

ALLBAUER, K.; J. PEHOFER: Identifikation und Förderung von Begabungen im Primar- und Sekundarbereich. Endbericht des gleichnamigen Tatsachenforschungsprojekts. Baden/Eisenstadt 1999

BAUMGARTNER, P.; K.&H. HÄFELE: E-learning. In: CD Austria. Sonderheft des bm:bwk. 5/2002. Wien 2002

FEGER, B.: Hochbegabung. Chancen und Probleme. Bern/Stuttgart/Toronto 1988

HAGER, G.; K. POLLHEIMER; G. WAGNER (Hrsg.): Dimensionen einer begabungsfreundlichen Lernkultur. Studienverlag. Innsbruck/Wien/München 2000

LEUTENBACHER H. Das praktische Handbuch für den Mathematikunterricht in der Hauptschule. 4. Auflage. Auer Verlag GmbH. Donauwörth 1997

OSWALD, F.; K. KLEMENT; L. BOYER (Hrsg.): Begabungen entdecken – Begabte fördern. Verlag Jugend & Volk: Wien 1994

WEINERT, F.E.: in : Begabungen erkennen – Begabte fördern. Kongress Salzburg. 12. – 14.10.2000. Kongressbericht. Bm:bwk. Wien 2000

Einsatzmöglichkeiten der Grafikwerkzeuge eines Textverarbeitungsprogrammes im Geometrieunterricht der Sekundarstufe 1

In der vorliegenden Arbeit wird untersucht, inwieweit die Zeichenwerkzeuge einer Textverarbeitung wie Microsoft WORD ausreichen, um Lehrplananforderungen im Bereich „Geometrie“ im Mathematiklehrplan der Sekundarstufe 1 zu erfüllen. Dass dies möglich ist, wird an zahlreichen Beispielen dokumentiert, beginnend mit dem einfachen Zeichnen von Strecken und Kreisen bis hin zum Ähnlichkeitsbegriff. Wichtig erscheint in diesem Zusammenhang auch, dass der Lehrplan um einige Fachbegriffe wie „Affinität“ oder „Extrusion“ erweitert wird, um die in einer Textverarbeitung dargebotenen geometrischen Werkzeuge adäquat beschreiben zu können.

Im Sommer 2003 wurde der Kooperationsvertrag zwischen dem BM:BWK und der Firma Microsoft über die österreichweite Ausstattung aller Schulen mit dem aktuellen Officepaket an die Schulen versandt mit dem Zusatzangebot, auch allen Lehrerinnen und Lehrern zu einem äußerst niedrigen Preis dieselben Produkte zur Verfügung zu stellen.

Spätestens zu diesem Zeitpunkt wurde klar, dass die überwältigende Vormachtstellung in der Verbreitung der Werkzeuge der Firma MS nicht durch Gratisangebote anderer Firmen und deren Produkte (z.B. OpenOffice, Staroffice) gefährdet werden konnte.

Es ist damit zu rechnen, dass in der kommenden Zeit alle Schulen – falls die vorhandenen Hardwarekomponenten deren Betrieb zulassen – mit aktueller Microsoft-Office-Software ausgestattet sind.

In den vorliegenden Zeilen soll untersucht werden, ob und wie die Grafikwerkzeuge des derzeit aktuellen Officepaketes „Office XP“ auch für den Geometrieunterricht genutzt werden können. Auf ältere Versionen soll hier aus den dargelegten Gründen nicht eingegangen werden, deren Bedienung unterscheidet sich ja oftmals nur marginal. Der Geometrieinsatz soll im Textverarbeitungsprogramm WORD (XP = Version 10) demonstriert werden. In der Tabellenkalkulation EXCEL oder dem Präsentationsprogramm POWERPOINT können die vorhandenen Geometriebausteine durch programmspezifisch zusätzliche Eigenschaften – wie den umfangreichen mathematischen Befehlsvorrat oder den vielfältigen Animationsmöglichkeiten – oft vielfältiger und methodisch anspruchsvoller eingesetzt werden. Um aber die reinen geometrischen Inhalte besser zur Geltung bringen zu können, beschränken sich die folgenden Ausführungen auf die reinen Zeichenwerkzeuge, wie sie in WORD zu finden sind.

Gleich vorweg ...

... WORD ist kein Ersatz für ein Zeichenprogramm, schon gar nicht für ein dynamisches Geometrieprogramm (MÜLLER 2003). Trotzdem können – wie ersichtlich gemacht werden wird – bei geeigneter didaktisch-methodischer Aufbereitung Teile des herkömmlichen Mathematik-Geometrie-Unterrichtes in WORD unterrichtet werden. Zirkel und Lineal bekommen Konkurrenz. Es wäre schade, im Fach Mathematik darauf zu verzichten, die Kinder in den Programmen auszubilden, die vermutlich ein Großteil von Ihnen in ihrer schulischen und beruflichen Zukunft tagtäglich verwenden wird.

Vor allem zur raschen Anfertigung sauberer Skizzen geometrischer Grundkörper und räumlicher Sachverhalte, zur Erstellung von Diagrammen und Ablaufplänen, zur Herstellung grafisch anspruchsvoll gestalteter Arbeitsblätter ist WORD geradezu ideal. Dazu kommt, dass durch Verwendung von WORD ein sozusagen „weicher“ Übergang im Unterricht für Lernende und Lehrende gleichermaßen vollbracht werden kann. Fast von selbst gelingt so der in allen Lehrplänen geforderte Einsatz der Computertechnik. Es soll nicht unerwähnt bleiben, dass sich nicht nur statisch druckbare Aufgabenblätter, sondern durchaus interaktive „lebende“ Blätter entwerfen lassen, die die Schülerinnen und Schüler direkt am Rechner bearbeiten können.

Konstanz der Bedienbarkeit / Oberfläche

Noch etwas spricht dafür, unseren Schülerinnen und Schülern *auch* das Zeichnen mit dieser Software beizubringen. Seit der Version „Office 95“ – also seit über 8 Jahren – ist das Handling und die Benutzeroberfläche fast gleich geblieben, wenngleich die Konstruktionsmöglichkeiten und der Befehlsvorrat durchaus weiterentwickelt worden sind. Denken Sie bei dieser Bemerkung bitte an den Wandel, den diverse CAD oder Zeichenprogramme in diesen Jahren schon allein von der Anordnung der Schalter und Features durchgemacht haben und wie oft Sie vielleicht bisher selbst umgelernt haben, weil manchmal Software einfach nicht weiterentwickelt worden oder/und vom Markt wieder verschwunden ist. Dies betrifft natürlich auch das Anfertigen von Zeichnungen und Skizzen etwa bei Schularbeits- oder Prüfungsangaben.

Eine detaillierte Schritt-für-Schritt-Anleitung zum Erlernen des Zeichnens in WORD ist samt Tippanleitungen etwa in MÜLLER 2002 enthalten.

Praktischer Hinweis für jene, die nachfolgende Beispiele selbst auf ihren Rechnern zeichnen wollen: Kontrollieren Sie unter EXTRAS / OPTIONEN / ALLGEMEIN, dass im Unterpunkt "AUTOMATISCH BEIM EINFÜGEN VON AUTOFORMEN EINEN NEUEN ZEICHNUNGSBEREICH ERZEUGEN" kein Häkchen ist und kontrollieren Sie auch, dass die Maßeinheit auf "Zentimeter" eingestellt ist.

Vom Lehrplan her sind folgende Unterrichtsziele aus dem Bereich der Geometrie in den hier beschriebenen Zusammenhängen erreichbar: *„... mit grundlegenden geometrischen Objekten und mit Beziehungen zwischen diesen Objekten vertraut werden, zeichnerische Darstellungen von ebenen und räumlichen Gebilden anfertigen können, räumliches Vorstellungsvermögen entwickeln und Längen-, Flächen- und Volumsberechnungen durchführen können, geeignete Sachverhalte geometrisch darstellen und umgekehrt solche Darstellungen deuten können.“*

Im Lehrstoff finden sich Hinweise, die den sinnvollen Einsatz des Rechners geradezu fordern – und warum soll man nicht bereits in der 1. Klasse der Sekundarstufe 1 damit anfangen, wo doch für die Kinder der Umgang mit diesen Maschinen schon selbstverständlich ist¹: *„Die Schülerinnen und Schüler sollen elektronische Hilfen ... in steigendem Ausmaß ab der 1. Klasse verwenden und wiederholt Gelegenheit haben, ihr Vorstellungsvermögen auch computerunterstützt zu schulen.“*

Besonders folgende Bereiche aus dem Abschnitt „Arbeiten mit Figuren und Körpern“ können, wie anschließend demonstriert wird, besonders effektiv mit dem Computer behandelt werden:

- aufbauend auf die Grundschule Kenntnisse über grundlegende geometrische Begriffe gewinnen
- Skizzen von Rechtecken, Kreisen, Kreisteilen, Quadern und ihren Netzen anfertigen können
- Zeichengeräte zum Konstruieren von Rechtecken, Kreisen und Schrägrissen gebrauchen können
- Maßstabszeichnungen anfertigen und Längen daraus ermitteln können

¹ Jährliche statistische Erhebungen des Autors in der Unterstufe des BG und BRG Krems, Piaristengasse, zeigten zum Beispiel, dass in den Jahren von 2001 bis 2003 der Anteil der Haushalte, die einen für die Schülerinnen und Schülern verwendbaren Computer besitzen, von 75% auf 97 % gestiegen ist.

- Umfangs- und Flächenberechnungen an Rechtecken (und einfachen daraus zusammengesetzten Figuren)
- Volums- und Oberflächenberechnungen an Quadern (und einfachen daraus zusammengesetzten Körpern) durchführen können
- Formeln für diese Umfangs-, Flächen- und Volumsberechnungen aufstellen können
- Winkel im Umfeld finden und skizzieren
- Gradeinteilung von Winkel kennen
- einfache symmetrische Figuren erkennen und herstellen können

Mögliche erste Unterrichtsstunden in "WORD-Geometrie":

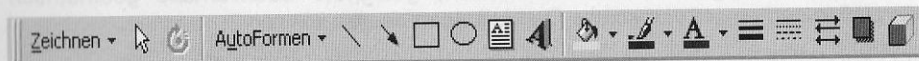
Vorbemerkung unter dem Motto "Vorarbeiten, die man *einmal* machen muss, wenn man später schnell und effektiv zeichnen will"

Das Ziel ist es, dass auch jene, die bisher noch nie in WORD *geschrieben* haben, ansprechende **Zeichenergebnisse** erhalten können.

Zunächst aktivieren wir gemeinsam die Symbolleiste zum Zeichnen:

ANSICHT / SYMBOLLEISTEN / ZEICHNEN

In der Regel erscheint nun im unteren Bildschirmbereich die Symbolleiste für das Zeichnen - in Hinkunft „Zeichenleiste“ oder „Werkzeugleiste“ genannt.



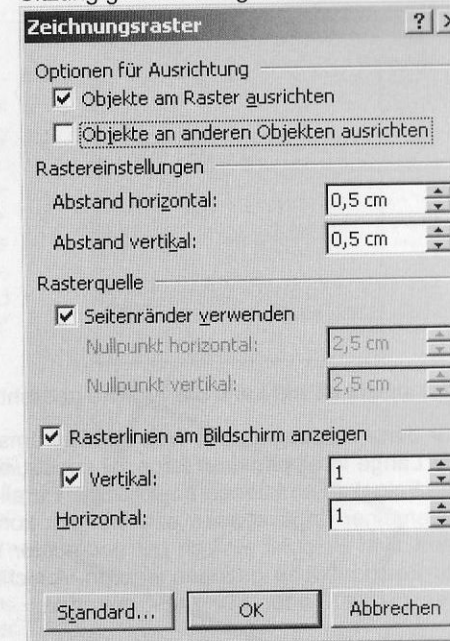
Je nach methodischem Konzept des Lehrers können analog oder parallel zum Zeichnen mit Zirkel und Lineal zuerst reine Strecken oder Rechtecke und Quadrate oder Würfel und Quader den Start für die Einführung in die geometrischen Inhalte des Lehrplanes bilden. Dann muss der Lehrer noch entscheiden, ob er zuerst in einem vordefinierten Raster (welcher am Bildschirm hellgrau sichtbar ist - ähnlich einem karierten Papierblatt) oder auf einem dem glatten Papier entsprechenden Bildschirm konstruieren lässt. Informationen zur Rasterung entnehme man bitte dem Infokasten **"Rasterung"**.

Möglichkeit 1:

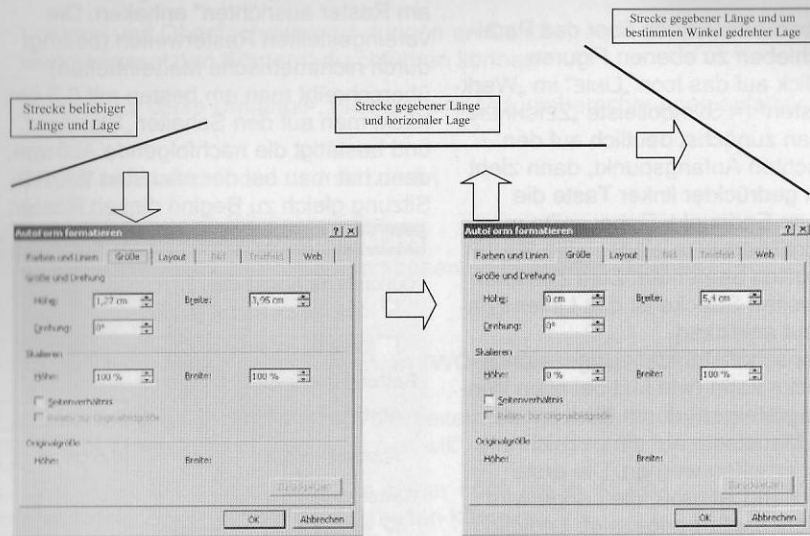
Vom Streckenzeichnen über das Parallelverschieben zu ebenen Figuren
Nach Klick auf das Icon „LINIE“ im „Werkzeugkasten“ (= Symbolleiste „ZEICHNEN“) klickt man zunächst deutlich auf den gewünschten Anfangspunkt, dann zieht man bei gedrückter linker Taste die Maus zum Endpunkt. Dabei sollte man eine möglicherweise eingestellte Rasterung deutlich bemerken. Zum Zeichnen einer zweiten Strecke ist das Liniensymbol erneut anklicken.

Ein Eigenschaftsfenster zur gezeichneten Strecke kann (wie fast bei allen Windowsprogrammen) durch Klick mit der rechten Maustaste auf die gezeichnete Strecke erhalten werden. Die erste Enttäuschung ist groß, die Länge wird leider nicht explizit angezeigt. Lediglich eine als „HÖHE“ und eine als „BREITE“ ausgewiesene Zahl sieht man am Schirm. Dies eignet sich sehr zum kritischen Hinterfragen der eventuell durch Übersetzungsmängel aus dem Englischen entstandenen Nomenklatur.

Von man in einem (virtuellen) Raster zeichnen, muss man unbedingt „Objekte am Raster ausrichten“ anhaben. Die voreingestellten Rasterweiten (bedingt durch nichtmetrische Maßeinheiten) überschreibt man am besten mit 0,5 cm. Klickt man auf den Schalter „Standard“ und bestätigt die nachfolgende Abfrage, dann hat man bei der nächsten WORD-Sitzung gleich zu Beginn diesen Raster.



Um also zu Beginn Strecken vorgegebener Länge zu zeichnen, wie in der fünften Schulstufe in den diversen Schullehrbüchern vorgeschlagen wird, muss man entweder die „Höhe“ oder die „Breite“ des „Hüllrechtecks“ auf Null setzen.



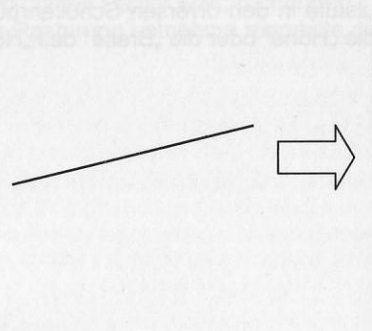
Erst anschließend kann die Strecke gedreht werden.

Für diese - zugegebener Weise etwas umständliche - Art, eine Strecke vorgegebener Länge in allgemeiner Lage zu konstruieren, wird man durch nachfolgende einfache Folgekonstruktionen entschädigt: Parallele zu einer einmal gezeichneten Strecke allgemeiner Lage können sehr einfach konstruiert werden: Die angeklickte Strecke kann zum Beispiel einfach mit gedrückter rechter Maustaste an eine andere Stelle der Zeichenfläche gezogen werden. Anschließend wird die entsprechende Auswahl „VERSCHIEBEN“ oder „KOPIEREN“ getroffen.

Auch ohne Punktraster kann der/die Lernende bereits jetzt ein Rechteck aus zwei gegebenen Seitenlängen konstruieren.² Dies soll kurz demonstriert werden:

Schritt 1:
Strecke, beliebige Lage, beliebige Länge:

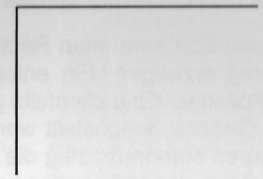
Eine beliebig gezeichnete Strecke wird dann über das oben beschriebene Eigenschaftsfenster in eine gewünschte Länge und besondere Lage gebracht. In der rechten Skizze etwa wird die Strecke von allgemeiner Lage in eine lotrechte Lage mit bestimmter Länge transformiert.



² Methodisch günstiger findet der Autor allerdings die in (MÜLLER 2003) beschriebene Methode mit Hilfe eines am Anfang unterlegten Rasters.

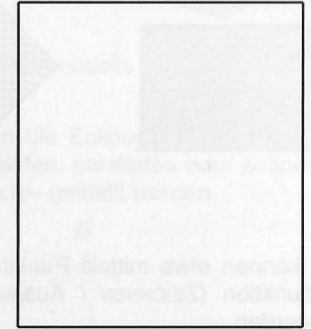
Schritt 2:
Aneinanderfügen mittels „Punktfang“:

Unter „ZEICHNEN / GITTERNETZ“ „OBJEKTE AN ANDEREN OBJEKTEN AUSRICHTEN“ aktivieren – dadurch wird ein Punktfang eingerichtet. Die Strecken können „exakt“ aneinander gefügt werden.



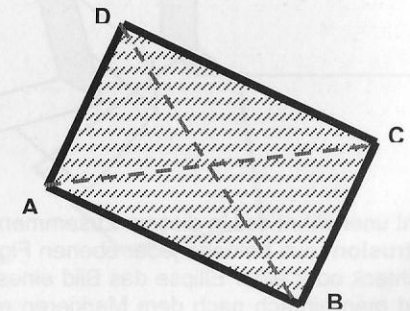
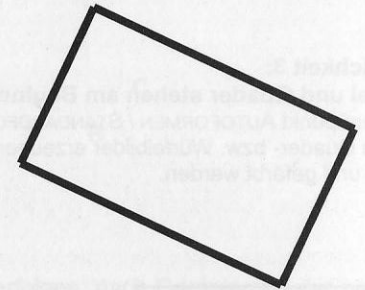
Schritt 3:
Strecken ausrichten - Gruppieren

Beide Strecken nacheinander mit gedrückter rechter Maustaste parallel verschieben und unter Anwendung des Punktfanges exakt ausrichten. Um die vier Strecken tatsächlich aneinander zu binden, wird man abschließend nach Aktivierung des Markierungspfeiles in der Zeichenleiste alle vier Strecken markieren und dann unter „ZEICHNEN / GRUPPIEREN“ zu einer Gruppe zusammenfassen.



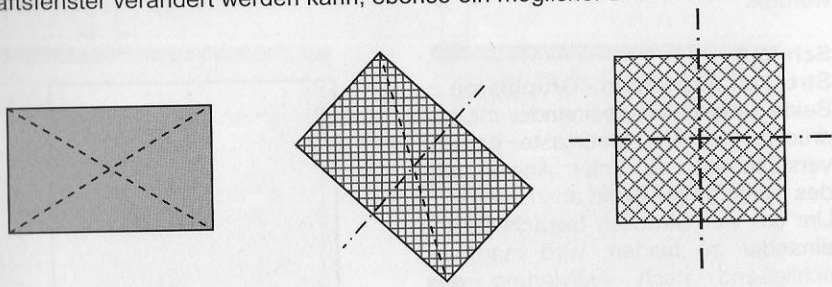
Schritt 4:
Drehung und Formatierung

Diese Figur kann unter „RECHTE MAUSTASTE / OBJEKT FORMATIEREN / GRÖSSE“ um jeden beliebigen Winkel verdreht dargestellt werden! Von diesem markierten Objekt können auch die Strichattribute (z.B. Dicke, Farbe) verändert werden, allerdings nicht die Füllung. Dazu muss man eine Autoform („AUTOFORMEN / LINIEN / FREIHANDFORM“ (= mittleres Symbol in zweiter Zeile) darüber (bzw. nach Markierung durch rechten Maustastenklick mittels „REIHENFOLGE“ in den Hintergrund gebracht und dann beliebig gefärbt werden. Die Lage im Hintergrund ist wegen der allenfalls schon festgelegten Strichdicke der vier Seitenlängen notwendig! Zu den vielfältigen Einstellungen der Füllungen siehe etwa (MÜLLER 2002). Dort kann man auch nachlesen, wie eine Beschriftung der Eckpunkte oder Seitenkanten mit Hilfe von Textfeldern möglich ist. Eine abschließende Gruppierung aller gezeichneten Elemente ist sehr empfehlenswert!



**Möglichkeit 2:
Rechtecke und Quadrate stehen am Beginn der Unterrichtssequenz**

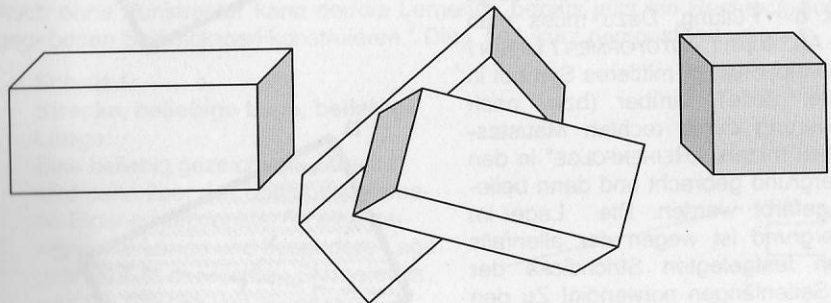
Selbstverständlich kann man Rechtecke und Quadrate (oder andere Figuren) gleich fix und fertig erzeugen. Ein entsprechendes Icon findet sich unter AUTOFORMEN / STANDARDFORMEN. Eine allenfalls gewünschte Größe kann nach einem Rechtsmausklick über GRÖSSE eingestellt werden. Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass solche Figuren standardmäßig die Füllfarbe „weiß“ haben, die aber unter dem Eigenschaftsfenster verändert werden kann, ebenso ein möglicher Drehwinkel.



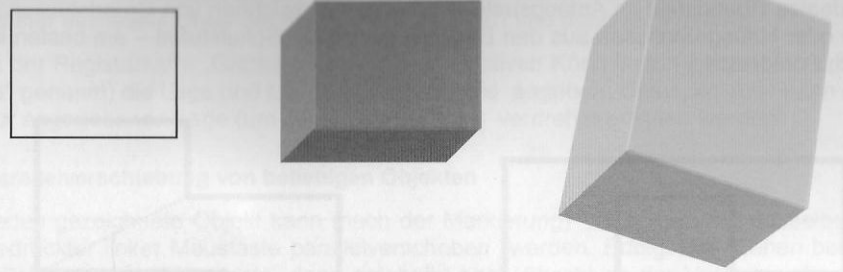
Danach können etwa mittels Punktfang Diagonalen eingetragen oder mit Hilfe der Ausrichtungsfunktion (ZEICHNEN / AUSRICHTEN UND VERTEILEN) Symmetrieachsen konstruiert werden.

**Möglichkeit 3:
Würfel und Quader stehen am Beginn der Unterrichtssequenz**

Im Menüpunkt AUTOFORMEN / STANDARDFORMEN kann man auf schnelle Art und Weise fertige Quader- bzw. Würfelbilder erzeugen. Diese können kann auf Wunsch auch verdreht und gefärbt werden.

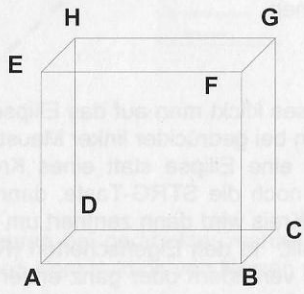


Nicht unerwähnt soll in diesem Zusammenhang bleiben, dass man durch sogenannte „Extrusion“ aus beinahe jeder ebenen Figur, idealerweise aber aus einem erzeugten Rechteck oder einer Ellipse das Bild eines räumlichen Objektes erhalten kann. Dazu klickt man einfach nach dem Markieren eines solchen Objektes auf den in der Zeichenleiste befindlichen „3D-Art“-Button („Würfelbild“ nächste Abb. rechts)



Vor allem zum raschen Konstruieren eines Kantenmodells eignet sich diese Vorgehensweise:

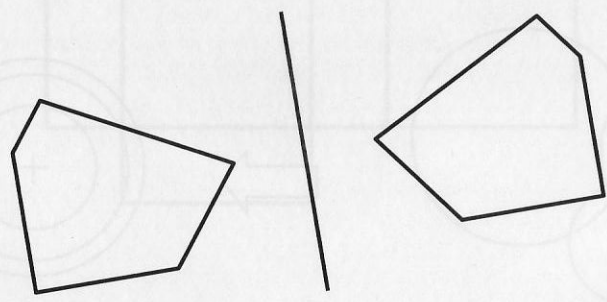
Durch Einfügen von kleinen Textfeldern können die Eckpunkte beschriftet werden und dann zum Beispiel die Frage nach windschiefen, parallelen oder schneidenden Kanten – wie in den Lehrbüchern traditionell üblich – gestellt werden.



Weitere Anwendungsmöglichkeiten

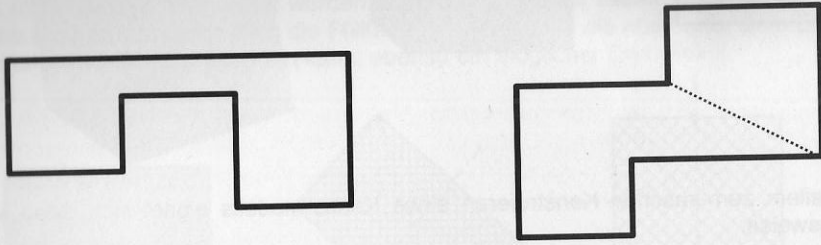
Konstruktion symmetrischer Figuren

Dies könnte zunächst in einem Punktraster erfolgen, nach Gruppierung der gesamten Figur inklusive Spiegelachse, kann diese auch verdreht werden.



Zeichnen unregelmäßiger Figuren

Ein ideales Übungsfeld im Anfangsunterricht ist das Abzeichnen von Grundstücksflächen oder Hausgrundrissen aus den Büchern der ersten Schulstufen – am besten in einem Punktraster:

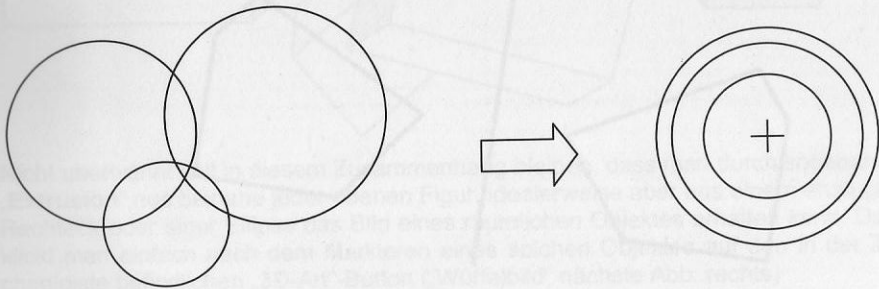


Beispielsweise können die Kinder derartige Formen zum Beispiel auf einer vorgegebenen Anzahl von Strecken zusammensetzen. Der Nachbar/die Nachbarin soll dann den Flächeninhalt berechnen.

Zeichnen von Kreisen

Zum Zeichnen eines Kreises klickt man auf das Ellipsensymbol in der Werkzeugleiste, muss aber beim Ziehen bei gedrückter linker Maustaste die SHIFT-Taste gedrückt halten, sonst erhält man eine Ellipse statt eines Kreises. Drückt man neben der SHIFT-Taste gleichzeitig noch die STRG-Taste, dann legt der erste Mausklick den Kreismittelpunkt fest, der Kreis wird dann zentriert um diesen aufgebaut. Ein Kreis ist standardmäßig weiß gefüllt. In den Eigenschaften (Rechtsklick auf die Kreisfläche) kann man diese Füllfarbe verändern oder ganz entfernen. Durch Angabe von Breite und Höhe kann die Länge für den Durchmesser eingegeben werden.

Nach der gleichzeitigen Markierung (STRG beim Anklicken der Kreisränder gedrückt halten!) von mehreren Kreisen können diese unter „ZEICHNEN/AUSRICHTEN UND VERTEILEN“ in zwei Schritten (zunächst „HORIZONTAL ZENTRIEREN“, dann „VERTIKAL ZENTRIEREN“) zu konzentrischen Kreisen gemacht werden. Falls auch der Mittelpunkt eingezeichnet werden soll, dann werden vor dieser Ausrichtung zwei Strecken mitmarkiert, die dann ebenfalls zentriert dargestellt werden.

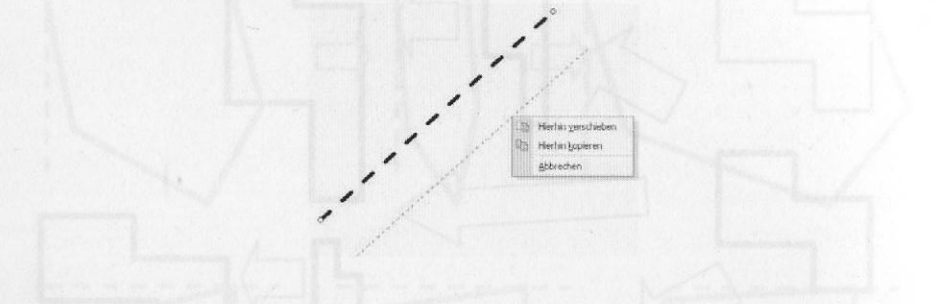


Falls jemandem die **Positionierung eines Objektes** auf einem Zeichenblatt mit der Maus allein zu unexakt ist, der kann die genaue Position ebenfalls im Formatierungsfenster einstellen: Unter der Registerkarte LAYOUT und dann auf WEITERE.

In der Registerkarte „GRÖSSE“ kann man in relativen Koordinaten („HÖHE“ und „BREITE“ genannt) die Lage und Länge eines Objektes angeben. Unter „WINKEL“ kann eine zur angegebenen Lage (um seinen Mittelpunkt) verdrehte erhalten werden

Parallelverschiebung von beliebigen Objekten

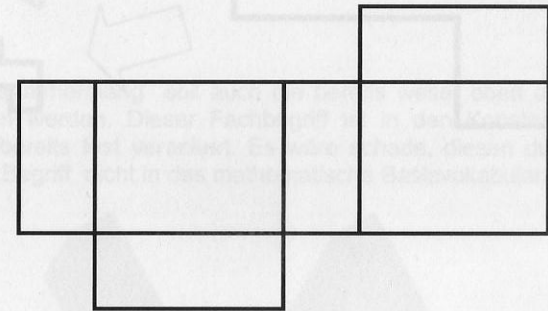
Jedes gezeichnete Objekt kann (nach der Markierung) nach Klick auf dasselbe bei gedrückter linker Maustaste parallelverschoben werden. Erfolgt das Ziehen bei gedrückter rechter Maustaste, dann erscheint nach Abschluss der Vorgangs die Auswahl „HIERHER VERSCHIEBEN / HIERHER KOPIEREN“



Würfel- und Quadernetz

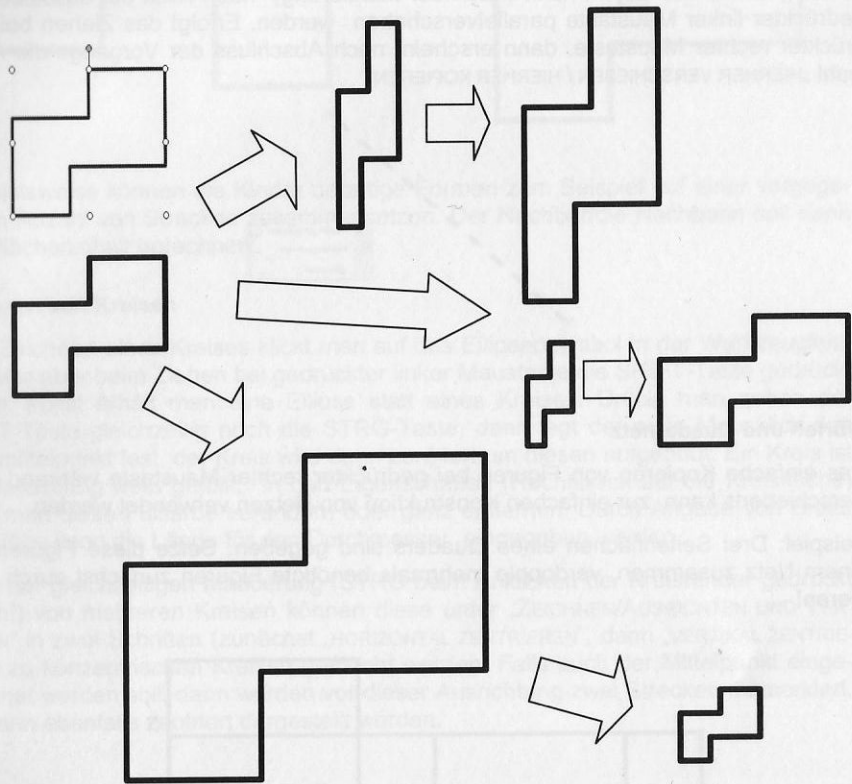
Das einfache Kopieren von Figuren bei gedrückter rechter Maustaste während des Verschiebens kann zur einfachen Konstruktion von Netzen verwendet werden.

Beispiel: Drei Seitenflächen eines Quaders sind gegeben. Setze diese Figuren zu einem Netz zusammen, verdopple mehrmals benötigte Figuren zunächst durch Kopieren!



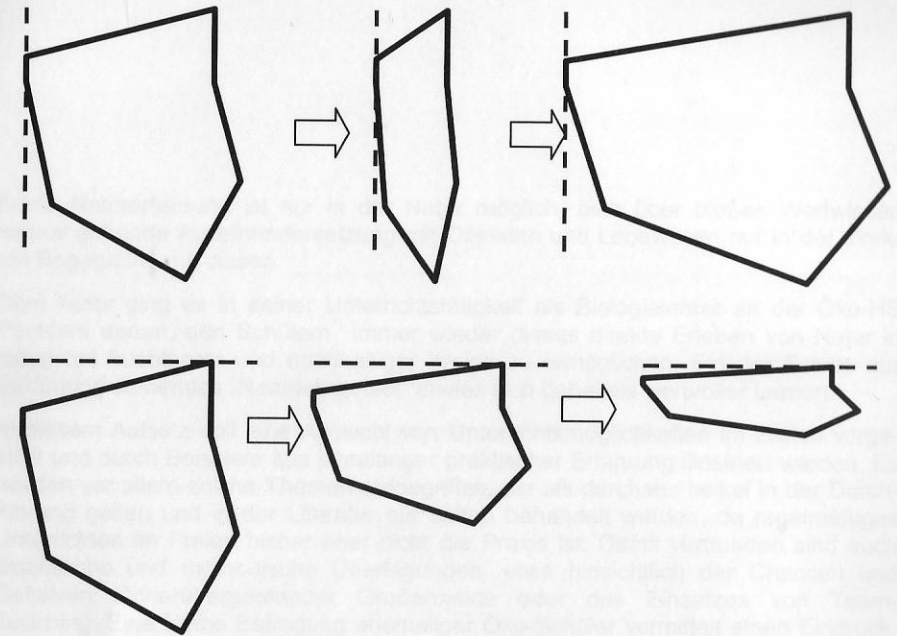
Ähnlichkeit

Drücken der SHIFT-Taste beim Ziehen an einer der vier Eckpunktmarkierungen führt zu **ähnlichen Figuren**, Ziehen ohne gedrückte SHIFT-Taste zu allgemein transformierten Figuren, die bisher im Mathematikunterricht wegen fehlender Herstellbarkeit und unmittelbarer Anwendung nicht behandelt worden sind. Ziehen bei gedrückter STRG-Taste führt stets zu einer entsprechenden, aus dem Mittelpunkt heraus transformierten Figur.



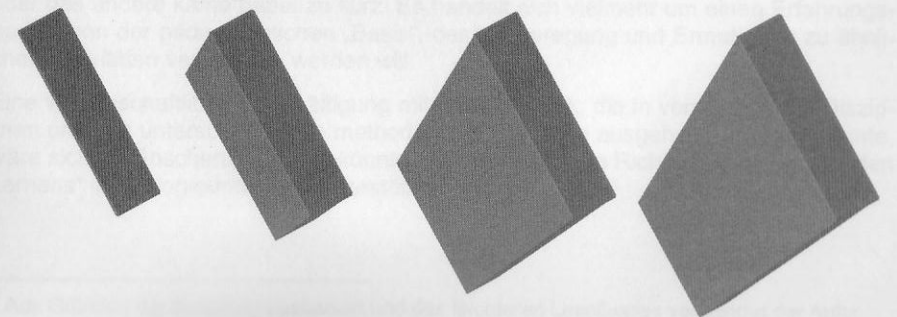
Affinitäten

Nicht vergessen soll die Notwendigkeit der Einführung neuer Abbildungen/Deformationen in den Mathematikunterricht sein: Beispielsweise könnte nun die seit jeher einem spezialisierten Oberstufenunterricht vorbehaltene „Affinität“ bereits in der Sekundarstufe 1 behandelt werden. Unterschieden werden muss zwischen einer Affinität bezüglich einer lotrechten bzw. waagrechten Achse (abhängig vom gezogenen „Ziehpunkt“).



Extrusion

In diesem Zusammenhang soll auch die bereits weiter oben erwähnte „Extrusion“ hervorgehoben werden. Dieser Fachbegriff ist in den Konstruktions- und Grafikprogrammen bereits fest verankert. Es wäre schade, diesen durch und durch mathematischen Begriff nicht in das mathematische Basisvokabular aufzunehmen.



MÜLLER Thomas: Word für Geometer – Gedanken zum didaktischen Einsatz der Zeichenwerkzeuge einer Textverarbeitung im und für den Geometrieunterricht, Informationsblätter für Geometrie, Heft 2/2002, Innsbruck 2002

MÜLLER Thomas: Die Geometrie auf ihrem Weg zur Dynametrie, Informationsblätter für Geometrie, Heft 2/2003, Innsbruck 2003

Hat Biologieunterricht im „Freien“ eine nachhaltige Wirkung auf Schüler im Hauptschulalter in Bezug auf ihr Verhalten zur Natur?

Echte Naturerfahrung ist nur in der Natur möglich, eine über bloßes Wortwissen hinaus gehende Auseinandersetzung mit Objekten und Lebewesen nur in der direkten Begegnung mit diesen.

Dem Autor ging es in seiner Unterrichtstätigkeit als Biologielehrer an der Öko-HS Pöchlarn darum, den Schülern¹⁾ immer wieder dieses direkte Erleben von Natur in möglichst fruchtbarer und nachhaltiger Weise zu ermöglichen. Ein der Schule zur Verfügung stehendes „Naturlehrgebiet“ erwies sich dabei als wertvoller Lernort.

In diesem Aufsatz soll eine Auswahl von Unterrichtsmöglichkeiten im Freien vorgestellt und durch Beispiele aus jahrelanger praktischer Erfahrung illustriert werden. Es werden vor allem solche Themen aufgegriffen, die als durchaus heikel in der Durchführung gelten und in der Literatur nur selten behandelt werden, da regelmäßiges Unterrichten im Freien bisher eher nicht die Praxis ist. Damit verbunden sind auch didaktische und methodische Überlegungen, etwa hinsichtlich der Chancen und Gefahren fächerübergreifender Großprojekte oder des Einsatzes von Team-Teaching. Eine kleine Befragung ehemaliger Öko-Schüler vermittelt einen Eindruck, wie ein solcher Unterricht subjektiv erlebt wurde und als wie effektiv er von Abgängern eingeschätzt wird.

Der Aufsatz erhebt jedoch nicht den Anspruch, eine Untersuchung nach streng wissenschaftlichen Kriterien zu sein. Eine solche neben der ohnedies mit erhöhtem Vorbereitungs- und Auswertungsaufwand verbundenen Unterrichtstätigkeit der hier beschriebenen Art durchzuführen, ist schlechterdings unmöglich – entweder das eine oder das andere käme dabei zu kurz. Es handelt sich vielmehr um einen Erfahrungsbericht von der pädagogischen „Basis“, der als Anregung und Ermutigung zu ähnlichen Aktivitäten verstanden werden will.

Eine wissenschaftliche Beschäftigung mit der Thematik, die in verschiedenen Disziplinen und von unterschiedlichen methodischen Ansätzen ausgehend erfolgen könnte, wäre sicher wünschenswert und könnte weitere Schritte in Richtung des „handelnden Lernens“ im Biologieunterricht unterstützen.

¹⁾ Aus Gründen der besseren Lesbarkeit und des leichteren Leseflusses verwendet der Autor dort, wo beide Geschlechter gemeint sind, die männlichen Formen als generisches Geschlecht.