstanz,
- Wahrnehmung der Raumlage,
- Wahrnehmung räumlicher Beziehungen und
- Übungen zum Klassifizieren und zur Begriffsbildung.

Durch die mögliche Teilung des Bildschirms in zwei voneinander unabhängige Konstruktionsflächen ergeben sich außerdem weitere zusätzliche Möglichkeiten der Orientierung und Hilfestellung.

So hat sich in der Primarstufe zur Entwicklung des mathematischen Grundverständnisses z.B. die Einbeziehung von BAUWAS bei der Bildung eines Zahlen- und Mengenverständnisses, speziell die Förderung des Verständnisses für Zusammenhänge von geometrischen Flächen und Körpern als sinnvoll erwiesen.

In Schulen für Lernbehinderte kann BAUWAS im Fach Arbeitslehre im Rahmen des Technischen Zeichnens bzw. Technischen Kommunikation Anwendung finden. Darüberhinaus auch in Mathematik und im Fach Bildnerisches Gestalten bzw. Kunst zum Kennenlernen verschiedener Perspektiven und Darstellungen (z.B. Fluchtpunkt- und Parallelperspektive, Militär- und Kavalierverspektive). Erprobungen in der Werkstufe der Schule für Geistigbehinderte haben gute Erfahrungen gebracht und lassen darauf schließen, daß BAUWAS auch dort sinnvoll zur Berufsvorbereitung eingesetzt werden.

Es ist zu betonen, daß die Gestaltung von BAUWAS bewußt an den allgemein üblichen Standards zur Entwicklung von WINDOWS-Programmen orientiert ist. Dabei wurden jedoch für Kinder und Jugendliche mit Behinderungen wichtige Elemente der *Benutzeroberfläche* besonders hervorgehoben. Dies zeigt sich beispielsweise in großen und in ihrer Funktion klar erkennbaren [Auswahlknöpfen/Buttons]

1.6 Lieferumfang

BAUWAS für Windows wurde in einem Medienverbund entwickelt. Wir empfehlen deshalb auch die Karteikartensätze für einen binnendifferenzierenden Unterricht zu beschaffen, die bei Fa. Technik-LPE bestellt werden können. Für viele Schülerinnen und Schüler ist allerdings die Bereitstellung von Würfeln zum Nachbauen der Körper eine wichtige Unterstützung. Deshalb sollte mindestens ein Satz Würfel (Würfelsatz von Fa. LPE oder Bauklötze oder preisgünstige selbsthergestellte Würfel) vorhanden sein.

Zum Lieferumfang des Programms gehören:

Programmdiskette

- Programm (BAUWAS.EXE)
- Installationsprogramm
- kontextsensitives Hypertext-Hilfesystem
- 100 Dateien mit vorbereitete Übungsaufgaben
- Auswahl an Steuerdateien für Animationen
- einfache Schülerhandanweisungen (Winword-Datei)
- Liesmich-Datei mit aktuellen Hinweisen



Handanweisungen

- Einführung für Einsteiger
- Referenzteil zum Nachschlagen
- Kopiervorlagen für Arbeits-Karteikarten zur Binnendifferenzierung



1.6.1 Dokumentation

Mit BAUWAS soll exemplarisch aufgezeigt werden, wie *Software* und deren Begleitmaterialien den binnendifferenzierenden Unterricht mit nichtbehinderten und behinderten Kindern und Jugendlichen gestaltet sein könnte.

Wegen des umfassenden innovativen Charakters und dem allgemeinen Interesse an der Entwicklung von entsprechenden zielgruppenorientierten Standards wurde eine umfassende Erprobung und deren Dokumentation für besonders sinnvoll erachtet (vgl. Meschmoser 1999).

Dank der fruchtbaren Zusammenarbeit mit Lehrerinnen und Lehrern sowie Lehramtsanwärter/innen stehen im bundesdeutschen Softwaredokumentations- und Informationssystem SODIS 20 Erfahrungsberichte und zahlreiche Bewertungen zur Verfügung (Stand Frühjahr 1999), die Sie auch über den Berliner Bildungsserver (Suchen: Stichwort BAUWAS) abrufen können:

- Primarstufe
- Sekundarstufe I
- Sekundarstufe II (Berufsbildende Schulen: BB10, VZ11 usw.)
- Schulen für Lernbehinderte, für Geistigbehinderte, für Körper- und für Sprachbehinderte

Angemerkt sein, daß BAUWAS nach relativ kurzer Zeit bereits mehrfach von Beratungsstellen verschiedener Bundesländer als „beispielhafte Software für den Unterricht“ ausgezeichnet wurde.

1.7 Das erste Mal - Arbeiten mit BAUWAS

Bevor Sie mit der Arbeit beginnen können, muß BAUWAS für WINDOWS auf der Festplatte Ihres Computers installiert werden. Das Installationsprogramm von BAUWAS führt dies für Sie in wenigen Minuten durch.

Sie erfahren weiterhin, welche Voraussetzungen zur Nutzung von BAUWAS benötigt werden.

Es wird davon ausgegangen, daß zum Einsatz von BAUWAS (noch immer) viele ältere Computer mit MS-Windows 3.1 in den Schulen genutzt werden. Die weiteren Angaben beziehen sich deshalb auf die Nutzung dieser Version.

1.7.1 Kann BAUWAS auf Ihrem System eingesetzt werden?

Im folgenden werden die Mindestanforderungen an Ihr Computersystem aufgelistet, die nötig sind, um mit BAUWAS arbeiten zu können. Auf Grund der ständig sinkenden Preise für Hardware erscheinen diese Anforderungen zukünftig auch für Schulen erfüllbar.

Computer, Prozessor, Betriebssystem; WINDOWS

BAUWAS kann auf IBM-kompatiblen Computern mit dem *Betriebssystem MS-DOS* sowie MS-Windows 3.1 mit 80486-Prozessor eingesetzt werden. Das Programm ist ebenfalls mit Windows 95 lauffähig.

Datenspeicher: "Festplatte" und "Diskettenlaufwerk"

Ihr Computer sollte über eine ausreichend große *Festplatte* verfügen. Für MS-DOS und MS-WINDOWS 3.1 benötigen Sie ca. 10 MB (Megabyte=Millionen Zeichen). BAUWAS benötigt für das Programm, die Hilfen und Übungssequenzen ca. 2 MB. Zur Installation sollte ein 3,5"- Diskettenlaufwerk mit 1,44 MB Kapazität vorhanden sein.

Arbeitsspeicher

Ihr System sollte über mindestens 4 MB Arbeitsspeicherkapazität (RAM) verfügen. Je größer die Kapazität des Arbeitsspeichers ist, desto schneller arbeitet BAUWAS unter WINDOWS. Dies gilt insbesondere, wenn Sie BAUWAS gleichzeitig mit anderen Programmanwendungen einsetzen möchten.

Grafikkarte und Bildschirm

Wir empfehlen die Verwendung von VGA-Farbgrafikkarten und von VGA-Farbmonitoren. Aus ergonomischen Gründen sollte der Bildschirm flimmerfrei (mindestens 70 Hz Bildwiederholfrequenz) und strahlungsarm (nach MPR II oder TCO) sein. Die Bildschirmgröße sollte mindestens 14" umfassen. Die *Grafikkarte* sollte mindestens 512 KB RAM (besser 1 MB-RAM) haben, da sonst der Bildaufbau sehr langsam ist.

Bedienführung: "Tastatur" und "Maus" als Standard

Wir empfehlen eine MF II - Tastatur (Multifunktionsastatur) nach DIN 2137 mit abgesetztem Cursor- und Ziffernblock sowie spürbarem Schalldruckpunkt (Klick). Die Auswahl einer hochwertigen Tastatur hat vor allem beim Einsatz durch motorisch-eingeschränkte oder hyperaktive Kinder eine besondere Bedeutung. Bei der Auswahl der Maus ist auf die Kompatibilität zu MS-WINDOWS zu achten. Wichtig ist, daß die Maus gut greifbar ist und die Tasten leicht schaltbar sind. Ergänzend oder ersatzweise können vielfältige Eingabegeräte zur Steuerung von BAUWAS verwendet werden. Erfahrungen wurden mit robusten Trackballs sowie einem Mausemulator in Kombination mit einem Tastenfeld oder digitalen Joystick für körperbehinderte Schülerinnen und Schüler gesammelt.

Drucker

Wenn Sie die mit BAUWAS erstellten Grafiken ausdrucken wollen, benötigen Sie einen grafikfähigen Drucker. Dieser Drucker sollte bei WINDOWS anpaßbar sein. WINDOWS unterstützt mehrere hundert Drucker, so daß viele Drucker durch BAUWAS unterstützt werden. Verfügen Sie über einen Farbdrucker, so können Sie alle Körper auch farbig ausdrucken.

1.7.2 Erstellung von Sicherheitskopien Ihrer Disketten

Bevor Sie BAUWAS auf Ihrer Festplatte installieren, sollten Sie von den beiden Disketten jeweils eine Sicherheitskopie erstellen. Verwenden Sie diese dann zur Installation von BAUWAS. Laut Lizenzvertrag dürfen Sie von jeder Diskette eine Sicherheitskopie erstellen.

Versehen Sie die Originaldisketten mit einem Schreibschutz. Wir empfehlen, auch die Sicherheitskopien mit einem Schreibschutz zu versehen. Bewahren Sie die Programmdisketten an einem sicheren Ort, geschützt vor unbefugtem Zugriff, magnetischen Feldern usw. auf.

Lesen Sie bitte in Ihrem MS-DOS- oder Windows-Handbuch nach, wie Sie Disketten kopieren.

Anleitung in
Kurzform

1.7.3 Registrierung als BAUWAS-Nutzer(in)

BAUWAS ist ein geschütztes Programm. Die vorliegende Diskette bietet eine Vollversion und gleichzeitig eine Testversion. Die Erschließung der Vollversion ist jedoch nur durch Eingabe des Namens Ihrer Schule, des Ortes und der dazugehörigen registrierten Seriennr. möglich.

Ihre individuelle Schul-Seriennr. wird Ihnen auf dem Lizenzvertrag beim Erwerb einer Vollversion mitgeteilt.

Ohne Seriennr. können Sie nur im Testmodus arbeiten.

Wenn Sie einmal die (durchaus mühselige) Registrierung vollzogen haben, können Sie Folgeversionen (Updates) ohne weitere Registrierung nutzen.

Lassen
Sie sich
registrieren

1.7.4 Installation von BAUWAS

Wir gehen davon aus, daß Ihr Computer bereits vom Händler mit dem Betriebssystem MS-DOS und MS-WINDOWS 3.1, Win95 oder Win98 ausgestattet wurde. Weiterhin sollte die Maus und der Drucker ordnungsgemäß eingerichtet sein. Falls dies nicht der Fall ist, sehen Sie hierzu bitte in die Handbücher von MS-WINDOWS und MS-DOS.

In diesem Teil der Einführung erfahren Sie, wie BAUWAS und die dazugehörigen Dateien auf Ihrer *Festplatte* installiert werden.

Es gibt zwei verschiedene Ausführungen

- Anleitung in Kurzform für Fortgeschrittene.
- Ausführliche Anleitung zur Installation für Einsteiger.

Bei der ausführlichen Anleitung erhalten Sie außerdem zusätzliche Informationen.

Anleitung in Kurzform

Wenn Sie sich mit WINDOWS 3.1 auskennen und schon andere Programme installiert haben, sind die folgenden Anweisungen zur Installation von BAUWAS vermutlich ausreichend.

Wir gehen im folgenden Beispiel davon aus, daß die Installationsdiskette in Laufwerk A: und die Installation auf Ihrer Festplatte C: im Verzeichnis MACHMIT\BAUWAS erfolgen soll.

So installieren Sie BAUWAS:

- 1 Starten Sie WINDOWS.
- 2 Legen Sie die Diskette 1 in das Laufwerk A: ein.
- 3 Wählen Sie im PROGRAMM-MANAGER im **Menü Datei** den Befehl "**Ausführen...**" aus.
- 4 Geben Sie in der *Dialogbox* "Ausführen" im Eingabefeld *a:setup* ein.
- 5 Bestätigen Sie durch *Klicken* auf [OK] oder durch Druck auf die <EINGABETASTE>.
- 6 Folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm und legen Sie die Disketten gemäß der Aufforderung nacheinander ein, bis die Installation abgeschlossen ist.
- 7 Klicken Sie nach Abschluß der Installation auf [OK].
- 8 Sie können nun mit BAUWAS arbeiten. Rufen Sie durch *Doppelklicken* der BAUWAS-Ikone das Programm auf.
- 9 Zum Programmstart müssen Sie die BAUWAS-Ikone im Programm-Manager Doppelklicken.
- 10 Geben Sie nach dem Programmstart den Namen Ihrer Schule, den Ort und die auf der Registrierkarte angegebene Seriennr. an. Diese Vorgaben können nicht verändert werden!
- 11 Bei Problemen wenden Sie sich an die Hotline: 030-624 86 96, Fax 624 86 94, eMail: helmesch@aol.com. Wenn die Hotline nicht besetzt ist, sprechen Sie bitte auf den Anrufbeantworter. Wir rufen rasch zurück.

Ausführliche Anleitung

Auch wenn Sie bisher wenig oder keine Erfahrungen im Installieren von Computerprogrammen haben, werden Sie mit den Anweisungen des Installationsprogramms von BAUWAS keine Probleme haben. Wir empfehlen dennoch, die folgenden Anweisungen und das WINDOWS-Benutzerhandbuch immer griffbereit zu halten.

So installieren Sie BAUWAS:

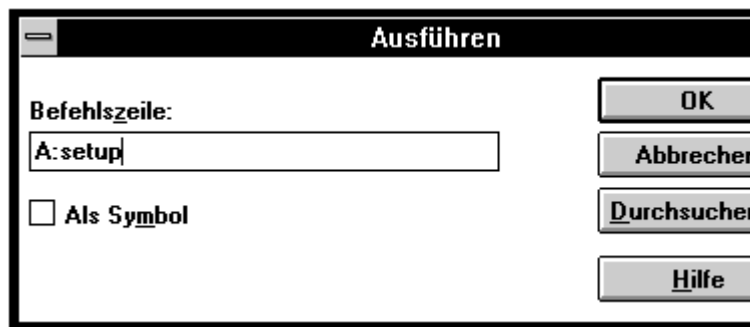
- 1 Schalten Sie Ihren Computer und den Monitor ein.
- 2 Überprüfen Sie, ob MS-WINDOWS installiert ist.
- 3 Starten Sie WINDOWS, indem Sie nach der DOS-Eingabeaufforderung `c:\` **win** eingeben. Bestätigen Sie die Eingabe durch Druck auf die <EINGABETASTE>.
- 4 Der PROGRAMM-MANAGER von WINDOWS erscheint auf dem Bildschirm.
Sollte dies nicht der Fall sein, suchen Sie unten auf dem Bildschirm das Symbol für den PROGRAMM-MANAGER. Bewegen Sie den *Cursor* (Zeiger) zu dem Symbol und klicken Sie zweimal in kurzen Abständen (*Doppelklicken*) auf die linke Maustaste. Sie können auch nach dem Markieren des *Symbols* zur Bestätigung auf die <EINGABETASTE> drücken.

Hinweis: Der PROGRAMM-MANAGER stellt eine Benutzeroberfläche zur Verfügung, die Ihnen den Aufruf anderer Anwendungen erleichtert. Sie müssen lediglich mit der Maus ein Programmsymbol (Ikone) anwählen und durch Doppelklicken kann das Programm aufgerufen werden. Sie können den Programm-Manager selbstverständlich auch mit der Tastatur bedienen. WINDOWS liefert auch ein Lernprogramm, mit dem Sie die grundlegenden Schritte zur Bedienung erlernen können. Sehen Sie hierzu in das WINDOWS-Handbuch oder rufen Sie durch Druck auf die <F1-Taste> die Hilfe auf.

- 5 Legen Sie die Diskette 1 von BAUWAS ins Laufwerk A: ein.
- 6 Bewegen Sie den Cursor (Zeiger) nach links oben in die *Menüleiste* auf das Menü **Datei** und klicken Sie einmal auf die linke Maustaste.



- 7 Klicken Sie im **Menü Datei** auf den Befehl "**Ausführen...**"
- 8 Es erscheint eine *Dialogbox* "Ausführen..."



- 9 Geben Sie *A:SETUP* in das Textfeld "Befehlszeile" ein, wenn sich die Diskette im Laufwerk A: befindet. Geben Sie *B:SETUP* ein, wenn sich die Diskette im Laufwerk B: befindet.
- 10 Bewegen Sie den Cursor zum Schaltknopf [OK] und drücken Sie die linke Maustaste.
- 11 Nun wird das Installationsprogramm von BAUWAS geladen.
- 12 Folgen Sie den Anweisungen des Installationsprogramms.
- 13 Wenn die Dialogbox "Installation abgeschlossen" angezeigt wird, drücken Sie auf [OK].
- 14 Zum Programmstart müssen Sie die BAUWAS-Ikone im Programm-Manager Doppelklicken.
- 15 Sie werden nach dem Programmstart gebeten den Namen Ihrer Schule, den Ort und die auf der Registrierkarte angegebene Seriennr. anzugeben. Der Name der registrierten Schule erscheint dann auf jedem Ausdruck. Hinweis: Wenn Sie den Schulnamen oder den Ort unvollständig eingeben, meldet das Programm einen Fehler.
- 16 Bei Problemen wenden Sie sich bitte an die MACH MIT-Hotline unter Tel. Deutschland 030-624 86 96 oder Fax 030-624 86 96 oder eMail: helmesch@aol.com. Wenn niemand erreichbar ist, sprechen Sie bitte auf den Anrufbeantworter, so daß rasch rückgerufen werden kann.

1.8 Aufrufen von BAUWAS

So können Sie BAUWAS im Programm-Manager starten:

- 1 Starten Sie WINDOWS durch Eingabe von "win".
- 2 Bestätigen Sie mit der <EINGABETASTE>.
- 3 Suchen Sie das Gruppenfenster "MACH MIT". Falls dieses geschlossen ist, bewegen Sie den Cursor zum Gruppensymbol.
- 4 Öffnen Sie das Gruppenfenster "MACH MIT" durch Doppelklicken (zweimaliges Drücken auf die linke Maustaste).



- 5 Bewegen Sie nun den Cursor zum BAUWAS-Symbol.
- 6 Klicken Sie nun das BAUWAS-Symbol zweimal an (Doppelklicken) oder bestätigen Sie mit der <EINGABETASTE>.

1.9 Erste Schritte mit BAUWAS

Wenn Sie als Lehrerin oder Lehrer nur geringe Computerkenntnisse haben, werden Sie durch die folgenden Hinweise Schritt für Schritt in die Nutzung von BAUWAS eingeführt, um ihre Kenntnisse an Kinder und Jugendliche weitergeben zu können.

Sie lernen beim Durcharbeiten der folgenden Abschnitte, wie Sie

- mit der Maus Körper konstruieren können, (1.9.1)
- Körper drehen, vergrößern und verkleinern (1.9.2),
- Abbildungen von Körpern ausdrucken (1.9.3),
- eine vorbereitete Datei laden (1.9.4),
- einen Körper in einer Datei speichern (1.9.5),
- einen neuen Körper erstellen (1.9.6),
- verschiedene Ansichten aufrufen (1.9.7),
- eine festgelegte Übungsaufgabe laden (1.9.8),
- BAUWAS beenden (1.9.9).

Durch Drücken von <F 1> können Sie die Online-Hilfe aufrufen. Dort finden Sie ergänzende Hinweise zu allen Funktionen und Befehlen.

Zur Unterstützung von Kindern und Jugendlichen mit motorischen Einschränkungen ist grundsätzlich eine Steuerung mit einer Maus und mit der Tastatur möglich. *Im Kap. 1.10 erfahren Sie, wie Sie Eingabegeräte für Menschen mit motorischen Beeinträchtigungen anpassen können.*



1.9.1 Mit der Maus Körper konstruieren

Mit BAUWAS können Sie auf sehr einfachem Wege komplexe Körper aus einzelnen Würfeln konstruieren.

Hierzu benötigen Sie lediglich ein wenig Geschick in der Bedienung der Maus.

So können Sie mit der Maus Bauen und Konstruieren:

Hinzufügen eines Würfels

- 1 Bewegen Sie mit der Maus den Mauszeiger auf eine Position.
- 2 Drücken Sie dann die linke Maustaste.
- 3 Ein Würfel wird hinzugefügt.

- 4 Wenn Sie einen weiteren Würfel hinzufügen wollen, steuern Sie den Mauszeiger auf eine Fläche des ersten Würfels und drücken die linke Maustaste.
- 5 Ein zweiter Würfel wird hinzugefügt.

Entfernen eines Würfels

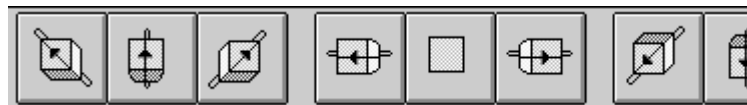
- 1 Bewegen Sie mit der Maus den Mauszeiger auf einen Würfel.
- 2 Drücken Sie dann die rechte Maustaste.
- 3 Der Würfel wird entfernt.



1.9.2 Körper drehen

So können Sie Körper schrittweise mit der Maus drehen

- 1 Bewegen Sie mit der Maus den Mauszeiger auf den Button für [Drehen].
- 2 Drücken Sie auf die linke Maustaste.
- 3 Es wird eine Buttonleiste zur Steuerung der Drehrichtung.



- 4 Wählen Sie die gewünschte Richtung und drücken Sie auf die linke Maustaste.

So können Sie Körper mit Tastendruck drehen

Drücken Sie die <Pfeiltaste>, die in die gewünschte Drehrichtung zeigt.

Hinweis:

- Wenn Sie den "blanken" Button anklicken, so nimmt der Körper wieder die Grundstellung ein.

- Die Winkel der Grundstellung sowie den Drehwinkel können Sie auch verändern.

Insidertip:

- Wenn Sie die <ALT>Taste und zugleich die linke Maustaste drücken, dann können Sie durch das Bewegen der Maus den ganzen Körper frei im Raum "spielen" lassen.

1.9.3 Abbildungen von Körpern ausdrucken



Wenn Sie einen *Drucker* haben, der Grafiken ausdrucken kann, dann können Sie alle Ansichten von Körpern ausdrucken, die Sie mit *BAUWAS* erstellt haben. Soweit Sie einen Farbdruker haben, erhalten Sie einen farbigen Ausdruck. Bei Druckern mit der Farbe schwarz werden die "Bildschirmfarben" gerastert als Graustufen abgebildet.

So drucken Sie eine Ansicht mit Hilfe der Maus aus:

- 1 Gehen Sie mit dem Mauszeiger zum Button für [Drucken].
- 2 Drücken Sie auf die linke Maustaste.

So können Sie das Drucken eines Körpers mit der Tastatur erwirken:

- 1 Wählen Sie im **Menü Datei** den Befehl **Drucken**.
- 2 Drücken Sie auf die <ALT-TASTE>.
- 3 Anschließend drücken Sie auf <D> für das Menü **Datei**.
- 4 Im **Menü Datei** können Sie mit den <PFEILTASTEN> oder durch Druck auf <D> für **Drucken** das Ausdrucken Ihrer Körperansicht bewirken.

Hinweis: Wenn es Probleme beim Ausdrucken gibt, sollte zunächst der Drucker überprüft werden.

- Ist der Drucker eingeschaltet?
- Ist Papier vorhanden?
- Sind die Kabel richtig angeschlossen?

Unter Umständen ist Ihr Drucker nicht richtig an MS-WINDOWS angepaßt. Wählen Sie in diesem Falle den Befehl **Druckerinstallation** im **Menü Datei**.

1.9.5 Einen Körper in einer Datei speichern



Sie können mit BAUWAS die konstruierten Körper als Datei auf der Festplatte abspeichern.

Hierzu gibt es den Befehl **S**peichern im Menü **D**atei .

Schneller noch können Sie den Befehl **S**peichern durch Anklicken des Buttons für [Speichern] aufrufen

So können Sie eine Datei speichern

Wählen Sie aus dem **Menü Datei** den Befehl **S**peichern aus.

Hinweise:

- Wenn eine Datei zuvor geladen und verändert wurde, wird automatisch die neue Datei mit den Änderungen mit dem alten Namen gespeichert. Die ursprüngliche Datei ist dann nicht mehr auswählbar!
- Wenn Sie die veränderte Datei unter einem anderen Namen abspeichern wollen, müssen Sie den Befehl

"**D**atei speichern unter.." im Menü **D**atei wählen

- Der Befehl **S**peichern kann nur dann angewendet werden, wenn die aktuelle Datei verändert wurde.

1.9.6 Einen neuen Körper erstellen



Mit dem Befehl **N**eu im Menü **D**atei können Sie den Bau eines neuen Körpers beginnen.

So beginnen Sie mit dem Bau eines neuen Körpers:

- 1 Wählen Sie den Befehl **N**eu aus dem **Menü Datei**.
Alternativ können Sie in der Buttonleiste den Button [Neu] drücken.
- 2 Danach werden Sie mit einer Hinweistafel zur Sicherheit noch gefragt, ob Sie wirklich den alten Körper löschen wollen. Sie haben die Möglichkeit Ihren alten Körper zu speichern!

ACHTUNG !
WENN SIE NICHT SPEICHERN,
IST DER ALTE KÖRPER GELÖSCHT!

3 Es wird eine Dialogbox "**Raumgröße festlegen**" aufgerufen:



- 4 Bestätigen Sie mit Druck auf die <Eingabetaste> oder durch Mausklick auf [OK].
- 5 Es wird ein Raum mit den vorgegebenen Maßen geöffnet (die Standardeinstellung ist Höhe=4, Tiefe=4, Breite=4).
- 6 Sie können nun wieder Körper bauen bzw. konstruieren.

Hinweise:

- Wenn Sie aus didaktischen Gründen einen größeren oder kleineren Raum haben wollen, so können Sie die Zahlenwerte verändern. Die maximale Größe ist 10x10x10.
- Wenn Sie das Feld „Alle Würfel setzen“ markieren, wird der Raum mit Würfeln ausgefüllt.
- Die Standardeinstellung für alle folgenden Sitzungen kann im Menü **Optionen** mit dem Befehl **Einstellungen** verändert werden.



1.9.7 Verschiedene Ansichten aufrufen

BAUWAS bietet die Aufteilung des Bildschirms in zwei Fenster.

Im linken Fenster kann weiter per Mausklick gebaut werden.

Im rechten Fenster können die konstruierten Körper in unterschiedlichen Ansichten (Perspektiven bzw. Projektionen) dargestellt werden.

Die Ansichten orientieren sich an den DIN-Normen für Technische Zeichnungen.

So teilen Sie mit der Maus den Bildschirm in zwei Fenster

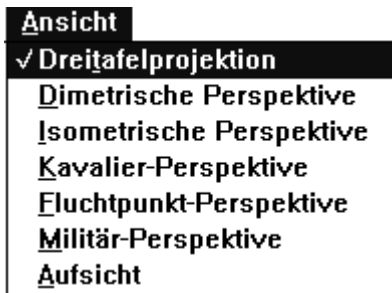
- 1 Bewegen Sie den Mauszeiger auf den Button für [Zwei Fenster].
- 2 Drücken Sie auf die linke Maustaste.

So teilen Sie mittels Tastendruck den Bildschirm in zwei Fenster

Wählen Sie aus dem Menü **Fenster** den Befehl **Zwei Fenster**.

So verändern Sie die Ansicht

- Wählen Sie im Menü **Ansicht** eine andere Darstellungsform durch anklicken mit der Maus oder durch Bestätigen mit der <Eingabetaste>.

**Hinweise:**

- "Ein Fenster" erhalten Sie durch wiederholtes Anklicken des Buttons.
- Standardeinstellung für die Darstellung im zweiten Fenster ist "Dreitafelprojektion". Sie können aus didaktischen Gründen die Standardeinstellung im Menü **Optionen** mit dem Befehl **Einstellungen** verändern.

1.9.8 Eine Übung laden

BAUWAS ist zunächst ein offenes Programm zum Bauen und Konstruieren von beliebigen komplexen Körpern aus Würfeln.

Zum computergestützten Üben bestimmter Aufgabenstellungen wurden verschiedene Übungsmodi mit unterschiedlichem Schwierigkeitsgrad in das Programm einbezogen.

Für die Ausführung von Übungsaufgaben kann eine der 100 vorbereitete Datei mit den Daten für einen Körper geladen werden. Anschließend wird eine Aufgabenstellung ausgewählt.

Sie können differenzieren durch die Wahl

- des Körpers
- der Aufgabenstellung

Folgende Übungsformen sind programmiert:

- 1 Konstruiere einen Körper nach Dreitafelprojektion per Mausclick
- 2 Baue nach (dimetrische Vorlage im rechten Fenster).
- 3 Wieviele Würfel sind erforderlich? (Zählen bzw. Berechnen der Würfelanzahl).
- 4 Wieviele Würfel fehlen bis zum vollen Quader?
- 5 Bringe den Körper in die gleiche Raumlage.
- 6 Gib deinen Lösungsweg ein und prüfe.
- 7 Baue nach Bauplan (Aufsicht).

So laden Sie eine Übungsaufgabe

- 1 Wählen Sie aus dem **Menü Datei** den Befehl **Übung laden**.
- 2 Wählen Sie einen Übungsmodus aus und klicken den [Button] an.
- 3 Klicken Sie den auf den Button [Übung beginnen].

- 4 Wählen Sie im linken Auswahlfeld eine Datei mit dem Zusatz *.bws aus.
- 5 Bestätigen Sie die Auswahl mit Druck auf [OK].
- 6 Folgen Sie den Anweisungen im rechten Fenster.
- 7 Sie können jederzeit Ihre Bearbeitung überprüfen lassen.
- 8 Abbrechen können Sie durch anklicken des Button [Abbrechen).

1.9.9 Beenden von BAUWAS

Sie können BAUWAS auf vier verschiedenen Wegen verlassen:

- Aufrufen des Befehls **Beenden** im Menü **Datei**.
- Anwählen des Druckknopfes [Beenden] in der Buttonleiste.
- Aufrufen des Befehls **Schließen** im *Systemmenü*.
- *Tastenkombination* <ALT>+<F4>.

Haben Sie Ihren Körper noch nicht gespeichert, werden Sie gefragt, ob die Änderungen gespeichert werden sollen:

- Wählen Sie [OK], wenn die Änderungen gespeichert werden sollen.
- Wählen Sie [Nein], wenn die Änderungen nicht gespeichert werden sollen.
- Wählen Sie [ABBRECHEN], wenn die Ausführung des Befehls abgebrochen werden soll.

Achtung!
Wenn Sie nicht speichern,
wird der Körper gelöscht!

So können Sie BAUWAS mit der Maus beenden:

- Wählen Sie im Menü **Datei** den Befehl **Beenden**.
- Gehen Sie mit dem Cursor zum Druckknopf [Beenden] und klicken Sie auf die linke Maustaste.
- Wählen Sie im Systemmenü links oben in der Titelleiste den Befehl **“Schließen”**.

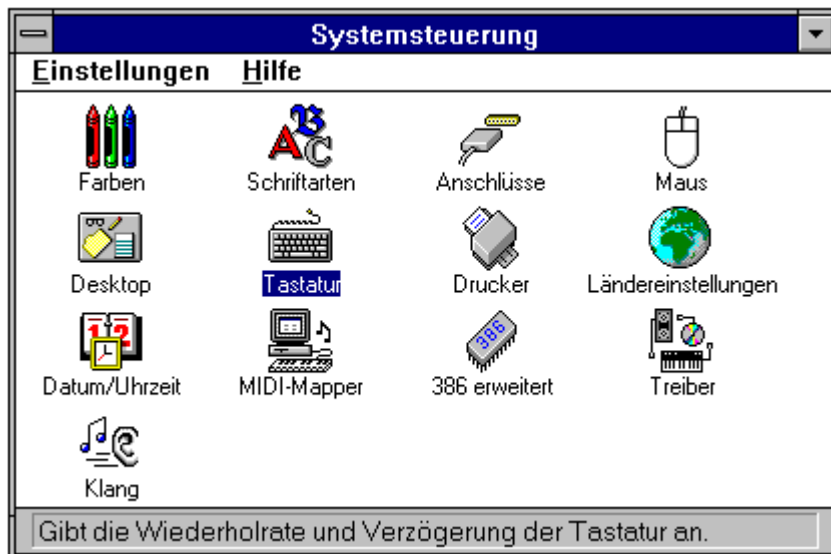
So können Sie BAUWAS mit der Tastatur beenden:

- 1 Wählen Sie im **Menü Datei** den Befehl **Beenden**.
- 2 Drücken Sie auf die <ALT-TASTE>.
- 3 Anschließend drücken Sie auf <D> für das Menü **Datei**.
- 4 Im **Menü Datei** können Sie mit den <PFEILTASTEN> oder durch Druck auf für **Beenden** das Programm schließen.

1.10 Einstellungen vornehmen



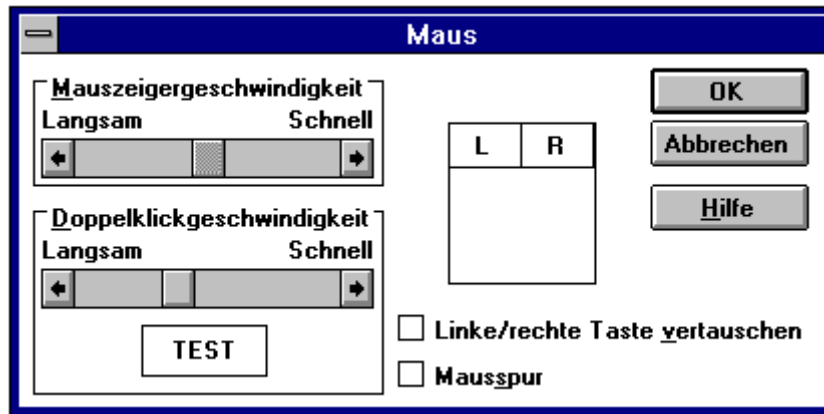
Sie können mit dem Programm "SYSTEMSTEUERUNG" in der "HAUPTGRUPPE" von WINDOWS 3.1 Optionen für Ihre Tastatur, Maus oder andere Zeigegeräte ändern und individuell anpassen. Sie können angeben, wie lange Ihr Computer beim Festhalten einer Taste warten soll. Außerdem können Sie festlegen, wie schnell die Tastenabfrage wiederholt wird, wenn Sie sie gedrückt halten.



1.10.1 Einstellen der Maus

Mit der Option "**Maus**" können Sie die Mauseinstellungen ändern. Folgende Änderungen können durchgeführt werden:

- Mauszeigergeschwindigkeit
- Doppelklickgeschwindigkeit
- Linke/rechte Taste vertauschen
- Mausspur



So verändern Sie die Einstellungen der Maus:

- 1 Öffnen Sie im *PROGRAMM-MANAGER* die Hauptgruppe durch *Doppelklicken* des Symbols.
- 2 Suchen Sie das Symbol für "SYSTEMSTEUERUNG" und rufen das Programm durch Doppelklicken auf.
Alternativ ist dies auch durch Druck auf die <PFEILTASTEN> und Bestätigung mit der <EINGABETASTE> möglich.
- 3 Wählen Sie im Fenster "Systemsteuerung" das Symbol für Maus aus.
- 4 Ändern Sie die Einstellungen nach Ihren Wünschen.
- 5 Wählen Sie die Schaltfläche [OK].

Mauszeigergeschwindigkeit

Mit dieser Option stellen Sie die Geschwindigkeit ein, mit der sich der *Cursor* oder Mauszeiger über den Bildschirm bewegt.

So ändern Sie die Mauszeigergeschwindigkeit:

- Bewegen Sie die *Bildlaufleiste* in Richtung "langsam" oder "schnell" oder drücken Sie auf die <PFEILTASTE> nach links oder nach rechts.

Doppelklickgeschwindigkeit

Mit dieser Option stellen Sie die Geschwindigkeit ein, bei der Windows ein Doppelklicken registriert.

So ändern Sie die Doppelklickgeschwindigkeit:

- 1 Bewegen Sie die Bildlaufleiste in Richtung "Langsam" oder "Schnell" um die Geschwindigkeit einzustellen.
- 2 Klicken Sie zweimal hintereinander (Doppelklicken) auf die Schaltfläche "Test", um zu probieren, ob die Geschwindigkeit richtig angepaßt ist.
- 3 Wenn sich die Farbe des Testfeldes ändert, ist die Geschwindigkeit richtig eingestellt. Verändert sich die Farbe nicht, sollten Sie die Geschwindigkeit langsamer einstellen.

Linke/rechte Taste vertauschen

Zur Steuerung von BAUWAS brauchen Sie hauptsächlich die linke Maustaste. Möglicherweise ist es für Sie angenehmer, wenn Sie die Tastenbelegung tauschen, d.h. das vorrangig die rechte Taste verwendet wird. Dies kann insbesondere auch für Linkshänder eine Erleichterung sein.

So vertauschen Sie die linke mit der rechten Maustaste:

- 1 Aktivieren Sie das "Kontrollfeld", um die linke und die rechte Maustaste zu vertauschen.
- 2 Die Mausbeschriftung über dem Kontrollfeld verändert sich und zeigt den geänderten Zustand an.

Mausspur

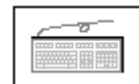
Mit dieser Option können Sie die Sichtbarkeit des Mauszeigers verbessern, wenn Sie an einem LCD-Bildschirm arbeiten. Dies ist besonders beim Gebrauch von Notebooks oder LCD-Displays zur Präsentation eine sinnvolle Hilfe.

So schalten Sie die Option Mausspur ein:

- 1 Bewegen Sie den Mauszeiger zum Feld Mausspur.
- 2 Klicken Sie das Feld an, um die Mausspur einzuschalten.
- 3 Durch Wiederholung dieses Vorgangs wird die Option Mausspur wieder ausgeschaltet.

1.10.2 Einstellen der Tastatur

Mit der Option "Tastatur" können Sie festlegen, wie lange Ihr Computer beim Festhalten einer Taste wartet, ehe die Wiederholung bewirkt wird, soweit Sie diese für einen längeren Zeitraum gedrückt halten.

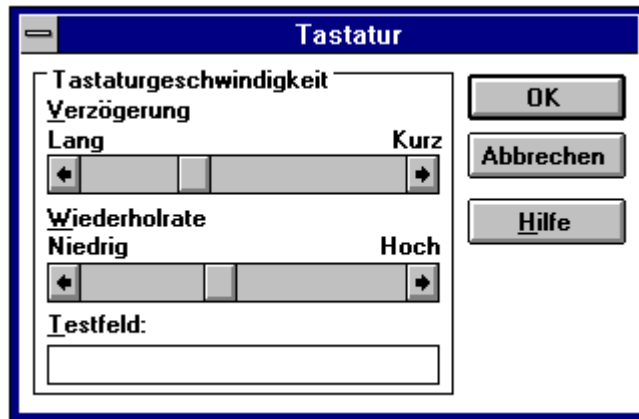


Folgende Einstellung können Sie vornehmen:

Verzögerung
Wiederholrate
Testfeld

So passen Sie Ihre Tastatur an:

- 1 Öffnen Sie im PROGRAMM-MANAGER die Hauptgruppe durch Doppelklicken des Symbols.
- 2 Suchen Sie das Symbol für "SYSTEMSTEUERUNG" und rufen das Programm durch Doppelklicken auf.
Alternativ ist dies auch durch Druck auf die <PFEILTASTEN> und Bestätigung mit der <EINGABETASTE> möglich.
- 3 Wählen Sie im Fenster "SYSTEMSTEUERUNG" das Symbol für Tastatur aus.



- 4 Ändern Sie die Einstellungen nach Ihren Wünschen.
- 5 Wählen Sie die Schaltfläche [OK].

Um im Dialogfeld "Tastatur" Hilfe zu erhalten, wählen Sie die Schaltfläche [Hilfe], oder drücken Sie die <F1>-TASTE, während Sie das Dialogfeld verwenden.

Verzögerung

Mit dieser Option stellen Sie ein, mit welcher Verzögerung der Computer eine gedrückte Taste wiederholt abfragt und das Zeichen anzeigt. Je nach Reaktionsgeschwindigkeit bzw. motorischen Einschränkungen können Sie somit flexibel die Tastaturverzögerung einstellen.

So stellen Sie die Verzögerung der Tastatur ein:

- Bewegen Sie die *Bildlaufleiste* nach "lang" oder "kurz" um die Verzögerung einzustellen.
Alternativ können Sie auch auf die <PFEILTASTEN> nach links oder nach rechts drücken.

Wiederholrate

Mit dieser Option stellen Sie ein, wie schnell eine gedrückte Taste wiederholt wird.

So stellen Sie die Wiederholrate der Tastatur ein:

- Bewegen Sie die Bildlaufleiste in Richtung "hoch" oder "niedrig", um die Wiederholrate einzustellen.
Alternativ können Sie auch auf die <PFEILTASTEN> nach links oder nach rechts drücken.

Testfeld

Mit dieser Option können Sie die neu eingestellten Werte für die "Verzögerung" und die "Wiederholrate" ausprobieren.

So testen Sie die Einstellungen der Tastatur:

Drücken Sie zum Test auf eine Taste.

Referenz

2.1 Funktionen von BAUWAS

Die Funktionen von BAUWAS können aufgerufen werden über
Menüs
Bild-Drucktasten [Buttons]
Tastenkombinationen

Die wichtigsten Funktionen sind bedienerfreundlich ausführbar durch Druck auf die

Funktionstasten <F1> - <F10>

Mit folgenden Funktionstasten können Sie arbeiten:

Tasten	Funktion
<F 1>	Hilfe (Standard)
<F 2>	Speichern
<F 3>	Laden
<F 4>	Drucken
<F 5>	Neu
<F 6>	Ein Fenster / Zwei Fenster

So können Sie mit der Maus Bauen und Konstruieren:

Hinzufügen eines Würfels

Bewegen Sie mit der Maus den Mauszeiger auf eine Position.

1. Drücken Sie dann die linke Maustaste.
2. Ein Würfel wird hinzugefügt.

Entfernen eines Würfels

Bewegen Sie mit der Maus den Mauszeiger auf einen Würfel.

1. Drücken Sie dann die rechte Maustaste.
2. Der Würfel wird entfernt.

2.2 [Druckknöpfe] in der Buttonleiste

Zur schnellen und übersichtlichen Auswahl sind die wichtigsten Funktionen per Mausklick auf großflächige [Druckknöpfe] in der Buttonleiste aufrufbar:

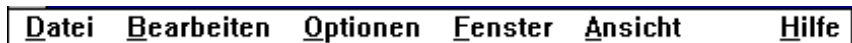


Neuer Körper
Laden
Übungsaufgabe aufrufen
Übungsreihe aufrufen
Speichern
Drehen des Körpers

Vergrößern der Ansicht
Verkleinern der Ansicht
Ein Fenster oder Zwei Fenster
Steuerknöpfe einblenden
Drucken

2.3 Menüleiste

In der Menüleiste finden Sie die Menüs Datei, Bearbeiten, Optionen, Fenster, Ansicht und Hilfe.



Sie können auf zwei Wegen in die Menüleiste gelangen:

1. mit der Maus:

Bewegen Sie mit der Maus den Mauszeiger auf den gewünschten Menüpunkt. Drücken Sie dann die linke Maustaste.

2. mit der Tastatur:

Drücken Sie zuerst die <Alt>-Taste und dann den unterstrichenen Buchstaben, den jeder Namen eines Untermenüs ausweist.

Beispiel: **D** für Datei

Hinweis:

Einige Funktionen und Befehle können auch über festgelegte Tastenkombinationen angewählt werden. Die wichtigsten Funktionen sind bedienerfreundlich durch Druck auf die Funktionstasten <F1>-<F10> ausführbar.

Datei		Kap. 2.4
Neu...	Strg+N	Kap. 2.4.1
Laden...	Strg+L	Kap. 2.4.2
Übung laden...	Strg+U	Kap. 2.4.3
Speichern	Strg+S	Kap. 2.4.5
Speichern unter...	Strg+U	Kap. 2.4.6
Drucken...	Strg+D	Kap. 2.4.10
Drucker einstellen...		Kap. 2.4.11
Druckvorschau...		Kap. 2.4.12
BAUWAS beenden...		Kap. 2.4.13

Bearbeiten		Kap. 2.5
Koordinateneingabe...		Kap. 2.5.1
Koordinatenliste erstellen...		Kap. 2.5.2
Türme bauen...		Kap. 2.5.3
Grundstellung		Kap. 2.5.4
Animation erstellen...		Kap. 2.5.5
Animation laden		
Animation zeigen...		Kap. 2.5.6
Kopieren in Zwischenablage		Kap. 2.5.7

Optionen		Kap. 2.6
Programmeinstellungen...		Kap. 2.6.1

Fenster		Kap. 2.7
Größer		Kap. 2.7.1
Kleiner		Kap. 2.7.2
Perspektive...		Kap. 2.7.3
Ein Fenster		Kap. 2.7.4
<input checked="" type="checkbox"/> Zwei Fenster		Kap. 2.7.5
<input checked="" type="checkbox"/> Koordinatenkreuz		Kap. 2.7.6
<input checked="" type="checkbox"/> Hilfslinien		Kap. 2.7.7
Kantenmodell		Kap. 2.7.8
Drehbuttons		Kap. 2.7.9
Steuerknöpfe...		kap. 2.7.10
<input checked="" type="checkbox"/> Buttonleiste		Kap. 2.7.11
<input checked="" type="checkbox"/> Statuszeile		Kap. 2.7.12

Ansicht	
<input checked="" type="checkbox"/> Dreitafelprojektion	
Dimetrische Perspektive	
Isometrische Perspektive	
Kavalier-Perspektive	
Fluchtpunkt-Perspektive	
Militär-Perspektive	
Aufsicht	

Hilfe	
Index	
Erste Schritte	
Über BAUWAS...	

2.4 Menü Datei

Das Menü **Datei** dient vor allem der Verwaltung, d.h. dem Laden, Speichern, Löschen und Drucken von Bildern. Darüber hinaus kann der Drucker angepaßt werden.

Datei	
Neu...	Strg+N
L aden...	Strg+L
Ü bung laden...	Strg+U
S peichern	Strg+S
S peichern u nter...	Strg+U
<hr/>	
D rucken...	Strg+D
D rucker einstellen...	
D ruck y orschau...	
<hr/>	
B AUWAS beenden...	



2.4.1 Datei - Neu

Mit dem Befehl **Neu** im **Menü Datei** können Sie einen neuen Körper beginnen. Der aktuelle Körper auf dem Monitor wird gelöscht.

Sie werden in einer Dialogbox „Raumgröße einrichten“ gefragt, wie groß Ihr neuer Konstruktionsraum sein soll; wenn Sie bestätigen, wird ein Raum mit vorgegebenen Maßen geöffnet.

Die maximale Größe ist 10x10x10.

Wenn Sie das Feld „Alle Würfel setzen“ markieren, wird der Raum mit Würfeln ausgefüllt.

So beginnen Sie mit dem Bau eines neuen Körpers:

Wählen Sie den Befehl **Neu** aus dem **Menü Datei**.

Danach werden Sie mit einer Hinweistafel zur Sicherheit noch gefragt, ob Sie wirklich den alten Körper löschen wollen. Sie haben die Möglichkeit Ihren alten Körper zu speichern!

ACHTUNG !
WENN SIE NICHT SPEICHERN,
IST DER ALTE KÖRPER GELÖSCHT!

Hinweis:

Standardeinstellung für die maximale Raumgröße des Körper ist:

X=4

Y=4

Z=4

Je mehr Würfel Ihr Körper hat, desto umfangreicher sind die Rechenoperationen des Computers bei Rotationen und Transformation in Dreitafelprojektion.

2.4.2 Datei - Laden

Mit dem Befehl **Laden** im **Menü Datei** können Sie eine Datei von der Festplatte oder vom Diskettenlaufwerk laden.

Hinweis:

BAUWAS kann nur Objekte im BAUWAS-Format mit der Namens-erweiterung *.bws laden. Diese befinden sich im Unterverzeichnis \bws. Im Auswahlfenster links werden die vorhandenen Dateien im BWS-Format angezeigt.

So laden Sie eine Datei:

- 1 Wählen Sie aus dem **Menü Datei** den Befehl **Laden**.
- 2 Wählen Sie im linken Auswahlfeld einen Dateinamen aus.
- 3 Bestätigen Sie die Auswahl mit Druck auf den [OK-Druckknopf].

Sie können auch durch Druck auf die <EINGABETASTE> bestätigen.

Wenn Sie eine Datei aus einem anderen Verzeichnis von einem anderen Laufwerk laden wollen, gehen Sie so vor:

- 1 Wählen Sie aus dem **Menü Datei** den Befehl **Laden**.
- 2 Wählen Sie im rechten Auswahlfeld das entsprechende Verzeichnis mit der Maus oder mit den <PFEILTASTEN> aus.
- 3 Bestätigen Sie mit Druck auf die linke Maustaste oder durch Bestätigen mit der <EINGABETASTE>.

Wenn Sie Ihre letzte Datei noch nicht abgespeichert haben, werden Sie hierzu aufgefordert.

ACHTUNG!
WENN SIE NICHT SPEICHERN,
IST DIE ALTE DATEI GELÖSCHT!





2.4.3 Datei - Übung laden

Mit dem Befehl **Übung laden** im **Menü Datei** können Sie eine einzelne Datei laden und eine bestimmte Aufgabenstellung auswählen.

Sie wählen dabei aus den 100 vorliegenden Dateien und den vorgegebenen Übungsmodi aus.

So laden Sie eine Übungsaufgabe:

- 1 Wählen Sie aus dem **Menü Datei** den Befehl **Übung laden**.
- 2 Wählen Sie im linken Auswahlfeld eine Datei mit dem Zusatz *.bws aus.
- 3 Bestätigen Sie die Auswahl mit Druck auf den [OK-Druckknopf]
- 4 Wählen Sie den Übungsmodus durch Anklicken eines [Auswahlsbuttons] aus.

Wenn Sie eine Datei aus einem anderen Verzeichnis von einem anderen Laufwerk laden wollen, gehen Sie so vor:

- 1 Wählen Sie aus dem **Menü Datei** den Befehl **Übung laden**.
- 2 Wählen Sie im rechten Auswahlfeld das entsprechende Verzeichnis mit der Maus oder mit den <PFEILTASTEN> aus.
- 3 Bestätigen Sie mit Druck auf die linke Maustaste oder durch Bestätigen mit der <EINGABETASTE>.

Hinweis:

Anmerkungen hierzu s.S. 19

2.4.5 Datei - Speichern

Mit dem Befehl **Speichern** im **Menü Datei** können Sie eine Datei auf der Festplatte oder auf einer Diskette speichern.

So können Sie eine Datei speichern:

Wählen Sie aus dem **Menü Datei** den Befehl **Speichern** aus.

Hinweis:

Wenn eine Datei zuvor geladen und verändert wurde, wird automatisch die neue Datei mit den Änderungen mit dem alten Namen gespeichert. Die ursprüngliche Datei ist dann nicht mehr auswählbar! Wenn Sie die veränderte Datei unter einem anderen Namen abspeichern wollen, müssen Sie

Datei speichern unter wählen.

Der Befehl **Speichern** ist nur aktiv, wenn diese Datei verändert wurde.

2.4.6 Datei - Speichern unter

Mit dem Befehl **Speichern unter** im **Menü Datei** können Sie eine Datei auf der Festplatte oder auf einer Diskette speichern, den Namen und das Verzeichnis festlegen.

So speichern Sie eine Datei:

- 1 Wählen Sie im **Menü Datei** den Befehl **Speichern unter**
- 2 Wählen Sie im linken Auswahlfeld einen vorhandenen Dateinamen aus, der geben Sie im Eingabefeld einen Namen mit höchstens a c h t Buchstaben ein.
- 3 Bestätigen Sie die Auswahl mit Druck auf den [OK-Druckknopf] oder durch Druck auf die <EINGABETASTE>.

Wenn Sie eine Datei in einem anderen Verzeichnis oder einem anderen Laufwerk speichern wollen, gehen sie wie folgt vor:

- 1 Wählen Sie im **Menü Datei** den Befehl **Speichern unter**
- 2 Wählen Sie im rechten Auswahlfeld das entsprechende Verzeichnis mit der Maus oder mit den <PFEILTASTEN> aus.
- 3 Bestätigen Sie durch Druck mit der linken Maustaste.

Sie können auch durch Druck auf den [OK-Druckknopf] oder mit der <EINGABETASTE> aufrufen.



2.4.7 Wechseln von Verzeichnissen und Laufwerken

Beim Laden oder Speichern einer Datei müssen Sie angeben, auf welchem Laufwerk und in welchem Verzeichnis sich die Datei befindet.

So wechseln Sie zu einem anderen Laufwerk oder Verzeichnis:

- 1 Wählen Sie **Datei laden** oder **Speichern unter...** aus dem **Menü Datei**.
- 2 Wählen Sie das gewünschte Laufwerk aus dem Feld „Laufwerke“. BAUWAS wechselt zum von Ihnen gewählten Laufwerk. Das Feld „Verzeichnisse“ enthält nun eine Liste der auf diesem Laufwerk verfügbaren Verzeichnisse.
- 3 Im Feld „Verzeichnisse“ wählen Sie das Verzeichnis aus, in welchem die zu ladende Datei sich befindet.
- 4 Wählen Sie [OK].
BAUWAS wechselt zu dem ausgewählten Verzeichnis.

So speichern Sie eine Datei auf einem anderen Laufwerk bzw. in einem anderen Verzeichnis:

- 1 Wählen Sie **Speichern unter** aus dem **Menü Datei**.
- 2 Geben Sie den vollständigen Pfadnamen des gewünschten Speicherortes und den Dateinamen des Bildes in das Feld „Name“ ein.
Beispiel:
Geben Sie c:\BAUWAS\koerp12.bws ein, um den Körper 12 als Datei „koerp12.bws“ im Verzeichnis BAUWAS auf Laufwerk C: zu speichern.
- 3 Wählen Sie [OK].

2.4.8 Erstellen von Sicherungskopien

Um den Verlust einer Ihrer Dateien zu verhindern, können Sie eine Sicherungskopie mit einem anderen Namen ablegen.

So legt man eine Sicherungskopie an:

- 1 Wählen Sie den Befehl **Speichern unter...** im **Menü Datei**.
- 2 Geben Sie einen neuen Dateinamen mit bis zu 8 Buchstaben ein.
- 3 Bestätigen Sie mit der <EINGABETASTE>.

2.4.9 Umbenennen einer Datei

Wenn Sie eine bereits abgespeicherte Datei verändert haben, jedoch die alte **und** die neue Datei speichern wollen, dann müssen Sie die neue Datei umbenennen.

So benennen Sie eine Datei um:

- 1 Wählen Sie **Speichern unter...** aus dem **Menü Datei**.
- 2 Geben Sie einen Namen bestehend aus maximal acht Zeichen für die Datei in das Feld „Dateiname“ ein.
Beispiel: Geben Sie *treppe* ein.
- 3 Wählen Sie [OK].
BAUWAS schließt die ursprüngliche Datei und läßt die umbenannte Datei als aktive Datei auf dem Bildschirm stehen. Wenn Sie wieder mit der ursprünglichen Datei arbeiten wollen, müssen Sie diese erneut laden.
BAUWAS fügt einer Datei beim Umbenennen automatisch die Erweiterung *.BWS an.

Was tun Sie, wenn

Sie die Datei in einem anderen Verzeichnis oder Laufwerk speichern wollen?

Wählen Sie das gewünschte Verzeichnis, in dem Sie die Datei speichern wollen, aus dem Feld „Verzeichnisse“ aus und wählen Sie dann [OK].
Oder geben Sie einfach den gesamten Pfadnamen des Verzeichnisses und Laufwerkes ein, in dem Sie das umbenannte Datei speichern wollen.

Beispiel: Geben Sie c:\BAUWAS\UEBUNG\treppe.bws ein, um die Datei treppe.bws im Unterverzeichnis \UEBUNG des Verzeichnisses \BAUWAS im Laufwerk C: zu speichern.



2.4.10 Datei - Drucken

Mit dem Befehl **Drucken** im **Menü Datei** können Sie Ihre Datei auf einem Drucker ausdrucken lassen. Soweit Sie einen Farbdrucker oder einen Plotter haben, erhalten Sie einen farbigen Ausdruck. Bei sonstigen Druckern werden die „Bildschirmfarben“ als Graustufen ausgegeben.

So drucken Sie eine Datei aus:

Wählen Sie im **Menü Datei** den Befehl **Drucken**.

Hinweis:

Wenn es Probleme beim Ausdrucken gibt, sollte zunächst der Drucker überprüft werden.

Ist der Drucker eingeschaltet?

Ist Papier vorhanden?

Sind die Kabel richtig angeschlossen?

Unter Umständen ist Ihr Drucker nicht richtig an MS-WINDOWS angepaßt. Wählen Sie in diesem Falle den Befehl **Drucker einstellen** im **Menü Datei**.

2.4.11 Datei - Druckerinstallation

Mit dem Befehl **Drucker einstellen** im **Menü Datei** können Sie die Benutzeroberfläche MS-WINDOWS an Ihren Drucker anpassen.

So passen Sie Ihren Drucker an:

- 1 Wählen Sie im **Menü Datei** den Befehl **Drucker einstellen**.
- 2 Wählen Sie aus dem Auswahlmü Ihren Drucker aus.
- 3 Bestätigen Sie durch Druck auf den [OK-Druckknopf] oder durch Bestätigen mit der <EINGABETASTE>.

Falls Ihr Drucker nicht in der Liste ist, bedarf es einer Installation des Druckertreibers, der zugleich auch von allen anderen WINDOWS-Programmen genutzt wird.

In diesem Fall müssen Sie BAUWAS verlassen.

So installieren Sie den Druckertreiber:

- 1 Wählen Sie im Programmanager die Hauptgruppe an und suchen Sie die Ikone von „Systemsteuerung“.
- 2 Wenn Sie Systemsteuerung aufgerufen haben müssen Sie „Drucker“ aufrufen.
- 3 Nun können Sie im Druckermenü einen weiteren Drucker auswählen und mit „Hinzufügen“ die Installation einleiten.

Hinweis:

Man benötigt hierzu die WINDOWS-Programmdisketten.
Sehen Sie hierzu auch noch einmal in das Handbuch von WINDOWS.

2.4.12 Datei - Druckvorschau



Mit dem Befehl **Druckvorschau** im **Menü Datei** können Sie vorab betrachten, wie der Ausdruck auf dem Papierblatt aussehen wird. Sie können bei Fehleinstellungen vorzeitig abbrechen und somit Papier sparen.

So rufen Sie die Druckvorschau auf:

Wählen Sie im **Menü Datei** den Befehl **Druckvorschau**.

2.4.13 Programm beenden

Mit dem Befehl **BAUWAS beenden** im **Menü Datei** können Sie BAUWAS beenden.

So beenden Sie BAUWAS:

Wählen Sie im **Menü Datei** den Befehl **BAUWAS beenden**

Wenn Sie Ihre letzte Datei noch nicht abgespeichert haben, werden Sie hierzu aufgefordert.

ACHTUNG!
WENN SIE NICHT SPEICHERN,
IST DIE ALTE DATEI GELÖSCHT!

2.5 Menü Bearbeiten

Das Menü **Bearbeiten** bietet Ihnen die Möglichkeit,

- Körper durch Koordinateneingabe zu konstruieren,
- Koordinatenlisten von Körpern automatisch generieren zu lassen,
- Körper mit Türmen zu bauen,
- Körper in die Grundstellung zu bringen,
- Animationen zu erstellen und ablaufen zu lassen,
- sowie Körper in die Zwischenablage zu kopieren.



2.5.1 Bearbeiten - Koordinateneingabe

Mit dem Befehl **Koordinateneingabe** im Menü **Bearbeiten** können Sie eine Dialogbox aufrufen, in der Sie Positionsangaben nach dem Kartesischen Koordinatensystem eingeben können.

So rufen Sie die Dialogbox zur Eingabe der Positionen auf:

Wählen Sie im Menü **Bearbeiten** den Befehl **Koordinateneingabe**.



Sie können Würfel durch Eingabe der Positionen im Koordinatensystem hinzufügen oder entfernen.

So können Sie einen Würfel hinzufügen:

- 1 Bewegen Sie den Cursor mit Hilfe der Maus auf das Eingabefeld für die Koordinate **X**.
- 2 Geben Sie ein Ziffer ein, die im vorgegebenen Raum liegt (Beispiel: Wenn der Raum mit 4x4x4 begrenzt ist, dann muß die Ziffer einen Wert von 0-4 haben.)
- 3 Bewegen Sie den Cursor mit Hilfe der Maus auf das Eingabefeld für die Koordinate **Y**.
- 4 Geben Sie eine Ziffer ein.
- 5 Bewegen Sie den Cursor mit Hilfe der Maus auf das Eingabefeld für die Koordinate **Z**.
- 6 Geben Sie eine Ziffer ein.
- 7 Klicken Sie den Button [Zufügen] mit der linken Maustaste an.

So können Sie die Dialogbox schließen:

- 1 Doppelklicken Sie mit der linken Maustaste auf das Systemmenüfeld Sie können nun die Bearbeitung Ihrer Körper mit BAUWAS nur durch Mausdruck fortsetzen.

2.5.2 Bearbeiten - Koordinatenliste erstellen

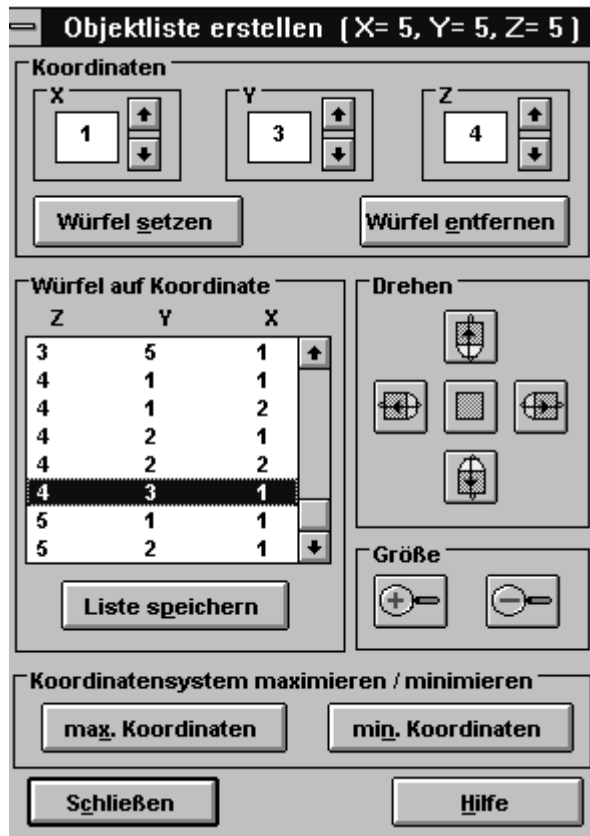
Sie können mit BAUWAS jeden Körper auch durch Eingabe der Positionen im Kartesischen Koordinatensystem konstruieren. Wenn Sie den Körper per Mausklick konstruieren kann mit dem Befehl „**Koordinatenliste erstellen**“ im Menü **Bearbeiten** die entsprechende Liste der Positionen automatisch generiert werden.

So können Sie Koordinatenlisten eingeben:

- 1 Wählen Sie im **Menü Bearbeiten** den Befehl **Koordinatenliste erstellen**.
Alternativ können Sie auch auf den passenden [Button mit Liste] in der Buttonleiste klicken.
- 2 Klicken Sie den Menüpunkt **Koordinatenliste erstellen** mit der linken Maustaste an.
- 3 Für einen bereits konstruierten Körper wird eine Liste der Positionen generiert und angezeigt.
- 4 Sie können nun anklicken der [Pfeilbuttons] die Koordinaten auf der X-, Y- und Z-Achse für weitere Würfel festlegen und durch Anklicken auf [Würfel setzen] einen weiteren Würfel hinzufügen.
- 5 Durch Anklicken von [Würfel entfernen] wird der Würfel mit der ausgewählten Position gelöscht.
- 6 Durch Anklicken von [Schließen] können Sie die Dialogbox verlassen.

Weitere Hinweise:

- Wenn Sie einen größeren Körper konstruieren wollen und der vordefinierte Raum nicht ausreicht, so können Sie diesen durch Anklicken von [max. Koordinaten] auf X=10, Y=10, Z=10 erweitern.
- Durch Anklicken von [min. Koordinaten] werden jeweils die höchsten Werte auf der X-, Y- und der Z-Achse ermittelt und entsprechend der Raum kleinstmöglichst neu festgelegt.



2.5.3 Bearbeiten - Türme bauen

Mit dem Befehl **Türme bauen** im Menü **Bearbeiten** können Sie Körper durch die Vorgabe von Turmhöhen und Positionen im Koordinatensystem konstruieren.

So rufen Sie die 'Türme bauen' auf:

Wählen Sie im Menü **Bearbeiten** den Befehl **Türme bauen**.



2.5.4 Bearbeiten - Grundstellung

Mit dem Befehl **Grundstellung** im **Menü Bearbeiten** kann eine voreingestellte Grundstellung aufgerufen werden. Dies ist hilfreich, wenn die Anwender/innen mit den Drehfunktionen experimentiert haben und die Ausgangsstellung hergestellt werden soll.

So rufen Sie die Grundstellung auf:

Wählen Sie im **Menü Bearbeiten** den Befehl **Grundstellung** oder den [Druckknopf Grundstellung] in der Buttonleiste für Drehen.

2.5.5 Bearbeiten - Animation erstellen

Zur Förderung der Raumvorstellung können Sie mit dem Befehl **Animation erstellen** im **Menü Bearbeiten** eigene „Filmsequenzen“ mit BAUWAS aufzeichnen. Dabei wird ein Protokoll der von Ihnen durchgeführten Operationen aufgezeichnet, das Sie abspeichern und beliebig häufig abspielen lassen können.

Zur Erstellung der Animationen bietet BAUWAS eine Dialogbox **Animation erstellen**

So rufen Sie die Dialogbox „Animation erstellen“ auf:

Wählen Sie im **Menü Bearbeiten** den Befehl **Animation erstellen**.

So steuern Sie die Bewegungen des Körpers zur Erstellung einer Animation:

- 1 Bewegen Sie den Cursor mit Hilfe der Maus auf einen [Pfeilbutton].
- 2 Klicken Sie den Button [OK] mit der linken Maustaste an.

So starten Sie Ihre Animation:

- 1 Bewegen Sie den Cursor mit Hilfe der Maus auf den Button [Start].
- 2 Klicken Sie den Button [Start] mit der linken Maustaste an.
Sie können mit durch Druck auf den Button [Stop] die Vorführung unterbrechen.

So beenden Sie die Erstellung einer Animation und speichern diese für eine spätere Vorführung ab:

- 1 Bewegen Sie den Cursor mit Hilfe der Maus auf den Button [OK].
- 2 Klicken Sie den Button [OK] mit der linken Maustaste an.
- 3 Es erscheint eine Dialogbox, in der Sie einen Namen für die Animation festlegen können.
Sie können nun die Bearbeitung Ihrer Körper mit der letzten Einstellung fortsetzen.

2.5.6 Bearbeiten - Animation zeigen

Mit dem Befehl **Animation zeigen** im Menü **Bearbeiten** können „Filmsequenzen“ zur Demonstration aufgerufen werden.

So rufen Sie Animationen auf:

Wählen Sie im Menü **Bearbeiten** den Befehl **Animation zeigen**.

Wenn noch keine Animation geladen ist, wird zunächst die Dialogbox „**Animation laden**“ aufgerufen. Dort können Sie eine vorbereitete Datei auswählen, von der Festplatte oder vom Diskettenlaufwerk laden und dann bearbeiten.

So laden Sie eine Datei mit der Maus

- 1 Bewegen Sie den Cursor mit Hilfe der Maus auf das linke Auswahlfenster.
- 2 Wählen Sie einen Dateinamen aus.
- 3 Bestätigen Sie die Auswahl mit Druck auf die linke Maustaste.
- 4 Bewegen Sie den Cursor zur [OK-Drucktaste]
- 5 Drücken Sie die linke Maustaste zur Bestätigung.

Sie können auch durch Druck auf die <EingabeTaste> bestätigen.

Wenn Sie eine größere Liste an Dateinamen haben, können Sie die Liste durchrollen lassen.

- 1 Bewegen Sie den Cursor zur Dateianzeige.
- 2 Wenn Sie nach unten rollen wollen, wählen Sie den Pfeil nach unten.
- 3 Wenn Sie nach oben rollen wollen, wählen Sie den Pfeil nach oben.
- 4 Drücken Sie die linke Maustaste zur Bestätigung.

So laden Sie eine Datei aus einem anderen Verzeichnis oder von einem anderen Laufwerk:

- 1 Wählen Sie im rechten Auswahlfeld das entsprechende Verzeichnis mit der Maus oder mit den <Pfeiltasten> aus.
- 2 Bestätigen Sie mit Druck auf die linke Maustaste oder durch Bestätigen mit der <EingabeTaste>.
- 3 Wählen Sie nun im linken Auswahlfenster eine Datei aus.

Hinweise:

- BAUWAS kann nur Animations-Dateien im BAUWAS-Format mit der Namensweiterung *.ANI laden. Im Auswahlfenster links unten werden die vorhandenen Dateien im ANI-Format angezeigt.
- Durch wiederholtes Anklicken des Befehles **Animation zeigen** im Menü **Bearbeiten** wird die Demonstration beendet.

2.5.7 Bearbeiten - Kopieren in die Zwischenablage

Wenn Sie die Darstellung des von Ihnen konstruierten Körpers in einem Text- oder Zeichenprogramm z.B. für ein Plakat oder ein Arbeitsblatt verwenden wollen, so wird dies durch die Funktion **Kopieren in Zwischenablage** im **Menü Bearbeiten** unterstützt.

So kopieren Sie die aktuelle Körperdarstellung in die Zwischenablage:

Wählen Sie im **Menü Bearbeiten** den Befehl **Kopieren in Zwischenablage**.

2.6 Menü Optionen

Im Menü **Optionen** können Sie verschiedene Standardeinstellungen individuell anpassen.



2.6.1 Optionen - Programmeinstellungen

Sie können bei BAUWAS einige Funktionen nach Ihren didaktischen Erfordernissen einstellen. Dies erfolgt über die folgenden Buttons in der Dialogbox „Programmeinstellungen“.

- [Objekt] Eigenschaften des Körpers zum Drehen und Zoomen festlegen
- [Ansicht] Ansicht
- [Drucker] Angaben für den Ausdruck festlegen
- [Farben] Farben der Würfelflächen einstellen

Einstellungen - Farben

BAUWAS ermöglicht eine differenzierte Farbeinstellung der sechs Flächen des Würfels. Darüberhinaus können Sie die Kantenfarbe und den Hintergrund auswählen. Dies kann für farbenblinde Anwender/innen sowie bei Graustufen-darstellung mit LCD-Display und Overhead-Großprojektion sinnvoll sein.



So verändern Sie die Farben der Würfelflächen:

- 1 Bewegen Sie den Cursor mit Hilfe der Maus auf das entsprechende Auswahlfeld.
- 2 Klicken Sie das Auswahlfeld mit der linken Maustaste an.
- 3 Wählen Sie eine Farbe in dem Rollmenü durch Mausklick aus.

So stellen Sie die Standardeinstellung wieder her:

- 1 Bewegen Sie den Cursor mit Hilfe der Maus auf den Button [Standard].
 - 2 Klicken Sie den Button [Standard] mit der linken Maustaste an.
- Nun sind alle vorgenommenen Einstellung aufgehoben.
Sie können nun die Bearbeitung Ihrer Körper mit der letzten Einstellung fortsetzen.

Hinweis:

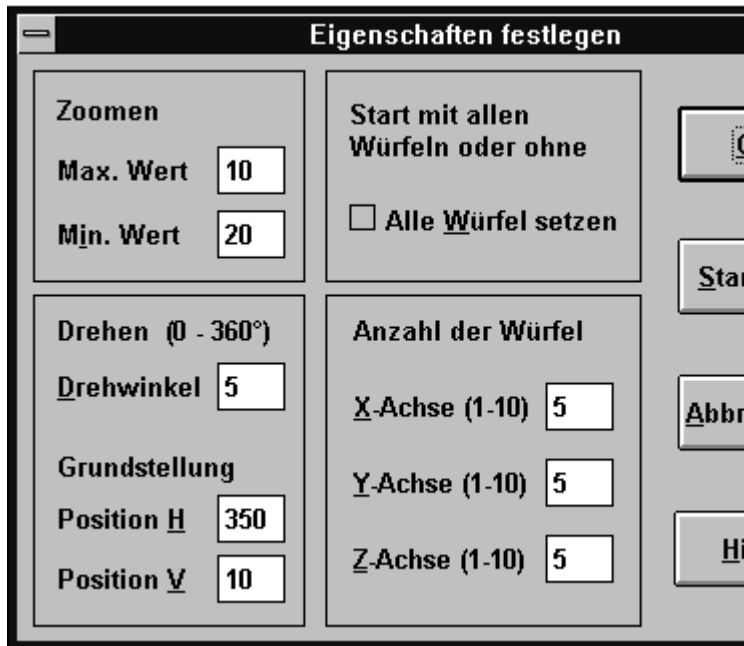
Das Ausdrucken eines schwarzen Hintergrundes benötigt viel Druckfarbe und ist deshalb teurer!

Eigenschaften festlegen

Sie können in dieser Dialogbox verschiedene Standardeinstellungen individuell anpassen:

- Zoomen (maximaler und minimaler Wert)
- Drehwinkel und Grundstellung
- Anzahl der Würfel (Größe des Konstruktionsraumes)
- mit allen Würfeln oder ohne Würfel beginnen

Wenn der Bildschirm in zwei Fenster geteilt ist, beziehen sich diese Einstellung auf das linke Konstruktionsfenster.



Zoomen

Sie können den Körper durch Druck auf die [Lupe] verkleinern oder vergrößern. Die maximale Vergrößerung und die maximale Verkleinerung können Sie begrenzen.



So legen Sie die Grenzwerte für das Zoomen fest:

- 1 Bewegen Sie den Cursor mit Hilfe der Maus links oben auf das Textfeld für den Max.Wert.
- 2 Klicken Sie das Auswahlfeld mit der linken Maustaste an.
- 3 Geben Sie einen Wert zwischen 0 und 99 an.
- 4 Wiederholen Sie dies für die den Min.Wert.



Standardeinstellung: Max.Wert= 10, Min. Wert=20

Einstellungen Drehen

Die Körper lassen sich durch Tastendruck auf die <Pfeiltasten> oder Anklicken der [Buttons] in vier Richtungen drehen. Dies kann mit unterschiedlichen Drehwinkeln erfolgen.

Standard ist 5° pro Schritt.

Grundstellung

Ebenfalls verändern läßt sich die Grundstellung. Aus didaktischen Gründen haben wir als Standardeinstellung H=350° und V=10° gewählt. Wollen Sie normgerecht arbeiten oder wenn Sie andere Einstellungen benötigen, so können Sie einen Wert von 0-360° vorsehen.

Anzahl der Würfel festlegen (Größe des Konstruktionsraumes)

Aus didaktischen Gründen kann der Konstruktionsraum variabel in seiner Größe festgelegt werden.

In der Primarstufe kann zur Erschließung des Zahlenraums (10er, 100er, 1000er) ein großer Raum von 10x10x10 mit max. 1000 Würfeln sinnvoll sein.

Zum Kennenlernen der Dreitafelprojektion und zum Nachbauen mit konkreten Würfeln bieten sich kleinere Einstellungen an. Die Darstellung ist je nach Länge der Koordinatenachse unterschiedlich groß. Wir empfehlen 4x4x4 (Standard).

So legen Sie die Größe des Konstruktionsraumes fest:

- 1 Bewegen Sie den Cursor mit Hilfe der Maus auf das Textfeld für die X-Achse.
- 2 Klicken Sie das Auswahlfeld mit der linken Maustaste an.
- 3 Geben Sie einen Wert zwischen 0 und 10 an.
- 4 Wiederholen Sie dies für die Y-Achse und die Z-Achse.

Standardeinstellung ist 4x4x4 Würfel, d.h. es können maximal 64 Würfel gesetzt werden.

Eigenschaften - Mit allen Würfeln beginnen

Sie können festlegen, ob zu Beginn über den Befehl „Neu“ im Menü „Datei“ alle Würfel im Raum vom Computer gesetzt werden, oder ob die Anwender/innen ohne Würfel beginnen sollen.

So können Sie bewirken, daß mit „allen“ Würfeln begonnen wird:

- 1 Bewegen Sie den Cursor mit Hilfe der Maus auf das Markierungsfeld „Alle Würfel setzen“.
- 2 Klicken Sie das Markierungsfeld mit der linken Maustaste an.

Standardeinstellung ist „ohne Würfel beginnen“.

Einstellungen - Drucker

Sie können festlegen, welche Angaben mit dem Ausdruck der Darstellungen auf jedem Blatt Papier erfolgen sollen.

Dies sollte didaktisch begründet und nach den Erfordernissen erfolgen. Den Schulnamen geben Sie bei der Registrierung ein, dieser ist dann für alle Sitzungen festgelegt. Den Namen der Klasse können Sie in dieser Dialogbox festlegen.

Der von den Anwender/innen eingegebene persönliche Name sollte ebenfalls auf jedem Ausdruck sein. Dieser kann zu Beginn jeder Sitzung abgefragt werden und muß dann von dem Nutzer eingegeben werden.

So geben Sie die Klassenbezeichnung ein:

- 1 Bewegen Sie den Cursor auf das Textfeld für „Klasse“.
- 2 Klicken Sie das Textfeld mit der linken Maustaste an.
- 3 Geben Sie nun die Bezeichnung Ihrer Klasse oder Einrichtung ein.
- 4 Wenn Sie mit der <Eingabetaste> oder durch Anklicken von [OK] bestätigen, wird die Einstellung abgespeichert und bei allen folgenden Ausdrucken berücksichtigt.

Die anderen Angaben werden durch Anklicken der Markierungsfelder mit der linken Maustaste initialisiert.

Standard ist keine Datenangaben beim Ausdruck.

Darstellungen im Menü Ansicht festlegen

Sie können festlegen, welche Darstellungen im Menü **Ansicht** angeboten werden.

Standard ist die Auswahl aller Projektionen.

Wenn Sie auf „Zwei Fenster“ stellen, so ist die Dreitafelprojektion voreingestellt.

So können Sie die Auswahl der Darstellungsformen limitieren oder erweitern:

- 1 Bewegen Sie den Cursor mit Hilfe der Maus auf ein Markierungsfeld.
- 2 Klicken Sie das Markierungsfeld mit der linken Maustaste an.
- 3 Bestätigen Sie Ihre Auswahl durch Anklicken von [OK].

Standardeinstellungen wiederherstellen

Wenn Sie Ihre eigenen Einstellungen zurücknehmen wollen, bietet BAUWAS die Möglichkeit, die Standardeinstellungen aufzurufen. In jeder Dialogbox mit Einstellmöglichkeit befindet sich der Button für [Standard].

So stellen Sie die Standardeinstellung für alle Angaben wieder her:

- 1 Bewegen Sie den Cursor mit Hilfe der Maus auf den Button [Standard].
- 2 Klicken Sie den Button [Standard] mit der linken Maustaste an.
Nun sind alle vorgenommenen Einstellung aufgehoben.
Sie können nun die Bearbeitung Ihrer Körper mit der Standardeinstellung fortsetzen.

Standardeinstellungen sind:

[Objekt]

Zoomen: Max.Wert 10
Min.Wert 20
Drehen: Drehwinkel 5°
Grundstellung
Position H 350°
Position V 10°

"Ohne Würfel beginnen"

Anzahl der Würfel:

X-Achse = 4
Y-Achse = 4
Z-Achse = 4

Ausgabe an Drucker: Keine Datenangaben

[Würfelfarben]

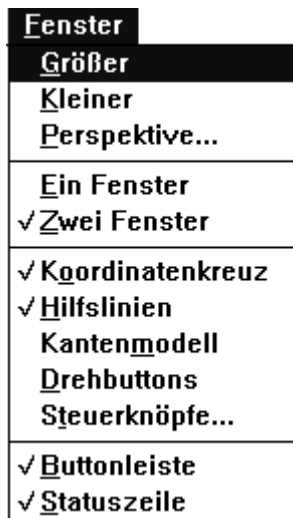
1. Würfelfläche	Rot
2. Würfelfläche	Blau
3. Würfelfläche	Rot
4. Würfelfläche	Blau
5. Würfelfläche	Gelb
6. Würfelfläche	Gelb
Kante	Schwarz
Hintergrund	Weiß

[Ansicht]

- alle Darstellungen sind im Menü Ansicht verfügbar
- Dreitafelprojektion ist voreingestellt.

2.7 Menü Fenster

Im Menü **Fenster** können Sie Ihren Bildschirm einrichten. Sie können den Bildschirm in zwei Teile teilen, ein kartesisches Koordinatenkreuz einblenden, den Körper als Drahtkörpermodell oder Vollkörper anzeigen.



2.7.1 Fenster - Grössere Darstellung

Mit dem Befehl **Größer** im **Menü Fenster** kann der abgebildete Körper vergrößert bzw. in Stufen gezoomt werden.

So können Sie mit BAUWAS den Körper vergrößern:

Wählen Sie den Druckknopf [Größer] in der Buttonleiste und drücken Sie auf die linke Maustaste.

Alternative, wenn die Buttonleiste nicht eingeschaltet ist:

Wählen Sie im **Menü Fenster** den Befehl **Größer**.

So können Sie mit der Tastatur den Körper vergrößern:

- 1 Drücken Sie auf die <ALT>-Taste
- 2 Drücken anschließend auf <F> für **F**enster.
- 3 Im **Menü Fenster** können Sie mit den <PFEILTASTEN> oder durch Druck auf <G> für **G**rößer den Befehl aufrufen.

Sie können zum Vergrößern auch die <+>-Taste verwenden.

Sie können die maximale und die minimale Größe durch die Schritte der Vergrößerung festlegen im

Menü Optionen - Programmeinstellungen - Objekt

2.7.2 Fenster - Kleinere Darstellung

Mit dem Befehl **K**leiner im **M**enü **F**enster kann der abgebildete Körper verkleinert bzw. in Stufen gezoomt werden.

So können Sie mit BAUWAS den Körper verkleinern:

Wählen Sie den Druckknopf [Kleiner] in der Buttonleiste und drücken Sie auf die linke Maustaste.

Alternative, wenn die Buttonleiste nicht eingeschaltet ist:
Wählen Sie im **M**enü **F**enster den Befehl **K**leiner.

So können Sie mit der Tastatur den Körper verkleinern:

- 1 Drücken Sie auf die <ALT>-Taste
- 2 Drücken anschließend auf <F> für **F**enster.
- 3 Im **M**enü **F**enster können Sie mit den <PFEILTASTEN> oder durch Druck auf <K> für **K**leiner den Befehl aufrufen.

Sie können zum Verkleinern auch die <->-Taste verwenden.

Sie können die maximale und die minimale Größe durch die Schritte der Vergrößerung festlegen im

Menü Optionen - Programmeinstellungen - Objekt

2.7.3 Fenster - Perspektive

Mit dem Befehl **P**erspektive im **M**enü **F**enster kann zwischen Fluchtpunkt- und Parallelperspektiven gewählt werden.

So können Sie mit BAUWAS die Perspektive wählen:

- 1 Wählen Sie im **M**enü **F**enster den Befehl **P**erspektive.
- 2 Wählen Sie in der Dialogbox „Perspektive“ die gewünschte Darstellungsform aus.
- 3 Drücken Sie zur Bestätigung der Wahl auf die linke Maustaste.

So können Sie mit der Tastatur die Perspektive wählen:

- 1 Drücken Sie auf die <ALT>-Taste
- 2 Drücken anschließend auf <F> für **F**enster.
- 3 Im **M**enü **F**enster können Sie mit den <PFEILTASTEN> oder durch Druck auf <P> für **P**erspektive den Befehl aufrufen.

2.7.4 Fenster - Ein Fenster

Mit dem Befehl **Ein Fenster** im **Menü Fenster** kann ein geteilter Bildschirm wieder zu einem großem Bildschirm verändert werden.

So können Sie mit BAUWAS ein großes Konstruktionsfenster festlegen:

Wählen Sie im **Menü Fenster** den Befehl **Ein Fenster**.

So können Sie mit der Tastatur ein großes Konstruktionsfenster festlegen:

- 1 Drücken Sie auf die <ALT>-Taste
- 2 Drücken anschließend auf <F> für **F**enster.
- 3 Im **Menü Fenster** können Sie mit den <PFEILTASTEN> oder durch Druck auf <E> für **E**in Fenster den Befehl aufrufen.

Hinweis: Die Standardeinstellung ist **Ein Fenster**.

2.7.5 Fenster - Zwei Fenster

Mit dem Befehl **Zwei Fenster** im **Menü Fenster** kann ein großer Bildschirm in zwei kleinere für sich selbstständige Bildschirm geteilt werden. Hierdurch wird die Möglichkeit einer Vorlage als Orientierung geschaffen. Außerdem ergeben sich weitere zusätzliche didaktisch sinnvolle Möglichkeiten.

So können Sie mit BAUWAS zwei Konstruktionsfenster festlegen:

Wählen Sie im **Menü Fenster** den Befehl **Zwei Fenster**.

So können Sie mit der Tastatur zwei Konstruktionsfenster festlegen:

- 1 Drücken Sie auf die <ALT>-Taste
- 2 Drücken anschließend auf <F> für **F**enster.
- 3 Im **Menü Fenster** können Sie mit den <PFEILTASTEN> oder durch Druck auf <Z> für **Z**wei Fenster den Befehl aufrufen.

Hinweis: Die Standardeinstellung ist **Ein Fenster**.

2.7.6 Fenster - Koordinatenkreuz anzeigen

Mit dem Befehl **Koordinatenkreuz** im **Menü Fenster** wird ein kartesisches Koordinatenkreuz ein- oder ausgeblendet.

So können Sie das Koordinatenkreuz mit der Maus aus- oder einschalten:

- 1 Wählen Sie im **Menü Fenster** den Befehl **Koordinatenkreuz**.

So können Sie die Koordinatenanzeige mit der Tastatur aus- oder einschalten:

- 1 Drücken Sie auf die <ALT>-Taste
- 2 Drücken anschließend auf <F> für **Fenster**.
- 3 Im **Menü Fenster** können Sie mit den <PFEILTASTEN> oder durch Druck auf <O> für **Koordinatenkreuz** den Befehl aufrufen.

Durch Wiederholung dieses Vorgehens können Sie das Koordinatenkreuz aus- oder einschalten. Der vorherige Zustand wird aufgehoben. Sie erkennen den eingeschalteten Zustand an einem Markierungshäkchen im Menü Fenster.

Hinweis: Die Standardeinstellung ist **Koordinatenkreuz** anzeigen.

2.7.7 Fenster - Hilfslinien anzeigen

Mit dem Befehl **Hilfslinien** im **Menü Fenster** werden blaue gestrichelte Hilfslinien im rechten Fenster bei der Darstellung von Dreitafelprojektionen und Aufsichten (Bauplänen) ein- oder ausgeblendet. Die Hilfslinien sind nur im "Zwei-Fenster-Modus" sichtbar.

So können Sie die Hilfslinien mit der Maus aus- oder einschalten:

- 1 Wählen Sie im **Menü Fenster** den Befehl **Hilfslinien**.

So können Sie die Hilfslinien mit der Tastatur aus- oder einschalten:

- 1 Drücken Sie auf die <ALT>-Taste
- 2 Drücken anschließend auf <F> für **Fenster**.

- 3 Im **Menü Fenster** können Sie mit den <PFEILTASTEN> oder durch Druck auf <H> für **Hilfslinien** den Befehl aufrufen.

Durch Wiederholung dieses Vorgehens können Sie die Hilfslinien aus- oder einschalten. Der vorherige Zustand wird aufgehoben. Sie erkennen den eingeschalteten Zustand an einem Markierungshäkchen im Menü Fenster.

Hinweis: Die Standardeinstellung ist **Hilfslinien** anzeigen.

2.7.8 Fenster - Kantenmodell

Mit dem Befehl **Kantenmodell** im **Menü Fenster** kann der konstruierte Körper als „Drahtkörpermodell“ abgebildet werden.

Hierdurch wird der Bildschirmaufbau gerade bei älteren Computern schneller.

So können Sie den Körper als Drahtkörper mit der Maus abbilden:

Wählen Sie im **Menü Fenster** den Befehl **Kantenmodell**.

So können Sie den Körper als Drahtkörper mit der Tastatur erwirken:

- 1 Drücken Sie auf die <ALT>-Taste
- 2 Drücken anschließend auf <F> für **Fenster**.
- 3 Im **Menü Fenster** können Sie mit den <PFEILTASTEN> oder durch Druck auf <M> für **Kantenmodell** den Befehl aufrufen.
Durch Wiederholung dieses Vorgehens kann die Option „Kantenmodell“ wieder rückgängig gemacht werden.

Hinweis: Die Standardeinstellung ist **Vollkörper** anzeigen.

2.7.9 Fenster - Drehbuttons

Durch Druck auf die Dreh- [Buttons] in der Buttonleiste können Sie den konstruierten Körper in verschiedene Richtungen drehen lassen.

So drehen Sie einen Körper nach rechts:

- 1 Wählen Sie in der Buttonleiste den [Drehbutton], um die Drehbuttonleiste aufzurufen.
- 2 Wählen Sie nun den [Drehen-nach-rechts-Button].

Wenn Sie die Grundstellung wieder erreichen wollen, wählen Sie in der Drehbuttonleiste den [Blankobutton] oder im Menü **Bearbeiten** den Befehl **Grundstellung**.

Hinweis: Bei einem geteilten Bildschirm kann der Körper lediglich im linken Fenster gedreht werden, das rechte Fenster bietet festeingestellte Ansichten nach DIN.

2.7.10 Fenster - Steuerknöpfe

Mit dem Befehl **Steuerknöpfe...** im **Menü Fenster** kann links im Bildschirm eine Steuerbox mit [Pfeilbuttons] eingeblendet werden. Anstatt der direkten Positionierung der Würfel wird hierdurch die mittelbare Steuerung durch Richtungszuweisung möglich. Diese Form der Steuerung kann die Einführung des Kartesischen Koordinatensystems unterstützen. Es werden zugleich die Positionen im Koordinatensystem angezeigt.

So können Sie die Steuerknöpfe mit der Maus aus- oder einblenden:

- 1 Wählen Sie den [Druckknopf] für **Steuerknöpfe** in der Buttonleiste und drücken Sie auf die linke Maustaste.

Alternative, wenn die Buttonleiste nicht eingeschaltet ist:

Wählen Sie im **Menü Fenster** den Befehl **Steuerknöpfe...**

So können Sie die Steuerknöpfe mit der Tastatur aus- oder einblenden:

- 1 Drücken Sie auf die <ALT>-Taste
- 2 Drücken anschließend auf <F> für Fenster.
- 3 Im **Menü Fenster** können Sie mit den <PFEILTASTEN> oder durch Druck auf <T> für Steuerknöpfe den Befehl aufrufen.

Durch Wiederholung dieses Vorgehens können Sie die Steuerknöpfe aus- oder einblenden. Der vorherige Zustand wird aufgehoben. Sie erkennen den eingeschalteten Zustand an einem Markierungshäkchen im Menü.

Hinweis: Die Standardeinstellung ist **keine Steuerknöpfe** anzeigen.

2.7.11 Fenster - Buttonleiste

Mit dem Befehl **Buttonleiste** im **Menü Fenster** kann die Leiste mit den Druckknöpfen [Buttons] ein- und ausgeblendet werden.

So können Sie die Buttonleiste mit der Maus aus- oder einblenden:

- 1 Wählen Sie im **Menü Fenster** den Befehl **Buttonleiste**.

So können Sie die Buttonleiste mit der Tastatur aus- oder einblenden:

- 1 Drücken Sie auf die <ALT>-Taste
- 2 Drücken anschließend auf <F> für Fenster.
- 3 Drücken Sie danach auf für Buttonleiste.

Durch Wiederholung dieses Vorgehens können Sie die Buttonleiste aus- oder einblenden. Der vorherige Zustand wird aufgehoben. Sie erkennen den eingeschalteten Zustand an einem Markierungshäkchen im Menü.

Hinweis: Die Standardeinstellung ist **Buttonleiste** anzeigen.

2.7.12 Fenster - Statuszeile

Mit dem Befehl **Statuszeile** im **Menü Fenster** kann die Statuszeile mit den Hinweisen zu den Positionen und Drehwinkeln ein- und ausgeblendet werden.

So können Sie die Statuszeile mit der Maus aus- oder einblenden:

- 1 Wählen Sie im **Menü Fenster** den Befehl **Statuszeile**.

So können Sie die Statuszeile mit der Tastatur aus- oder einblenden:

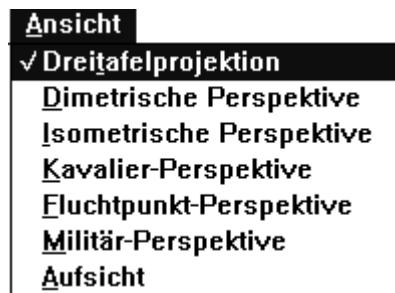
- 1 Drücken Sie auf die <ALT>-Taste
- 2 Drücken anschließend auf <F> für Fenster.
- 3 Drücken Sie danach auf <S> für Statuszeile.

Durch Wiederholung dieses Vorgehens können Sie die Statuszeile aus- oder einblenden. Der vorherige Zustand wird aufgehoben. Sie erkennen den eingeschalteten Zustand an einem Markierungshäkchen im Menü.

Hinweis: Die Standardeinstellung ist **Statuszeile** anzeigen.

2.8 Menü Ansicht

Wenn Sie den Bildschirm in zwei Fenster aufgeteilt haben, so ist links das Konstruktionsfenster und rechts das Abbildungsfenster. Im rechten Fenster können verschiedene Darstellungsformen des Körpers angezeigt werden. Die Perspektiven orientieren sich an DIN 4 und DIN 5.



Im Menü **Ansicht** können Sie die verschiedenen Darstellungsformen für das rechte Bildschirmfenster auswählen.

So verändern Sie die Darstellungsform:

- 1 Wählen Sie im **Menü Ansicht** den Befehl **Dimetrische Perspektive**
- 2 Klicken Sie diesen mit der linken Maustaste an.

Das Menü Ansicht kann in seiner Auswahl eingeschränkt werden. Dies erfolgt über das Menü Optionen mit dem Befehl Einstellungen.

Standardeinstellung ist die Darstellung aller Ansichten, voreingestellt ist die Dreitafelprojektion.

2.9 Menü Hilfe

BAUWAS verfügt über kontextorientierte Hilfe, die Sie jederzeit aktivieren können.

So können Sie die Hilfe aktivieren:

- Druck auf die <F1>-Taste
- Mausklick auf das Menü **Hilfe**

Das Menü **Hilfe** umfaßt folgende Befehle:

Hilfe
Index
Erste Schritte
Über BAUWAS...

2.9.1 Menü Hilfe - Index

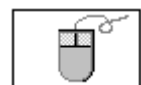
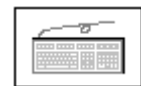
Wählen Sie einen Index-Eintrag aus, um sich gezielt über ein Thema zu informieren.

So wählen Sie den Index-Eintrag mit der Tastatur aus:

- 1 Suchen Sie sich den gewünschten Begriff aus der Index-Liste aus, indem Sie mit den <PFEILTASTEN> oder der <BILD-NACH-OBEN-TASTE> oder <BILD-NACH-UNTEN-TASTE> die Liste durchrollen.
- 2 Bestätigen Sie durch Druck auf die <EINGABETASTE>

So wählen Sie den Index-Eintrag mit der Maus aus:

- 1 Suchen Sie sich den gewünschten Begriff aus der Index-Liste aus, indem Sie mit der linken Maustaste ein Thema markieren. Sie können auch durch Bewegen der Maus den Cursor auf die Bildlaufleiste bewegen. Durch Druck auf die linke Maustaste rollt die Index-Liste nach oben oder nach unten.
- 2 Klicken Sie das gewünschte Thema durch Druck auf die linke Maustaste an.
- 3 Bestätigen Sie durch Doppelklick auf die linke Maustaste oder durch Druck auf die <EINGABETASTE>



2.9.2 Menü Hilfe - Tastatur

Die Aktivierung der einzelnen Menüs in der Menüleiste kann außer mit der Maus auch mit der Tastatur erfolgen.

So wählen Sie mit der Tastatur die einzelnen Befehle in den Menüs an:

1. Möglichkeit

Mit der <ALT-TASTE> aktivieren Sie die Menüleiste. Sie können nun mit den Pfeiltasten das Menü auswählen das Sie öffnen wollen.

Um einen Menüpunkt innerhalb des geöffneten Menüs zu aktivieren, wählen Sie diesen mit den Pfeiltasten aus und bestätigen die Wahl mit der <EINGABE-TASTE>.

2. Möglichkeit

Halten Sie die <ALT-TASTE> gedrückt und drücken Sie dann den Buchstaben Ihres gewünschten Menüs in der Menüleiste, der unterstrichen ist. Das gewünschte Menü öffnet sich und Sie können wiederum durch Drücken des unterstrichenen Buchstabens den gewünschten Menüpunkt aktivieren.

Mit der <ESC-TASTE> beenden Sie ein Menü, ohne einen Befehl auszuwählen.

Glossar

Anmerkungen

Ein Hinweis oder ein Kommentar, der von einem Autor zu einem Dokument hinzugefügt wird. Anmerkungen erscheinen in einem separaten Anmerkungs-ausschnitt. Jede Anmerkung ist mit einem Erkennungszeichen versehen, das normalerweise aus den Initialen des Autors und einer Zahl besteht.

Anwenderprogramme

Anwenderprogramme sind von Informatikern mit einer Programmiersprache erstellte Programme zur Nutzung für spezifische Anwendungen in den Bereichen Technik, Verwaltung und Dienstleistung. Anwendungsprogramme gibt es z.B. für Technisches Zeichnen (CAD), Prozeßdatenverarbeitung, Text- und Dateiverwaltung, Tabellenkalkulation, Grafik und Kommunikation.

Anwendungsfenster

Ein Fenster, das ein momentan aktives *Anwendungsprogramm* enthält. Das Fenster zeigt die Menüs an und stellt den Arbeitsbereich für ein Bild oder Text zur Verfügung, das bzw. welcher in dieser Anwendung bearbeitet werden soll. Der Rahmen und die Titelleiste des Anwendungsfensters sind mit denen des Dokumentfensters identisch, wenn das Dokumentfenster maximal *vergrößert* wurde.

Arbeitsbereich

Der Bereich in einem Fenster, in dem gebaut oder konstruiert werden kann. Bei BAUWAS können Sie aus didaktischen Gründen auch zwei eigenständige Arbeitsbereiche einstellen.

Auswahlknöpfe

Eine Schaltfläche, bei deren Auswahl eine bestimmte Aktion ausgeführt oder abgebrochen wird. Zwei häufig verwendete Auswahlknöpfe sind „OK“ und „Abbrechen“.

Balken-Cursor

Das Markierungselement, das kenntlich macht, an welcher Stelle innerhalb eines Fenster, Menüs, oder Dialogfeldes der Benutzer im Augenblick arbeitet. Der Balken-Cursor erscheint entweder als ein hervorgehobener Balken oder ein gepunktetes Kästchen, das den Text einer Option eines Dialogfeldes umrahmt.

Basale Förderung

Basale Förderung ist die Förderung elementarer Fertigkeiten und Kenntnisse.

Befehl

Ein Computerprogramm besteht aus einzelnen Befehlen einer Programmiersprache. Man nennt diese auch Instruktionen oder Anweisungen. BAUWAS wird aus didaktischen Gründen in verschiedenen zielgruppenorientierten Versionen zusammengestellt, damit die Befehle für den einzelnen Anwender nach Alter und Auffassungsgabe überschaubar bleiben.

Befehlsschaltfläche

Eine Schaltfläche in einem Dialogfeld, bei deren Auswahl eine bestimmte Aktion ausgeführt oder abgebrochen wird. Zwei häufig verwendete Befehlsschaltflächen sind [OK] und [Abbrechen]. In BAUWAS werden die Befehlsschaltflächen auch als Auswahlknöpfe bezeichnet.

Benutzeroberfläche

Eine Benutzeroberfläche ist die grafische Darstellung von Informationen auf einem Monitor. Unterrichtsprogramme sollten mit einer besonders übersichtlichen und didaktisch klar strukturierten Benutzeroberfläche gestaltet sein. Die Benutzerführung sollte klar und eindeutig sein. MS-Windows stellt eine Standardbenutzeroberfläche dar.

Bestätigungsmeldung

Wenn die von Ihnen ausgewählte Option das Löschen von Bilddateien zur Folge haben wird, bewirkt BAUWAS eine Nachfrage, ob Sie sicher sind, die jeweilige Aktion durchführen zu wollen.

Betriebssystem

Jeder Computer benötigt ein Betriebssystem-Programm, um die einzelnen Hardwarekomponenten zu koordinieren und zu organisieren. Es überwacht den Ablauf der Anwendungsprogramme und steuert die Datenverarbeitung zwischen dem Mikroprozessor und Diskettenlaufwerken, Monitor, Drucker usw.. In den Schulen wird sehr häufig das Betriebssystem MS-DOS auf IBM-kompatiblen Personal-Computern verwendet.

Bildlaufleiste

Ein grafisches Hilfsmittel, das vertikale und horizontale Bewegungen mit der Maus durch eine Datei ermöglicht. Bildlaufleisten befinden sich an den rechten und unteren Seiten der Dokumentfenster.

Bitmap

Ein Bild, das als Anordnung von Bits, Bildpunkten bzw. Pixeln pixel gespeichert wird.

Büroklammer-Symbol

Markierungsmöglichkeit in der BAUWAS-Hilfe. Wenn Sie ein Thema ein weiteres Mal schnell finden wollen, können Sie im Menü Lesezeichen den Befehl Definieren... aktivieren. Danach wird die Themenseite mit einem Büroklammer-Symbol markiert und im Menü Lesezeichen angezeigt.

Cursor

Pfeilförmiger Zeiger auf dem Bildschirm. Mit den Pfeiltasten oder mit der Maus kann der Cursor gesteuert werden. In BAUWAS verändert sich der Cursor bei Eingabemöglichkeiten für Zahlen und Buchstaben zu einem blinkenden senkrechten Balken.

Cursor-Tasten

Verwenden Sie die folgenden Tasten, um den Cursorcursor oder die Einfügemarke innerhalb eines Bildes oder eines Textes an eine bestimmte bzw. zu anderen Stellen zu verschieben.

Drücken Sie	Um folgendes zu erreichen
<NACH-OBEN-TASTE>	Eine Zeile nach oben.
<NACH-UNTEN-TASTE>	Eine Taste nach unten.
<NACH-RECHTS-TASTE>	Ein Zeichen nach rechts.
<NACH-LINKS-TASTE>	Ein Zeichen nach links.
<POS1-TASTE>	Zum Zeilenanfang.
<ENDE-TASTE>	Zum Zeilenende.

Datei

Datei ist die Bezeichnung für gespeicherte Daten unter einem Dateinamen. In BAUWAS wird jeder Körper mit den entsprechenden Angaben zur Position der Würfel als eine Datei abgelegt.

Dateinamen mit acht Buchstaben

Der Name einer Datei wird als Dateiname bezeichnet. Das Betriebssystem MS-DOS läßt nur Dateinamen mit maximal 8 Buchstaben zu. Dem Dateinamen wird durch BAUWAS der Zusatz -bws gegeben. Beispiel: TREPPE.BWS

Dialogfeld

Ein rechteckiges Feld, das Informationen von Ihnen anfordert bzw. Informationen mitteilt. Viele Dialogfelder bieten Optionen, aus denen Sie eine Auswahl treffen müssen, bevor BAUWAS einen Befehl ausführen kann. Einige Dialogfelder enthalten Warnungen oder Erklärungen, warum ein bestimmter Befehl nicht ausgeführt werden kann.

Diskette

Eine flexible, dünne Kunststoffscheibe, auf der Daten und Programme elektromagnetisch abgespeichert und wieder gelöscht werden können. In der Schule sind „5,25“ und „3,5“-Disketten üblich. Originaldisketten sollten zur Sicherung kopiert und dann gesondert aufbewahrt werden. Die Daten auf Disketten können mit einem Diskettenlaufwerk „geschrieben“ und „gelesen“ werden. Disketten müssen zur Nutzung mit einem Personal-Computer formatiert (vorbereitet bzw. eingeteilt) werden (siehe Formatierung).

Doppelklicken

Das zweimalige, rasch aufeinanderfolgende Drücken und wieder Loslassen der Maustastemaustaste, ohne die Maus dabei zu bewegen. Durch Doppelklicken wird zum Beispiel die Schriftart festgelegt. Sie brauchen dann zur Bestätigung nicht mehr auf die [OK-Drucktaste] oder <Eingabetaste> zu drücken.

Drucker

Ein Drucker ist ein Ausgabegerät zur Erstellung von Texten und Grafiken. Weit verbreitet sind:

- Nadeldrucker
- Tintenstrahldrucker
- Laserdrucker

Beim Nadeldrucker schießen je nach Druckertyp 9-48 Nadeln auf ein Farbband, wodurch ein Druckvorgang auf ein Blatt Papier bewirkt wird. Leiser und schneller sind Tintenstrahldrucker, bei denen durch feine Düsen Tinte gesprüht wird. Die Düsen können jedoch eintrocknen.

Den schönsten, schnellsten und auch teuersten Ausdruck kann man mit Laserdruckern bewirken, bei denen ein Laserstrahl die Beschichtung eines Papierblattes mit Farbpartikeln bewirkt. Drucker sind in Schulen zumeist an einer parallelen Schnittstelle angeschlossen. Möglich ist bei einigen Druckern auch der Betrieb über die serielle Schnittstelle. Die Anpassung der verschiedenen Programme an den jeweiligen Drucker erfolgt durch Druckertreiber.

Druckertreiber

Die Vielzahl von verschiedenen Druckern macht eine individuelle Anpassung an grafikfähige Programme nötig. Dies geschieht durch Anpassungsprogramme, sogenannte Druckertreiber. BAUWAS unterstützt durch die Nutzung von MS-Windows über 200 Drucker.

Eingabegeräte

Eingabegeräte dienen der Steuerung von BAUWAS und der Eingabe von Buchstaben und Ziffern. BAUWAS unterstützt als Eingabegeräte die *Tastatur* und die *Maus*.

Erweiterung *.ANI

Wenn Sie mit BAUWAS Animationen erstellen, dann wird das Protokoll mit der Erweiterung *.ANI abgespeichert. Dies ist ein Eigenformat und ist nicht zu anderen Animationsprogrammen kompatibel.

Erweiterung *.BNG

Wenn Sie mit BAUWAS Übungsreihen zusammenstellen, werden diese mit der Erweiterung *.bng abgespeichert. Dies ist ein Eigenformat und nicht zu anderen Anwendungsprogrammen kompatibel.

Erweiterung *.BWS

Alle von BAUWAS abgespeicherten Dateien mit Geometriedaten für Körper haben als Namensendung die Endung *.BWS. Dies zeigt das Abspeicherformat an. Wenn Sie Abbildungen zur Bearbeitung in anderen Programmen, z.B. Grafik-, Seitengestaltungs- oder Textprogramme einbinden wollen, so ist auch der Export möglich.

Farbdrucker

BAUWAS unterstützt Farbdrucker. Sie können die Bilder damit in Farbe ausdrucken.

Festplatte

Eine Festplatte ist ein elektromagnetischer Datenspeicher für große Datenmengen. Festplatten arbeiten mit mehreren Lese- und Schreibköpfen gleichzeitig und sind deshalb wesentlich schneller als Diskettenlaufwerke.

Formatierung

Disketten können für verschiedene nicht untereinander kompatible Computersysteme nutzbar gemacht werden. Um sie an das Betriebssystem MS-DOS anzupassen, müssen sie mit einem kleinen Programm („FORMAT.EXE“) formatiert werden. Die einzelnen magnetisierbaren Spuren der Diskette werden beim Formatieren auf Fehler überprüft, sie werden durchnummeriert und es wird ein Inhaltsverzeichnis angelegt. Man kann beim Formatieren auch das Betriebssystem auf die Diskette kopieren - die Diskette wird in diesem Falle als systemformatiert bezeichnet.

Frostig

Marianne Frostig ist eine bekannte Psychologin. Zur differenzierten Diagnostik und Förderung von visuomotorischer Wahrnehmung wurde ein entsprechendes Förderprogramm und ein Test entwickelt. In Deutschland ist die Marianne-Frostig-Gesellschaft Ansprechpartner für Interessenten.

Grafikkarte

Zur grafischen Darstellung der Daten auf einem Monitor müssen die Daten von einer Grafikkarte durch entsprechende mikroelektronische Bauelemente aufbereitet werden. Wir unterscheiden bei Grafikkarten und Monitoren zwischen verschiedenen Grafikstandards (Grafikmodus). In den Schulen sind häufig folgende Karten im Einsatz:

- Hercules-Grafik: schwarz-weiß-Darstellung
- Farb-Grafiken:
 - CGA (4 Farben)
 - EGA (16 Farben)
 - VGA (256 Farben) und kompatible.

Hardware

Unter Hardware versteht man jedes einzelne greifbare Teil oder die Gesamtheit eines Computers und seiner Peripherie (z.B. auch Drucker und Monitor etc.) Im Gegensatz dazu ist die Software nicht greifbar und kann gespeichert werden.

Hardwareempfehlung für BAUWAS

BAUWAS nutzt als vektororientiertes Programm den arithmetischen Coprozessor aus. Damit die Arbeit mit BAUWAS möglichst schnell geht, empfehlen wir deshalb:

486er mit 4 MB-RAM, Maus
wünschenswert sind
VGA-Farbgrafikkarte
Farbmonitor
Farbdrucker

Hauptgruppe

Ein Fenster, in dem die Elemente wichtiger Programme im Programm-Manager angeordnet sind. Dort befinden sich die Programme „Datei-Manager“ und „Systemsteuerung“.

Hilfetasten

Verwenden Sie die folgenden Tasten, um Hilfe zu erhalten.

Drücken Sie Um folgendes zu erreichen

<F1>	Zeigt den Inhalt der Hilfe eines Anwendungsprogramms an. Wenn das Hilfefenster bereits geöffnet ist, wird durch Drücken von <F1> angezeigt, wie Hilfe benutzt wird. In manchen Windows-Anwendungen wird durch das Drücken von <F1> ein Hilfetext des markierten Befehls, der Option eines Dialogfeldes oder einer Systemmeldung angezeigt.
-------------------	--

<UMSCHALT>+<F1> Ändert den Zeiger zu einem Fragezeichen mit einem Pfeil, so daß Sie zu einem bestimmten Befehl, einem Bildschirmbereich oder einer Taste Hilfe erhalten. Sie können anschließend den Befehl wählen, im Bildschirmbereich klicken oder die Taste oder Tastenkombination drücken, über die Sie mehr erfahren wollen. Diese Funktion ist nur in einigen Windows-Anwendungen verfügbar.

Ikonen

Programmsymbole im Programm-Manager von Windows. Sowohl die Ikonen, wie auch die Beschriftungen lassen sich verändern.

Index-Eintrag

Eine meist alphabetisch geordnete Liste von Namen, Orten oder Themen eines Dokumentes. Jeder Eintrag enthält die Seitenzahl, auf der das entsprechende Stichwort zu finden ist.

Klicken

Kurzes Drücken und Loslassen einer *Maustaste*.

Kontrollfeld

Ein kleines viereckiges Kästchen in einem *Dialogfeld* das zur Auswahl markiert aber auch wieder abgewählt werden kann. Ein markiertes Kontrollfeld ist mit einem X oder einem Häkchen gekennzeichnet. Ein Kontrollfeld stellt eine Option dar, die eingeschaltet werden kann.

Laden

Abgespeicherte Daten eines Bildes werden beim Laden von der *Festplatte* in den Arbeitsspeicher des Computers eingelesen. Das Bild wird am Bildschirm dargestellt.

Laufwerk

Der Mechanismus in Ihrem Computer, der das Speichern und Abrufen von Informationen auf der *Diskette* oder *Festplatte* ermöglicht. Personal-Computer haben meist eine Festplatte namens C: und zwei Diskettenlaufwerke namens A: und B:.

Maus

Eingabegerät zur Steuerung von BAUWAS. Durch eine Bewegung der Maus erfolgt eine Bewegung des *Cursors* auf dem Bildschirm. Durch Drücken der Maustasten erfolgt eine weitere Programmsteuerung.

Maustaste

Eine Maus ist ein Eingabegerät zur Steuerung von BAUWAS. Durch Drücken der Maustasten erfolgt eine weitere Programmsteuerung. Meist wird die linke Maustaste genutzt. Die rechte wird nur in wenigen Programmen eingesetzt. Bei BAUWAS kann die *Maus* auch als Bewegungssensor eingesetzt werden.

Menü

Eine Liste von Programmbefehlen. Die Befehle eines Menüs erscheinen in einem Rollmenü unterhalb bzw. oberhalb der Menüleiste. Wenn Sie Befehle aus dem Menü verwenden wollen, müssen Sie zuerst den Menünamen markieren und dann den Befehl anwählen.

Menüleiste

Befindet sich unterhalb der Titelleiste am oberen Rand des Anwendungsfensters und enthält alle BAUWAS-Menüs. Um alle Befehle eines Menüs anzuzeigen, führen Sie einen der folgenden Schritte aus:

- Klicken Sie auf den Menünamen.
- Drücken Sie <ALT> + <n>, wobei <n> der unterstrichene Buchstabe im Menünamen ist. Drücken Sie z.B. <ALT> + , um das Menü Bearbeiten zu öffnen.

Menü-Tasten

Verwenden Sie die folgenden Tasten, um Menüs zu markieren und Befehle zu wählen.

Verwenden Sie

<ALT-TASTE> oder <F10>

Eine Zeichentaste

<NACH-LINKS-> oder
<NACH-RECHTS-TASTE>
<NACH-OBEN-> oder
<NACH-UNTEN-TASTE>
<EINGABETASTE>

<ESC-TASTE>

Um folgendes zu erreichen

Markiert oder hebt die Markierung des ersten Menüs in der Menüleiste auf.

Wählen Sie das Menü oder den Befehl, dessen unterstrichener Buchstabe oder unterstrichene Zahl, dem von Ihnen eingegebenem Zeichen entspricht.

Zwischen Menüs wechseln.

Zwischen Befehlen wechseln.

Den markierten Menünamen oder Befehl wählen.

Den markierten Menünamen aufheben.
Oder das geöffnete Menü schließen.

MS-DOS

MS-DOS bedeutet Microsoft Disk Operating System. MS-DOS ist das meistgenutzte Betriebssystem für Einzelplatzcomputer. Es organisiert und koordiniert die Datenverarbeitung zwischen dem Prozessor und den einzelnen Komponenten im Computer (z.B. Diskette, Drucker, Monitor usw.). Microsoft ist die Firma, die das Betriebssystem als Standard entwickelt hat. Hierzu gibt es auch kompatible Systeme, die eine ähnliche Wirkung haben. Die Anwenderprogramme müssen auf das Betriebssystem MS-DOS abgestimmt sein!

Optionen

Die Wahlmöglichkeiten in einem Dialogfeld.

Parallele Schnittstelle

Ein Computer hat in der Regel eine parallele Schnittstelle. Die Daten werden an dieser Schnittstelle parallel über mehrere Datenleitungen z.B. an einen Drucker ausgegeben. Im Gegensatz hierzu werden an einer seriellen Schnittstelle Daten seriell (hintereinander) ausgegeben. In den meisten Rechnern sind sogenannte Centronics-Schnittstellen als parallele Schnittstellen eingebaut.

Pfadnamen

Der Pfad gibt an: *Laufwerk*, *Verzeichnis* und *Dateiname*. Der vollständige Pfad für BAUWAS für Windows könnte zum Beispiel wie folgt lauten:

C:\BAUWAS\BAUWAS.EXE

Pfeilknöpfe

Knöpfe mit Richtungspfeilen, die links auf dem Bildschirm angezeigt werden können. Sie dienen der Richtungswahl durch Steuerung mit ein oder zwei Sensoren, Tasten etc.

Pixel

Die kleinsten grafischen Einheiten auf dem Bildschirm. Werden auch als Bildpunkte bezeichnet. BAUWAS kann pixelorientierte Grafiken exportieren. Diese können danach in Mal- und Zeichenprogrammen aber auch in Seitengestaltungs- oder Textverarbeitungsprogrammen weiterbearbeitet werden.

Plotter

Gerät zum Anfertigen von Bildern und Zeichnungen. Ein Plotter führt Stifte über ein Papier.

Programmiersprache

Programmiersprachen sind spezielle Sprachen mit festgelegten Begriffen und Regeln zum Erstellen von Computerprogrammen. In den Schulen werden verwendet: PASCAL, C, LOGO, COMAL, BASIC, PROLOG und MODULA. Wesentlich maschinennäher kann man mit Maschinensprachen (ASSEMBLER) programmieren. Die Programmierung ist nicht so komfortabel wie bei höheren Programmiersprachen. BAUWAS ist in der Programmiersprache VISUAL C++ 1.0 für Windows entwickelt worden.

Programm-Manager

Wenn Sie Windows aufrufen, erscheint als Hauptbildschirm der Programm-Manager. Er zeigt Programmgruppen mit Programm-Symbolen. Durch Doppelklicken eines Programm-Symbols kann das entsprechende Programm aufgerufen werden.

Programmquellcode

Zur Entwicklung von Computerprogrammen bedarf es *Programmiersprachen*. Die Programmierbefehle werden nacheinander aufgelistet. Diese Auflistung bezeichnet man als Programmquellcode. Der Code muß dann zu einem fertigen Programm aufbereitet werden. Man spricht vom compilieren mit einem Compiler. Moderne Programmiersprachen haben einen integrierten Compiler.

Programmsymbol

Das Grafikelement, das für ein Anwendungssymbol steht, das Sie vom Programm-Manager aus starten können. Ein Programmsymbol befindet sich in einem Gruppenfenster. BAUWAS verwendet standardmäßig einen Bauklotzturm.

Protokolldatei

BAUWAS liest beim Programmladen eine Protokolldatei mit den zuletzt vorgenommenen Einstellungen für die Bildschirmgestaltung. Dadurch brauchen Sie nicht jedesmal aufs Neue alle Einstellungen vorzunehmen. Beim Beenden der Arbeit mit BAUWAS wird die Protokolldatei aktualisiert.

Prozeßdatenverarbeitung

Wenn durch Sensoren Informationen aus einem Prozeß (z.B. Verkehrsablauf) gewonnen werden und nach ihrer Verarbeitung in einem Computer wieder durch Aktoren (z.B. Ampelanlagen) ausgegeben werden, spricht man von Prozeßdatenverarbeitung.

Punkt

Maßeinheit für Schriftgrößen. Ein Punkt (Point) entspricht 0,351 mm. In Punkten wird sowohl die Höhe als auch die Breite eines Zeichens gemessen.

Reine Farben

Die Farben, die auf dem Bildschirm erscheinen, wenn alle Pixel die gleiche Farbe haben.

Resource-Werkzeug

Für BAUWAS wurde zur Entwicklung die Programmiersprache C++ verwendet. Neben dem Quellcodeprogramm, der sogenannte Source gibt es eine Resource. Die Resource-Codes umfassen die Gestaltung und Beschriftung der Menüs, der Dialogboxen, der Druckknöpfe, der Tastenschlüssel usw. Die Programmierung der Ressourcen für BAUWAS wurden mit dem Programm „AppStudio“ von Microsoft durchgeführt.

<Richtungstasten>

Die Nach-Oben-, Nach-Unten-, Nach-Rechts- und Nach-Links-Tasten. Diese Tasten werden zum Bewegen der Einfügemarke oder zur Auswahl aus einem Menü oder einer Liste von Optionen verwendet.

Schaltflächenleiste

Die Schaltflächenleiste enthält die Schaltflächen oder [Druckknöpfe], die Sie zum schnelleren und intuitiven Aufruf der Werkzeuge und Funktionen nutzen können. Die Schaltflächenleiste ist unter dem Arbeitsbereich und kann individuell eingestellt werden.

Schlüsselwörter

Die Schaltfläche [Suchen] in der BAUWAS-Hilfe öffnet das Dialogfeld Suchen, in dem Sie ein Schlüsselwort auswählen können, nach dem Sie suchen möchten. Alle Hilfe-Themen, die mit diesem Schlüsselwort verknüpft sind, werden aufgelistet, und Sie können dann direkt zu einem dieser Themen springen. Wenn Sie z.B. herausfinden möchten, wie eine Datei gespeichert wird, könnten Sie [Speichern] aus der Liste von Schlüsselwörtern auswählen. Jedes Thema, das eine Verknüpfung mit dem Schlüsselwort „Speichern“ besitzt, wird dann im Dialogfeld Suchen aufgelistet.

Schnittstelle

Eine Schnittstelle wird zum Anschluß von Funktionseinheiten oder Geräten an den Computer benötigt.

Es gibt z.B.:

- parallele Schnittstelle
- serielle Schnittstelle

Schnittstelle heißt im Englischen: „Interface“.

Schreibgeschützt

Merkmal einer Datei, die Ihnen das Einsehen, aber nicht das Ändern der abgelegten Bilddatei erlaubt. Ist eine Datei schreibgeschützt, so ist Sie vor unerwünschten Änderungen geschützt.

Schriftart

Ein bestimmter Zeichensatz. Jede Schriftart hat einen Namen, mit dem Sie die Schriftart auswählen und einem Text zuweisen. Beispiele für Schriftarten sind „Geneva“ und „Modern“.

Schriftgröße

Maßeinheit für die Größe von Zeichen. 72 Punkt entsprechen 2,54 cm.

Sensitive Flächen

Grafiken oder Wörter bzw. Wendungen, die eine Verbindung zu anderen Hilfe-Themen und weiterführenden Informationen über das aktuelle Thema herstellen.

Text, der als sensitive Fläche dient, wird normalerweise in einer anderen Farbe (grün) und unterstrichen angezeigt. Der Mauszeiger ändert seine Form zum Symbol einer Hand, wenn er sich über einer sensitiven Fläche befindet, unabhängig davon, ob diese nun aus Text oder einer Grafik besteht.

Serielle Schnittstelle

IBM-Personal-Computer haben meist eine serielle Schnittstelle. Die Daten werden an dieser Schnittstelle seriell (hintereinander) eingelesen und ausgegeben. An eine serielle Schnittstelle kann man z.B. eine Maus aber auch ein Netzwerk oder einen Drucker mit serieller Schnittstelle anschließen. Im Gegensatz hierzu werden an einer parallelen Schnittstelle Daten parallel ausgegeben. Es gibt serielle Schnittstellen mit 9 und solche mit 24 Anschlußpins. Durch entsprechende Adapter können die Stecker angepaßt werden.

Sicherungskopie

Kopie einer Datei mit einem anderen, vielleicht ähnlichen Dateinamen. Wenn Sie eine Sicherungskopie anfertigen, verändern Sie nicht die Originaldatei und erhalten den unveränderten Zugriff.

Software

Als Software bezeichnet man alle Computerprogramme, z.B. das Betriebssystem und die Anwenderprogramme oder auch Programmiersprachen.

Speichern

Sichern der erstellten Bilder. Dies geschieht auf einem Datenspeicher, in der Regel *Festplatten* oder *Disketten*.

Speicherort

Ort der Dateispeicherung. Die Angaben können das *Laufwerk* und das *Verzeichnis* umfassen.

Standardeinstellung

Die Einstellung, die das Programm ohne Ihre besonderen individuellen Einstellungen standardmäßig bereitstellt. BAUWAS speichert seine Standardeinstellungen in einer *Protokolldatei* ab.

Systemmenü

Das Menü, das bei jedem *Anwendungsprogramm*, das in einem Fenster ausgeführt wird, links oben durch Druck auf eine symbolisierte Leertaste aufgerufen werden kann. Es befindet sich immer links neben der Titelleiste.

Systemsteuerung

Mit der Microsoft Windows Systemsteuerung legen Sie Einstellungen und Formate fest, wie zum Beispiel die Blinkgeschwindigkeit der Einfügemarke, Datum- und Zeitformat und Einstellungen für die Datenübertragung. Die hier gesetzten Einstellungen haben sowohl in BAUWAS als auch in Windows Gültigkeit.

Systemtasten

Die folgenden Tasten können von einem Fenster oder Vollbild aus verwendet werden, unabhängig davon, welche Anwendung Sie benutzen.

Drücken Sie

Um folgendes zu erreichen

<STRG>+<ESC>

Umschalten zur Task-Liste.

<ALT>+<ESC>

Wechseln zur nächsten Anwendung, gleichgültig ob es als Fenster oder Symbol ausgeführt wird.

<ALT>+<TABULATOR>

Wechseln zur vorherigen Anwendung. Oder zur nächsten Anwendung wechseln, dabei Anwendungsprogramme, die als Symbol laufen, wieder herstellen. Halten Sie die <ALT-TASTE> nieder, und drücken Sie wiederholt die <TABULATOR TASTE>.

<DRUCK-TASTE>

Kopiert ein Abbild des Bildschirms in die Zwischenablage.

<ALT>+<DRUCK>

Kopiert ein Abbild des aktiven Fensters in die Zwischenablage.

<ALT>+<LEERTASTE>

Öffnet das Systemmenü in einem Anwendungsfenster.

<ALT>+<BINDESTRICHE>

Öffnet das Systemmenü in einem Dokumentfenster.

<ALT>+<F4>

Beendet ein Anwendungsprogramm oder schließt ein Fenster.

<STRG>+<F4>

Schließt das aktive Gruppen- oder Dokumentfenster.

<ALT>+<EINGABE>

Wechselt die Ausführung einer Non-Windows-Anwendung zwischen einem Fenster und der Vollbildanwendung.

Eine <RICHTUNGSTASTE>

Verschiebt ein Fenster, nachdem Sie aus dem Systemmenü den Befehl „Verschieben“ gewählt haben. Oder ändert die Größe eines Fensters, nachdem Sie aus dem Systemmenü den Befehl Größe gewählt haben.

Tastatur

Dient der Steuerung von BAUWAS und der Eingabe von Buchstaben und Ziffern. Die Nutzung kann individuell eingestellt werden.

Tastenbelegung

Eine Taste oder Tastenkombination, die eine bestimmte Funktion ausführt. Die Taste <F1> ist zum Beispiel mit der Funktion zum Aktivieren der Online-Hilfe belegt.

Tasten für Dialogfelder

Verwenden Sie die folgenden Tasten in einem Dialogfeld.

Drücken Sie	Um folgendes zu erreichen
<TABULATOR>	Von einer Option zur nächsten gehen (von rechts nach links, und von oben nach unten).
<UMSCHALT>+<TABULATOR>	Von einer Option zur nächsten gehen in umgekehrter Reihenfolge.
<ALT>+<eine ZEICHENTASTE>	Zu der Option oder Gruppe gehen, die den von Ihnen eingegebenen unterstrichenen Buchstaben oder die Zahl enthält.
Eine <RICHTUNGSTASTE>	Bewegt den Balken-Cursor innerhalb einer Optionsgruppe von einer Option zur anderen. Oder bewegt den Cursor nach links, nach rechts, nach oben oder nach unten innerhalb eines Listen- oder Textfeldes.
<POS1-TASTE>	Zum ersten Element oder Zeichen innerhalb eines Listen- oder Textfeldes gehen.
<ENDE-TASTE>	Zum letzten Element oder Zeichen innerhalb eines Listen- oder Textfeldes gehen.
<BILD-NACH-OBEN-TASTE>	Bildlauf nach oben bildschirmweise in einer Liste durchführen.
<BILD-NACH-UNTEN-TASTE>	Bildlauf nach unten bildschirmweise in einer Liste durchführen.
<ALT>+<NACH-UNTEN>	Eine Liste öffnen.
<LEERTASTE>	Ein Element in einer Liste markieren oder eine Markierung aufheben. Aktivieren oder Deaktivieren eines Kontrollkästchens.
<STRG>+<DOPPELKREUZ (#)>	Markiert alle Elemente eines Listenfeldes.
<STRG>+<KARET (^)>	Hebt alle Markierungen auf, außer der aktuellen
<UMSCHALT>+<eine RICHTUNGSTASTE>	Erweitert oder hebt eine Markierung in einem Textfeld Zeichenweise auf.
<UMSCHALT>+<POS1>	Erweitert oder hebt die Markierung in einem Textfeld auf, bis auf das erste Zeichen.
<UMSCHALT+ENDE>	Erweitert oder hebt die Markierung in einem Textfeld auf, bis auf das letzte Zeichen.
<EINGABETASTE>	Führt einen Befehl aus. Oder die Markierung in einer Liste auswählen, und dann den Befehl ausführen.
<ESC-TASTE> oder <ALT>+<F4>	Schließen eines Dialogfeldes ohne den Befehl durchzuführen.

Titelleiste

Die Titelleiste gibt den Namen des Programms an. Wenn das Programmfenster aktiv ist, dann ist die Titelleiste farblich abgehoben - bei Standardeinstellung dunkelblau. Die Titelleiste von BAUWAS zeigt außerdem den Namen der geladenen Bilddatei an.

Unterverzeichnis

Ein Verzeichnis, das einem anderen Verzeichnis untergeordnet ist. Alle Verzeichnisse sind Unterverzeichnisse in einem Stammverzeichnis.

Verlust einer Datei

Durch Löschen oder doppeltes Verwenden eines Dateinamens (Überschreiben der alten Datei) kann Ihre Datei verloren gehen. Es bleibt nichts anderes übrig, als einen neuen Körper zu konstruieren.

Verzeichnis

Teil der Festplatte oder Diskette, der ähnlich einem Ablagesystem das Verwalten Ihrer Dokumente erleichtert. Sie können zum Beispiel für Ihre gesamten Dateien ein Verzeichnis mit dem Namen \SAMMLUNG erstellen.

zum Vollbild vergrößern

Man kann das BAUWAS-Fenster durch den Befehl Vollbild im *Systemmenü* und durch Druck auf ein kleines Feld rechts in der Titelleiste mit einem nach oben zeigenden Pfeil als Vollbilddarstellung erhalten.

Vollbild verkleinern

Verkleinern des BAUWAS-Fensters auf Symbolgröße durch Verwenden der Schaltfläche „Symbol“. Das BAUWAS-Symbol wird dann am unteren Rand des Programm-Managers angezeigt. Die Datei bleibt währenddessen geöffnet und geht nicht verloren.

Wechseln zwischen Anwendungsprogrammen

Es gibt eine Vielzahl von Möglichkeiten, um zwischen Anwendungsprogrammen zu wechseln. Sie können eine der folgenden Methoden verwenden. Zu einem anderen Anwendungsprogramm wechseln

- Klicken Sie irgendwo in ein inaktives Fenster des Anwendungsprogramms.
- Drücken Sie die Tastenkombination <ALT>+<ESC> bis das gewünschte Fenster aktiv ist.
- Drücken Sie die Tastenkombination <ALT>+<TABULATOR>, wenn Sie der Reihe nach zu laufenden Anwendungsprogrammen wechseln wollen.
- Drücken Sie die Tastenkombination <STRG>+<ESC>, und wählen Sie das Anwendungsprogramm aus der Task-Liste aus. Oder doppelklicken Sie im Desktop, um die Task-Liste aufzurufen.
- Wählen Sie im Systemmenü eines laufenden Anwendungsprogramms den Befehl **Wechseln zu..**
- Wählen Sie das Symbol eines laufenden Anwendungsprogramms.

Zeichenwerkzeug

Werkzeuge zur Gestaltung von Bildern und Zeichnungen. Sie können mit BAUWAS Körper erstellen. Diese können als Abbildungen exportiert werden und dann mit dem Mal- und Zeichenprogramm MALWAS vom Verein MACH-MIT e.V. weiterbearbeitet werden. MALWAS bietet z.B: den Stift, die Linie, den Kreis, das Viereck usw. als Werkzeuge an.

Zwischenablage

Temporärer Speicher zum Ablegen von ausgeschnittenem oder kopiertem Text oder von Grafiken. Sie können den Inhalt der Zwischenablage in Windows-Programme einfügen. Die Zwischenablage speichert die Informationen so lange, bis Sie eine andere Grafik oder Text kopieren oder ausschneiden.

Index

A

Alle Würfel zu Beginn 60
Animation
 Erweiterung 77
Animation erstellen 55
Animation zeigen 56
Anmerkungen 73
Ansicht 70
 Buttonleiste 68
 Dimetrische Darstellung 70
 Drehbuttons 67
 Dreitafelprojektion 70
 Ein Fenster 65
 Fluchtpunktperspektive 70
 Isometrische Darstellung 70
 Kantenmodell 67
 Kavalierperspektive 70
 Koordinatenkreuz 66
 Militärperspektive 70
 Statuszeile 69
 Steuerknöpfe 68
 Zwei Fenster 65
Ansichten aufrufen 34
Ansichten verändern
 Einführung 34
Anwenderprogramme 73
Anwendungsfenster 73
Anzahl der Würfel
 Einstellungen 60
Arbeitsbereich 73
Arbeitslehre 21
 Technisches Zeichnen 22
Arbeitsspeicher
 Empfehlung 24
Aufrufen von BAUWAS 29
Ausdrucken eines Körpers 31
Auswahlknöpfe 73

B

Balken-Cursor 73
Basale Förderung 74
BAUWAS 16
 als Übungsprogramm 16
 anpassen 57
 aufrufen
 Einführung 29
 beenden
 Einführung 36
 Das erste Mal 24

Einsatzmöglichkeiten 20
Festlegung der Suffixe 77
Funktionen 41
 für behinderte Schüler 22
 geplante Entwicklungen 19
 Gestaltung der Oberfläche 22
 Hardwarevoraussetzungen 24
 Möglichkeiten 16
 Übungsformen 19, 35
 Zielsetzung 16
Bearbeiten
 Animation erstellen 55
 Animation zeigen 56
 Grundstellung 55
 Koordinateneingabe 52
 Koordinatenliste eingeben 53
 Zwischenablage 57
Bedienung
 Buttonleiste 42
 Menüleiste 42
Beenden
 Einführung 36
Beenden von BAUWAS 51
Befehl 74
Befehle
 Schneller Aufruf 41
Befehlsschaltfläche 74
Begriffsbildung 22
Benutzeroberfläche 74
 Buttonleiste 42
 Fenster gestalten 63
 Menüleiste 42
 Standardisierung 22
Berufliche Bildung 21
Beschriftungen auf Ausdruck 60
Bestätigungsmeldung 74
Betriebssystem 74
 Empfehlung 24
Bildlaufleiste 74
Bildnerisches Gestalten 22
Bildschirm
 Empfehlung 24
Bitmap 74
Büroklammer-Symbol 75
Button
 Buttonleiste aufrufen 68
Buttonleiste 42
 aufrufen 68

- Buttons
 - Drehbuttons 67
- C**
- Computer
 - Voraussetzungen 24
- Cursor 75
 - Balken 73
 - Einstellen
 - Geschwindigkeit 38
 - Tastensteuerung 75
- Cursor-Tasten 75
- D**
- Darstellung
 - Perspektive 64
- Das erste Mal 24
- Datei
 - ausdrucken
 - Einführung 31
 - Beenden 51
 - Drucken 50
 - Druckvorschau 51
 - Glossar 75
 - kopieren 48
 - Laden
 - Einführung 32
 - laden 45
 - Menü 44
 - Neu 44
 - sichern 48
 - Speichern
 - Einführung 33
 - speichern 47
 - Speichern unter 47
 - Suffix 77
 - Übung laden 46
 - umbenennen 49
- Dateiname
 - Suffix 77
- Dateinamen
 - Limitierung 75
- Dateinamen ändern 47
- Dialogfeld 75
- Didaktisches Konzept
 - BAUWAS 16
 - Standardisierung 22
- Einsatzmöglichkeiten
 - Arbeitslehre 21
 - behinderte Schüler 22
 - Berufliche Bildung 21
 - Kunst 20
 - Mathematik 20
 - Sonderschulen 22
- Frostig 22
- Karteikarten 15
- Mediensystem 10
- Technisches Zeichnen 22
- Werkstufe für Geistigbeh. 22
- Differenzierung
 - mit BAUWAS 16
 - Programmanpassungen 57
- Dimetrische Perspektive 70
- Diskette 76
- Diskettenlaufwerk
 - Empfehlung 24
- Doppelklicken 76
 - Einstellen 38
- Doppelklickgeschwindigkeit 38
- Drehen
 - Drehbuttons aufrufen 67
 - Einstellung
 - Grundstellung 59
 - Einstellungen 59
- Dreitafelprojektion 70
- Drucken
 - Druckvorschau 51
 - einer Datei 50
 - Einführung 31
 - Kommentare u. Infos 60
- Drucker
 - Einstellungen 50
 - Empfehlung 25
 - Glossar 76
- Druckerinstallation 50
- Druckertreiber 76
- Druckknöpfe 42
- Druckvorschau 51
- E**
- Eigenschaften festlegen 58
- Einführung 9
 - Aufrufen von BAUWAS 29
 - Beenden 36
 - Das erste Mal 24
 - Drucken 31

- Einstellungen 37
 - Doppelklick 38
 - Maus 37
 - Mausgeschwindigkeit 38
 - Mausspur 39
 - Maustasten 39
 - Tastatur 39
 - Tastatur-Wiederholrate 40
- Erste Schritte 29
- Installation 26
 - Ausführliche Anleitung 27
 - Kurzform 26
- Körper drehen 30
- Laden 32
- Neuer Körper 33
- Registrierung 25
- Sicherheitskopie anfertigen 25
- Speichern 33
- Übungsaufgabe laden 35
- Verschiedene Ansichten 34
- Eingabegeräte 76
- Einsatzmöglichkeiten 20
 - Arbeitslehre 21
 - Kunst 20
 - Mathematik 20
- Einstellen
 - Maus
 - Systemsteuerung 37
- Einstellung
 - Fenster 63
- Einstellungen
 - Alle Würfel 60
 - Anzahl der Würfel 60
 - Buttonleiste 68
 - Drehen 59
 - Drucker 50, 60
 - Eigenschaften von Körpern 58
 - Einführung 37
 - Grundstellung 59
 - Konstruktionsraum 60
 - Menü Ansicht 61
 - Menü Optionen 57
 - Standardeinstellungen 61
 - Statuszeile 69
 - Zoomen 59
- Empfehlung
 - Ausstattung 24
- Entfernen eines Würfels 30
- Erste Schritte 29. *Siehe auch* Einführung: Erste Schritte
- Erweiterung 77
 - *.ANI 77
 - *.BNG 77
 - *.BWS 77
- F**
- Farbdrucker 77
- Farben
 - einstellen 57
- Fenster 63
 - Buttonleiste 68
 - Drehbuttons 67
 - Ein Fenster 65
 - Grössere Darstellung 63
 - Kantenmodell 67
 - Kleinere Darstellung 64
 - Koordinatenkreuz 66
 - Perspektive 64
 - Statuszeile 69
 - Steuerknöpfe 68
 - Zwei Fenster 65
- Festplatte 77
 - Empfehlung 24
- Figur-Grund-Wahrnehmung 22
- Fluchtpunktperspektive
 - aufrufen 64, 70
- Förderung
 - behinderte 22
- Förderung von
 - behinderten Schülern 22
- Formatierung 77
- Frostig 22, 77
- Funktionen 41
- Funktionstasten
 - Tastenbelegung 41
- G**
- Geistige Behinderung 22
- Glossar
 - Anmerkungen 73
 - Anwenderprogramme 73
 - Anwendungsfenster 73
 - Arbeitsbereich 73
 - Auswahlknöpfe 73
 - Balken-Cursor 73
 - Basale Förderung 74

Befehl 74
 Befehlsschaltfläche 74
 Benutzeroberfläche 74
 Bestätigungsmeldung 74
 Betriebssystem 74
 Bildlaufleiste 74
 Bitmap 74
 Büroklammer 75
 Cursor 75
 Cursor-Tasten 75
 Datei 75
 Dateinamen 75
 Dialogfeld 75
 Diskette 76
 Doppelklicken 76
 Drucker 76
 Druckertreiber 76
 Eingabegeräte 76
 Erweiterung
 *.ANI 77
 *.BNG 77
 *.BWS 77
 Farbdrucker 77
 Festplatte 77
 Formatierung 77
 Frostig 77
 Grafikkarte 78
 Hardware 78
 Hardwareempfehlung 78
 Hauptgruppe 78
 Hilfetasten 78
 Ikonen 79
 Index-Eintrag 79
 Klicken 79
 Kontrollfeld 79
 Laden 79
 Laufwerk 79
 Maus 79
 Maustaste 79
 Menü 80
 Menüleiste 80
 Menütasten 80
 MS-DOS 80
 Optionen 81
 Parallele Schnittstelle 81
 Pfadnamen 81
 Pfeilkнопfe 81
 Pixel 81
 Plotter 81
 Programm-Manager 81
 Programmiersprache 81
 Programm Quellcode 82
 Programmsymbol 82
 Protokolldatei 82
 Prozeßdatenverarbeitung 82
 Punkt 82
 Reine Farben 82
 Resource-Werkzeug 82
 Richtungstasten 82
 Schaltflächenleiste 83
 Schlüsselwörter 83
 Schnittstelle 83
 Schreibgeschützt 83
 Schriftart 83
 Schriftgröße 83
 Sensitive Flächen 83
 Serielle Schnittstelle 84
 Sicherungskopie 84
 Software 84
 Speichern 84
 Speicherort 84
 Standardeinstellung 84
 Systemmenü 84
 Systemsteuerung 84
 Systemtasten 85
 Tastatur 85
 Tasten für Dialogfelder 86
 Tastenbelegung 85
 Titelleiste 87
 Unterverzeichnis 87
 Verlust einer Datei 87
 Verzeichnis 87
 Vollbild 87
 Vollbild verkleinern 87
 Wechseln zw. Programmen 87
 Zeichenwerkzeug 88
 Zwischenablage 88
 Grafikkarte 78
 Empfehlung 24
 Grössere Darstellung 63
 Grundstellung
 Einstellungen 59
 Grundstellung aufrufen 55
H
 Hardware
 Empfehlung 78
 Glossar 78
 Hardwarevoraussetzungen 24
 Hauptgruppe 78

Hilfe 71
 Index 71
Hilfe aufrufen 71
Hilfetasten 78
Hinweise ausdrucken 60
Hinzufügen eines Würfels 30
Hörgeschädigte 22

I

Ikonen 79
Index
 Hilfe 71
Index-Eintrag 79
Installation 26
 Ausführliche Anleitung 27
 Kurzform 26
Isometrische Perspektive 70

K

Kantenmodell 67
Karteikarten 15
Kavalierperspektive 70
Klassifizieren 22
Kleinere Darstellung 64
Klicken 79
Konstruktionsraum
 Größe festlegen 60
Kontrollfeld 79
Koordinaten eingeben 52
Koordinatenkreuz 66
Koordinatenliste eingeben 53
Kopieren in Zwischenablage 57
Körper
 ausdrucken 31
 Drehen
 Einstellungen 59
 Eigenschaften festlegen 58
 Zoomen 59
 Einstellungen
 Grundstellung 59
 Neuer Körper 33
 Suffix 77
Körper drehen 30
 Grundstellung 55
Körperbehinderung 22
Kunsterziehung 20
Kunstunterricht 22

L

Laden
 Einführung 32
 Glossar 79
 Übung 46
 Verzeichnis wechseln 48
Laden einer Datei 45
Laufwerk 79
 wechseln 48
Lernbehinderung 22
Lieferumfang 23
 Handbuch 23
 Programmdiskette 23

M

Mathematik 20
Maus 79
 Einstellen
 Linke/Rechte Taste 39
 Mausspur 39
 Zeigergeschwindigkeit 38
 Einstellungen
 Doppelklickgeschwindigkeit 38
 Empfehlung 25
 Mausspur 39
 Maustaste 79
 Tastentausch 39
 Mauszeigergeschwindigkeit 38
Mediensystem
 Computerprogramm 16
 Didaktisches Konzept 10
 Einsatzmöglichkeiten
 Arbeitslehre 21
 Kunst 20
 Mathematik 20
 Karteikarten 15
 Zielgruppen 10
Menü 42
 Ansicht 70
 Auswahl verändern 61
 Bearbeiten 52
 Animation zeigen 56
 Animationen erstellen 55
 Grundstellung 55
 Koordinateneingabe 52
 Koordinatenliste eingeben 53
 Zwischenablage 57

- Datei 44
 - Beenden 51
 - Drucken 50
 - Druckerinstallation 50
 - Druckvorschau 51
 - Laden 45
 - Neu 44
 - Speichern 47
 - Speichern unter 47
 - Übung laden 46
- Fenster 63
 - Buttonleiste 68
 - Drehbuttons 67
 - Ein Fenster 65
 - Grössere Darstellung 63
 - Kantenmodell 67
 - Kleinere Darstellung 64
 - Koordinatenkreuz 66
 - Perspektive 64
 - Statuszeile 69
 - Steuerknöpfe 68
 - Zwei Fenster 65
- Glossar 80
- Hilfe 71
 - Index 71
- Optionen 57
 - Eigenschaften festlegen 58
 - Farben einstellen 57
 - Programmeinstellungen 57
- Menü-Tasten 80
- Menüleiste 42
 - Glossa 80
- Militärperspektive 70
- Möglichkeiten
 - Animation zeigen 56
 - Animationen erstellen 55
 - Koordinateneingabe 52
 - Koordinatenliste erstellen 53
 - Steuerung über Knöpfe 68
 - Zwischenablage nutzen 57
- Möglichkeiten von BAUWAS 16
- MS-DOS 80

N

- Neue Datei 44
- Neuer Dateiname 47
- Neuer Körper 33

O

- Onlinehilfe 71
- Optionen 57
 - Farben einstellen 57
 - Programmeinstellungen 57

P

- Parallele Schnittstelle 81
- Parallelperspektive
 - aufrufen 64
- Parallelprojektion 70
- Perspektive
 - verändern 64
- Pfadnamen 81
- Pfeilknöpfe 81
- Pixel 81
- Plotter 81
- Programm-Manager 81
- Programmeinstellungen 57
- Programmentwicklung
 - Standardisierung 22
- Programmiersprache 81
- Programmooptionen. *Siehe* Optionen
- Programmquellcode 82
- Programmsymbol 82
- Protokolldatei 82
- Prozeßdatenverarbeitung 82
- Prozessor 24
- Punkt 82

R

- Raumvorstellung 12
 - Arbeitslehre 21
 - Berufliche Bildung 21
 - Kunst 20
 - Mathematik 20
- Referenz 41
 - Buttonleiste 42
 - Menü
 - Ansicht 70
 - Bearbeiten 52
 - Datei 44
 - Fenster 63
 - Hilfe 71
 - Optionen 57
 - Menüleiste 42

Registrierung 25
Rehabilitation 22
Resource-Werkzeug 82
Richtungstasten 82

S

Schaltflächenleiste 83
Schlüsselwörter 83
Schnittstelle 83
 Parallele 81
 serielle 84
Schreibgeschützt 83
Schriftart 83
Schriftgröße 83
Schule
 für Geistigbehinderte 22
Schwerhörige 22
Sehbehinderung 22
Sensitive Flächen 83
Serielle Schnittstelle 84
Sicherheitskopie
 anfertigen 25
Sichern einer Datei 48
Sicherungskopie
 Glossar 84
Sicherungskopie erstellen 48
Sitzung beenden 36, 51
Software 84
Sonderpäd. Förderung 22
Speichern 47
 Einführung 33
 Glossar 84
 Verzeichnis wechseln 48
Speichern unter 47
Speicherort 84
Sprachbehinderung 22
Spracherkennung 19
Standardeinstellung
 Glossar 84
Standardeinstellungen 61
 verändern 57
 wiederherstellen 61
Statuszeile 69
Steuerknöpfe
 einschalten 68
Steuerung
 Drehbuttons 67

Suffixe von BAUWAS 77
Systemmenü 84
Systemsteuerung
 Einführung 37
 Einstellen
 Tastaturverzögerung 40
Glossar 84
Maus 37
 Doppelklick 38
 Mausspur 39
 Tasten tauschen 39
 Zeigergeschwindigkeit 38
Tastatur 39
 testen 40
 Testfeld 40
 Wiederholrate 40
Systemtasten 85
Systemvoraussetzungen 24

T

Tastatur 39
 Einstellen
 Systemsteuerung 39
 Empfehlung 25
 Glossar 85
 T. für Dialogfelder 86
 testen 40
 Verzögerung 40
 Wiederholrate 40
Tastenbelegung
 Glossar 85
Technische Kommunikation 22
Technisches Zeichnen 22
Tittleiste 87

U

Übung
 laden 46
Übungsaufgabe laden
 Einführung 35
Übungsformen 19, 35
Übungsreihen
 Suffix 77
Umbenennen einer Datei 49
Unterverzeichnis 87

V

- Verhaltensgestörte 22
- Verlust einer Datei 87
- Verzeichnis 87
 - wechseln 48
- Verzögerung der Tastatur 40
- Vollbild
 - vergrößern zum 87
 - verkleinern 87
- Voraussetzungen
 - Empfehlung zum PC 24
 - System 24

W

- Wahrnehmung
 - Raumlage 22
 - räumlicher Beziehungen 22
- Wahrnehmungskonstanz 22
- Wechseln eines Verzeichnis 48
- Wechseln zwischen
 - Anwendungsprogrammen 87
- Werkstufe für Geistigbeh. 22
- Wiederholrate
 - Tastatur 40
- Würfel
 - Einstellungen
 - Anzahl festlegen 60
- Würfel entfernen 30
- Würfel hinzufügen 30

Z

- Zeichenwerkzeug 88

Ziele

- Einsatzmöglichkeiten 20
- Förderung
 - Begriffsbildung 22
 - Figur-Grund-Wahrnehmung 22
 - Klassifizieren 22
 - Wahrnehmung der Raumlage 22
 - Wahrnehmung räuml. Beziehungen 22
 - Wahrnehmungskonstanz 22
- Zielgruppe
 - Geistigbehinderte
 - Werkstufe 22
- Zielgruppen 10
 - Gehörlose 22
 - geistig behinderte M. 22
 - geistigbehinderte M. 22
 - hörgeschädigte M. 22
 - körperbehinderte M. 22
 - Lernbehinderte 22
 - Primarstufe 22
 - sehbehinderte M. 22
 - sprachbehinderte M. 22
 - Unfallopfer 22
 - verhaltensauffällige M. 22
- Zielsetzungen
 - Mathematik 20
- Zoomen 59
 - vergrößern 63
 - Verkleinern 64
- Zwischenablage
 - Glossar 88
 - kopieren in 57

Anhang

Anmerkungen zu den Karteikarten

Literaturhinweise

Arbeitskarteikarten

Kartenübersichten

Anmerkungen

Das Mediensystem zur Entwicklung von Raumvorstellung mit dem Programm BAUWAS und den vorliegenden Kopiervorlagen für Karteikarten soll jahrgangsübergreifend in der Primarstufe, der Sekundarstufe I und in der beruflichen Grundbildung eingesetzt werden können (siehe hierzu die Ausführungen im Band 1). Dies erfordert sowohl beim Computerprogramm als auch bei der Kartei eine weitestgehende Offenheit aber vor allem auch eine begründete didaktische Auswahl und im konkreten Fall eine angemessene Einschränkung durch die Lehrerinnen und Lehrer.

Die Karteikarten können unabhängig von einer Computerausstattung eingesetzt werden. Wir empfehlen auf jeden Fall (auch in der Sekundarstufe), einen Satz Würfel im Unterricht zur Verfügung zu halten. Dies bietet die aus lernpsychologischen Gründen sinnvolle Möglichkeit, bei komplexeren Aufgabenstellungen von der symbolischen oder ikonischen zurück auf die enaktive (handelnde) Ebene zu kommen: einzelne Körper können konkret handelnd gebaut und dann analysiert werden. Hierzu eignen sich gebrauchte Bauklötze o.ä. Die Fa. LPE hat zum Mediensystem einen speziellen Würfelsatz mit 64 Holzwürfen und einer stabilen Holzkieste im Verkaufsangebot.

Für Übungen in der Primarstufe sind die Kartensätze mit dimetrischen Darstellungen sowie Würfelbergen vorgesehen. In der Sekundarstufe 1 kann nach Einführung der Dreitafelprojektion, als eine Form der zweidimensionalen Darstellung, der entsprechende Kartensatz eingesetzt werden.

Im Zusammenhang mit der Einführung des Kartesischen Koordinatensystems in Mathematik aber insbesondere im Rahmen der technischen Bildung des Faches Arbeitslehre und in der Berufsbildung dienen die Karten mit den Positionslisten. Bei den Positionen handelt es sich um Streckenangaben. Die Position eines Quadrats wird durch den Abzissen- und Ordinatenwert (X- und Y-Wert) bestimmt. Beim Würfel kommt als weitere Angabe der Z-Wert dazu. Man kann dieses System zur Positionsbestimmung mit der Beschriftung auf einem Schachbrett oder der räumlichen Ordnung in einem Lagerregalraum vergleichen. Dort werden ebenfalls jeweils Flächen bzw. Räume angegeben. Die Koordinaten (0/0) sind beim Schachspiel nicht vorgesehen.

Das Denken im dreidimensionalen Raum sowie das Zuordnen von Positionen ist z.B. für die Programmierung von Werkzeugmaschinen notwendige Voraussetzung. Wir gehen davon aus, daß die Karteikarten in diesem Zusammenhang eine Hilfe beim Üben mentaler Transformationen zwischen unterschiedlichen Darstellungsformen von Körpern sein können.

Beispiel: Bei der Programmierung von Werkzeugmaschinen zeigt sich in der Praxis die Bedeutung der Fähigkeit, unterschiedliche mentale Transformationen in Kombination durchführen zu können: Eine technische Zeichnung in Dreitafelprojektion wird gelesen, die räumliche Darstellung des Körpers wird gedanklich antizipiert (2D>3D), die Verfahrenswege der Werkzeugmaschine müssen geplant werden. Anschließend müssen die Zielkoordinaten (3D>Positionen im Koordinatensystem) in Kombination mit weiteren Steuerbefehlen als Programmliste eingegeben werden.

Bevor das Werkstück durch die Maschine gefräst wird, muß dieses durch Vergleich mit der technischen Zeichnung (3D>2D) überprüft werden. Sind Abweichungen festzustellen, bedarf es der Überprüfung bzw. Analyse der jeweiligen mentalen Transformationen.

Im Mathematikunterricht ist Raumvorstellung die zum mentalen Transformieren notwendige Voraussetzung. Wer einen einfachen Körper nicht oder nur unzureichend antizipieren kann, ist auch nur eingeschränkt in der Lage, das Volumen, die Flächen oder Kanten von Körpern zu berechnen. Mit wachsender Komplexität wird mangelnde Raumvorstellung in Mathematik zu einem größeren Problem.

Zur Auswahl der dargestellten Körper

Auf den Karteikarten sind 30 Körper abgebildet. Einige Körper sind doppelt abgebildet, jedoch in einer abweichenden räumlichen Lage. Dies ist bei der Einführung und Vertiefung der Fähigkeit, Dreitafelprojektionen zu lesen, hilfreich. Verdeckte Kanten werden bei Dreitafelprojektionen durch das Stilelement „Strichlinie“ gekennzeichnet. Durch eine veränderte Raumlage ergeben sich bei manchen Körpern komplexere Dreitafelprojektion durch die nun erforderlichen Strichlinien.

Die Karteikarten sind bewußt nicht numeriert, da dies bei Spielen (z.B. Memory) die Spielidee eliminieren würde. Soweit eine Numerierung in der konkreten Situation doch didaktisch sinnvoll erscheint, kann dies auf der Vorder- oder Rückseite manuell geschehen. Durch die Auswahl der Karteikarten und das Angebot unterschiedlicher Arbeitskarten bzw. Arbeitsaufträge kann ein angemessenes, auf die unterschiedlichen Zielgruppen abgestimmtes Angebot zusammengestellt werden. Die strukturelle Offenheit unterstützt binnendifferenzierenden Unterricht: Da in jeder Lerngruppe die Entwicklung und der Leistungsstand sehr unterschiedlich sind, kann diesen Voraussetzungen individuell entsprochen werden. Die Karten sind sowohl zur Stillarbeit als auch für Gruppenarbeit geeignet.

Einige Anregungen für Aufgabenstellungen haben wir auf Arbeitskarten zusammengestellt.

Das Mediensystem zur Öffnung von Unterricht

Gleichgültig, welche Unterrichts- und Sozialformen gewählt werden, die Karteikarten und das Programm BAUWAS lassen sich in jedem Fall nutzen. Das Mediensystem kann auch beim Experimentieren mit neuen Unterrichtsformen Unterstützung bieten.

Im Idealfall kann sich in einem offenen Unterricht jede Schülerin bzw. jeder Schüler eigene Aufgabenstellungen und eine eigene Karteikarte mit einer individuellen Anforderung auswählen. Dadurch ergibt sich für jeden eine differenzierte Förderung. Dies kann durch Wochenpläne und eine individuelle Dokumentation der erbrachten Leistungen gefördert werden. Die Auswahl bzw. die Anzahl der Karten sollte vor dem Unterrichtseinsatz von der Lehrkraft festgelegt werden. Es empfiehlt sich, zunächst mit weniger Karten Erfahrungen zu sammeln. Wir gehen davon aus, daß bei einem binnendifferenzierten Unterricht für eine Klasse mindestens 4-6 Kartensätze erforderlich sind. Je weniger Differenzierung praktiziert werden, desto mehr Kopien werden benötigt.

In einem „klassisch“ lehrerzentrierten Unterricht würde vielleicht nur eine Vorlage 25 mal kopiert werden: alle Schülerinnen und Schüler führen dann die gleiche Aufgabe aus.

Literaturhinweise

Literatur zu Raumvorstellung

Besuden, H.: Darstellende Geometrie und Raumvorstellung. In: Vollrath, H.J. (Hg.): Praktische Geometrie - Darstellen, Messen, Berechnen. Stuttgart: Klett 1984, 7-39

Bruner, J.S.: Der Prozeß der Erziehung, Düsseldorf 1970

Bruner, J.S. u.a.: Studien zur kognitiven Entwicklung. Stuttgart 1971

Cooper, L.A.; Shepard, R.N.: Rotationen in der räumlichen Vorstellung. In: Spektrum der Wissenschaft: Wahrnehmung und visuelles System 1989

Duismann, Gerhard H.; Neeb, Dieter: Zeichnen - Denken - Handeln - Was wissen wir über das Lernen unserer Schülerinnen und Schüler im Technikunterricht? In: Arbeiten und Lernen/Technik 5(1995)19, 12-15

Kirschner, O.: Technisch-funktionales und technisch-konstruktives Denken im Technischen Zeichnen. In: Die Deutsche Berufs- und Fachschule 72(1976)12, 905-919

Kornmann, R.; Ullrich-Kehder, R.: Entwicklung und Validierung einer Lernhierarchie zum Fähigkeitserwerb des perspektivischen Zeichnens. In: Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Päd. Psychologie, Bd. XXI (1989)1, 57-69

Lorenz, J.H.; Radatz, H.: Handbuch des Förderns im Mathematikunterricht. Hannover 1993

Maier, P.H.: Räumliches Vorstellungsvermögen. Frankfurt 1994

Meschenmoser, Helmut: Technische Dokumentation im Unterricht - ein Problemaufriß. In: Arbeiten und Lernen/Technik 5(1995)19, 4-7

Meschenmoser, Helmut: Raumvorstellung entwickeln - Förderung einer grundlegenden Fähigkeit zur technischen Kommunikation. In: Arbeiten und Lernen/Technik 5(1995)19, 8-11

Meschenmoser, Helmut: Mediensystem zur Entwicklung der Raumvorstellung für die Sekundarstufe I und zur beruflichen Bildung. In: Schubert, S. (Hrsg.): Innovative Konzepte für die Ausbildung. Berlin, Heidelberg: Springer 1995

Meschenmoser, H.: Lernen mit Medien - Zur Theorie, Didaktik und Gestaltung von interaktiven Medien im fächerübergreifenden Unterricht. Berlin 1999

Neeb, D.: Puzzle-Würfel - Schulung des räumlichen Vorstellungsvermögens und des Arbeitens nach Plan. In: Lernen Konkret (1992) H.2, 14-17

Pädagogisches Zentrum des Landes Rheinland-Pfalz: Entwicklung der Raumvorstellung. PZ-Information Heft 6. Bad Kreuznach 1992

Piaget, J.; Inhelder, B.: Die Entwicklung des inneren Bildes beim Kind. Frankfurt: Suhrkamp 1979

Rost, D.H.: Raumvorstellung. Psychologische und pädagogische Aspekte. Weinheim/Basel 1977

Literatur zu BAUWAS

BAUWAS ist inzwischen in sehr unterschiedlichen Zusammenhängen erprobt worden. Das bundesdeutsche Softwaredokumentations- und Informationssystem bietet allein 20 Erfahrungsberichte (Stand 1998), die auf der CD-ROM sowie im Internet eingesehen werden können.

Außerdem sind Erfahrungen in Fachpublikationen und im Rahmen von Examensarbeiten dokumentiert:

BLEIDNER, ALEXIA (1997): Förderung des räumlichen Vorstellungsvermögens in sprachlicher und handelnder Auseinandersetzung mit Würfeln. Hofheim 1997 (=Pädagogische Hausarbeit zur Zweiten Staatsprüfung für das Lehramt an Sonderschulen)

DUISMANN, GERHARD H. (1998): Computergestütztes Lernen im berufsvorbereitenden und berufsbildenden Unterricht Benachteiligter. In: Biermann/Bonz/Rützel (Hg.): Didaktik der Berufsbildung Benachteiligter. Stuttgart: Holland +Josenhans 1998

HANDKE, MARIANNE (1997): Förderung von Raumvorstellung als Grundlage für technische Kommunikation in der Arbeitslehre mit dem computergestützten Mediensystem BAUWAS. Berlin 1997 (=Wissenschaftliche Hausarbeit zur Ersten Staatsprüfung für das Amt des Lehrer mit fachwissenschaftlicher Ausbildung in zwei Fächern - Technik/Arbeitslehre und Biologie)

HOENEN, GEORG (1997): Entwicklung und Training des räumlichen Vorstellungsvermögens. In: TU 22(1997)85, 18-21

KÖSCH, HILDEGARD (1997): Raum begreifen - Raumvorstellung entwickeln - Geometrieunterricht in der Primarstufe: Rund um das Thema „Bauen mit Würfeln“. In: Computer + Unterricht 7(1997)27, 14-17

KÖSCH, HILDEGARD (1996): Überlegungen zum Einsatz interaktiver Medien im Mathematikunterricht der Primarstufe. Paderborn 1996 (=Schriftliche Hausarbeit zur Ersten Staatsprüfung für das Lehramt für die Primarstufe in Mathematik)

KOLTERMANN, KERSTIN (1998): Möglichkeiten für den Computereinsatz im Geometrieunterricht in der Grundschule. Hildesheim 1998 (=Schriftliche Hausarbeit zur Ersten Staatsprüfung für das Lehramt an Grund- und Hauptschulen an der Universität Hildesheim)

MESCHENMOSER, HELMUT (1993): Gestaltung und Entwicklung von Computerprogrammen für Kinder und Jugendliche mit geistiger Behinderung oder motorischen Einschränkungen. In: TROITZSCH, K.G. (HG): Informatik als Schlüssel zur Qualifikation. Berlin, Heidelberg: Springer 1993, 273-282

MESCHENMOSER, HELMUT (1995): Mediensystem zur Entwicklung von Raumvorstellung für die Sekundarstufe I und zur Berufsbildung. In: Schubert, S. (HG): Innovative Konzepte für die Ausbildung. Berlin, Heidelberg: Springer 1995, 224-233

MESCHENMOSER, HELMUT (1995): BAUWAS - Konstruktionsprogramm zur Entwicklung von Raumvorstellung. Handbuch und Karteikarten. Berlin 1995

MESCHENMOSER, HELMUT (1995): Technische Dokumentation im Unterricht - ein Problemaufriß. In: Arbeiten und Lernen/Technik 4(1995)19, 4-6

MESCHENMOSER, HELMUT (1995): Raumvorstellung entwickeln. In: Arbeiten und Lernen/Technik 4(1995)19, 7-11

- MESCHENMOSER, HELMUT (1995): Was und wie können Jugendliche mit dem Computer in Schulen für Geistigbehinderte lernen? In: Bonfranchi, R. (Hg.): Wir können mehr als nur Schrauben verpacken ... Der Einsatz des Computers bei Menschen mit geistiger Behinderung. Bern 1995, 87-105
- MESCHENMOSER, HELMUT (1997): Computereinsatz in Schulen für Geistigbehinderte - Didaktische Begründungen, Auswahlkriterien und Softwarestudien. In: Geistige Behinderung 36(1997)2, 105-123
- MESCHENMOSER, HELMUT (1997): BAUWAS - Konstruktionsprogramm für die Primar- und Sekundarstufe. In: Computer + Unterricht 7(1997)27, 51-52
- MESCHENMOSER, HELMUT (1997): Grundprinzipien von Technischen Zeichnungen selbst entdecken - Konstruktionsprogramm BAUWAS. In: TU 22(1997)85, 38-39
- MESCHENMOSER, HELMUT (1997): Raumvorstellung - Zur Entwicklung einer Schlüsselqualifikation zur Technischen Kommunikation. In: Fast, Ludger; Seifert, Harald (Hrsg.): Technische Bildung: Geschichte - Probleme - Perspektiven. Heidelberg: Deutscher Studienverlag 1997 (=Kongreßbericht Mannheim September 1996), 195 -206
- MESCHENMOSER, HELMUT (1998): Differenzierung mit Neuen Medien. In: LSW 1998 (=Abschlußband zum BLK-Modellversuch Informations- und Kommunikationstechnologische Grundbildung in Schulen für Geistigbehinderte)
- MESCHENMOSER, HELMUT (1998): Lernen mit Medien - Zur Theorie, Didaktik und Gestaltung interaktiver Medien. Berlin/Hamburg 1998
- NEEB, DIETER (1997): Das Projekt Soma-Würfel - Körper konstruieren und Pläne selbst erstellen. In: Computer + Unterricht 7(1997)27, 26-29
- NEUMANN, ANNETTE (1997): Die Einführung des Computers in einer Klasse der Schule für Geistigbehinderte. Landau 1997 (=Wissenschaftliche Prüfungsarbeit für das Lehramt an Sonderschulen)
- ROOSCH, KERSTEN (1998): Förderung der Selbständigkeit Geistigbehinderter durch Computereinsatz im Unterricht, dargestellt an Beispielen aus einer Unterrichtseinheit in einer Lerngruppe der Abschlußstufe der Schule für Geistigbehinderte. Berlin 1998 (=Prüfungsarbeit zur zweiten Staatsprüfung für das Lehramt an Sonderschulen)
- VRIES, MARC D. (1996): Uit buitenlandse bladen: BAUWAS. In: Vereniging voor Docenten Techniek. Nederlands 1996, 29
- WENZ, MARCO (1998): Handlungsorientierter Umgang mit geometrischen Körpern mittels des "effekt-Baukastensystems" und ihre perspektivische Darstellung - eine Unterrichtsreihe im 3.Schuljahr zur Förderung der Raumvorstellung. Dortmund 1998 (=Prüfungsarbeit zur zweiten Staatsprüfung für das Lehramt an Grundschulen)

Bauen und Zeichnen von Körpern

- Suche dir eine Karte aus.
- Baue den Körper mit Würfeln.
- Zeichne den Körper.
- Vergleiche deine Zeichnung mit der Abbildung auf der Karte.

Körper-Memory

Spielanleitung

- Wähle zwei Kartensätze aus.
- Mische die Karten und lege sie auf den Tisch.
- Nun muß man immer zwei passende Karten suchen.

Tips:

- Wenn dir das Spiel mit 30 verschiedenen Körpern zu schwer ist oder nur wenig Zeit ist, kann man das Spiel auch mit einer kleinen Auswahl an Karten durchführen.
- Schwerer ist es, wenn die Karten verdeckt gelegt werden. Wenn du die Karten offen legst, dann ist das Spiel etwas leichter.

Körper in einer anderen Darstellung zeichnen.

- Suche dir eine Karte aus.
- Zeichne den Körper in einer anderen Darstellung.
- Suche dir die entsprechende Karte mit der Lösung.
- Überprüfe deine Zeichnung und korrigiere die Fehler.

Körper-Memory Spezial

Spielanleitung

- Wähle drei oder vier Kartensätze aus.
- Mische die Karten und lege sie auf den Tisch.
- Nun muß man immer drei bzw. vier passende Karten suchen.

Tips:

- Wenn dir das Spiel mit 30 verschiedenen Körpern zu schwer ist oder nur wenig Zeit ist, kann man das Spiel auch mit einer kleinen Auswahl an Karten durchführen.
- Wenn du die Karten offen legst, dann ist das Spiel etwas leichter.

Körper in anderer Darstellung zeichnen und mit dem Computer konstruieren

- Suche Dir eine Karte aus.
- Zeichne den abgebildeten Körper in einer anderen Darstellung als auf der Karte abgebildet.
- Konstruiere nun am Computer mit BAUWAS den Körper nach deiner selbst angefertigten Zeichnung.
- Drucke die Darstellung aus.
- Vergleiche den Ausdruck mit der Vorlage auf der Karte.
- Wenn du Unterschiede findest, suche nach den Ursachen für die Fehler und korrigiere entweder deine Zeichnung oder die Darstellung am Computer.

Landesbildstelle Berlin 1995, Edition: Lange & Meschenmoser

Dreitafelprojektion lesen und Positionen im Koordinatensystem bestimmen

- Suche Dir eine Karte mit Dreitafelprojektion aus.
- Überlege dir, wie der Körper aussehen könnte. Als Hilfe kann man auch zunächst den Körper mit Würfeln nachbauen.
- Überlege nun, welche Positionen die einzelnen Würfel im kartesischen Koordinatensystem haben müssen.
- Schreibe die Positionen der einzelnen Würfel auf.
- Konstruiere nun am Computer mit BAUWAS den Körper nach, indem du deine Positionen eingibst.
- Drucke die Dreitafelprojektion des Körpers aus.
- Vergleiche den Ausdruck mit der Vorlage auf der Karte.
- Wenn du Unterschiede findest, suche nach den Ursachen für die Fehler und korrigiere.

Landesbildstelle Berlin 1995, Edition: Lange & Meschenmoser

Positionen im Kartesischen Koordinatensystem bestimmen

- Suche Dir eine Karte mit dimetrischer Darstellung aus.
- Überlege dir, wie die Positionen der einzelnen Würfel im kartesischen Koordinatensystem sein müssen.
- Schreibe die Positionen der einzelnen Würfel auf.
- Konstruiere nun am Computer mit BAUWAS den Körper nach, indem du deine Positionen eingibst.
- Drucke die dimetrische Darstellung des Körpers aus.
- Vergleiche den Ausdruck mit der Vorlage auf der Karte.
- Wenn du Unterschiede findest, suche nach den Ursachen für die Fehler und korrigiere entweder deine Positionsliste oder die Darstellung am Computer.

Landesbildstelle Berlin 1995, Edition: Lange & Meschenmoser

Karteikarten selber anfertigen

- Baue mit Würfeln einen Körper.
- Konstruiere den Körper am Computer.
- Drucke die Abbildung des Körpers aus.

Landesbildstelle Berlin 1995, Edition: Lange & Meschenmoser

Körper berechnen

- Suche Dir eine Karte mit dimetrischer Darstellung aus.
- Überlege, aus wieviel Würfeln der Körper besteht.
- Notiere den Weg für deine Berechnungen.
- Baue nun mit Würfeln den Körper nach.
- Zähle die Würfel und vergleiche deine Überlegungen mit dem Zählergebnis.
- Wenn das Ergebnis nicht übereinstimmt, suche nach der Ursache für den Fehler.

Landesbildstelle Berlin 1995, Edition: Lange & Meschenmoser

Raumpentominos konstruieren

- Konstruiere so viele verschiedene Körper mit fünf Würfeln, wie möglich.
- Zeichne deine Körper.
- Mit dem Computer und BAUWAS kannst du noch mehr Körper konstruieren.
- Drucke jeweils deine Abbildungen aus.
- Vergleiche deine Lösungen mit den Ergebnissen anderer Mitschüler.
- Wieviele Lösungen gibt es maximal?

Landesbildstelle Berlin 1995, Edition: Lange & Meschenmoser

Körper berechnen und mit dem Computer prüfen

- Suche Dir eine Karte mit dimetrischer Darstellung aus.
- Überlege, aus wieviel Würfeln der Körper besteht.
- Notiere den Weg für deine Berechnungen.
- Konstruiere nun den Körper am Computer mit BAUWAS.
- BAUWAS zeigt rechts unten die Anzahl der verwendeten Würfe an. Vergleiche dein Rechenergebnis mit den Angaben des Computers.
- Wenn das Ergebnis nicht übereinstimmt, suche nach der Ursache für den Fehler.

Landesbildstelle Berlin 1995, Edition: Lange & Meschenmoser

Bauvorlagen für Somawürfel herstellen

Du benötigst hierfür einen sogenannten Somawürfel.

- Entwerfe mit den Teilen eines Somawürfels komplexe Körper.
- Konstruiere die Körper am Computer mit BAUWAS nach.
- Drucke die Abbildungen aus.
- Die Abbildungen können nun als Aufgabe zum Nachkonstruieren von jemand anderem genutzt werden.

Tip:

- Wenn du eine Dreitafelprojektion ausdrückst, dann wird das Nachkonstruieren noch schwieriger.

Landesbildstelle Berlin 1995, Edition: Lange & Meschenmoser