

Berufliche Schulen

ZPG-Mitteilungen

Zentrale Projektgruppe

Gewerbliche Schulen

*Innovativer
Bildungsservice*

Themen

- OpenOffice komplettieren
- CAD im Physikunterricht
- Vektoren und Funktionen mit DIG-CAD 5
- Belastungsanalyse mit Inventor
- Intranet an der Schule
- Bauplanung und Visualisierung mit Cyncas

Stuttgart ■ Nr. 41 – April 2008



Landesinstitut
für Schulentwicklung

Qualitätsentwicklung
und Evaluation

Schulentwicklung
und empirische
Bildungsforschung

Bildungspläne

Redaktionelle Bearbeitung

Redaktion: Ulrich Hailfinger, Walter Schlenker, LS Stuttgart

Autoren: Günter Kotsch, Mannheim
Dr. Franz Pfléghar, Wangen im Allgäu
Rudolf Selensky, Karlsruhe
Walter Schlenker, Stuttgart

Layout: Ulrich Hailfinger, Walter Schlenker, Stuttgart

Stand: April 2008

Impressum

Herausgeber: Landesinstitut für Schulentwicklung (LS)
Rotebühlstraße 131, 70197 Stuttgart
Fon: 0711 6642-0
Internet: www.ls-bw.de
E-Mail: best@ls.kv.bwl.de

Druck und Vertrieb: Landesinstitut für Schulentwicklung (LS)
Rotebühlstraße 131, 70197 Stuttgart
Fax 0711 6642-108
Fon: 0711 66 42-167 oder -169
E-Mail: best@ls.kv.bwl.de

Urheberrecht: Inhalte dieses Heftes dürfen für unterrichtliche Zwecke in den Schulen und Hochschulen des Landes Baden-Württemberg vervielfältigt werden. Jede darüber hinausgehende fotomechanische oder anderweitig technisch mögliche Reproduktion ist nur mit Genehmigung des Herausgebers möglich.
Soweit die vorliegende Publikation Nachdrucke enthält, wurden dafür nach bestem Wissen und Gewissen Lizenzen eingeholt. Die Urheberrechte der Copyrightinhaber werden ausdrücklich anerkannt. Sollten dennoch in einzelnen Fällen Urheberrechte nicht berücksichtigt worden sein, wenden Sie sich bitte an den Herausgeber. Bei weiteren Vervielfältigungen müssen die Rechte der Urheber beachtet bzw. deren Genehmigung eingeholt werden.

© Landesinstitut für Schulentwicklung, Stuttgart 2008

Inhaltsverzeichnis

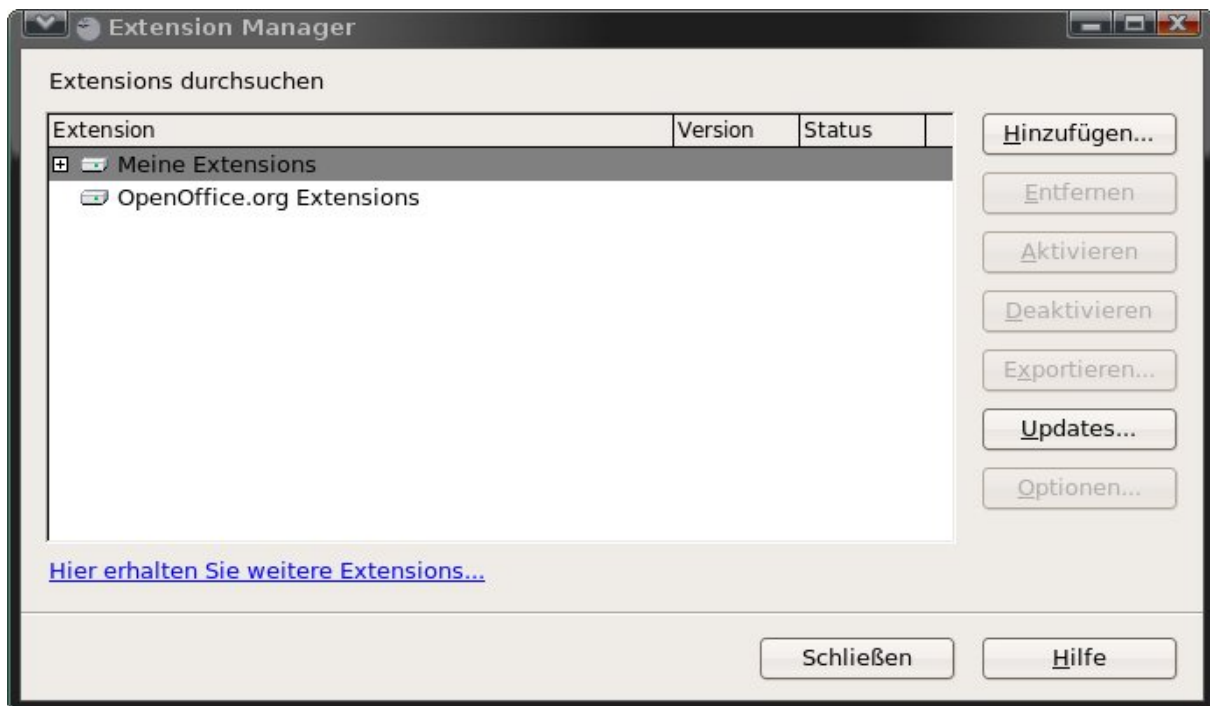
OpenOffice komplettieren	4
Download und Installation der Vorlagen	4
CAD im Physikunterricht	6
Einsatz im Theorieunterricht	6
Einsatz im Physiklabor	6
Für CAD geeignete Themen	6
Beispiele aus dem Unterricht	6
Vektoren und Funktionen mit DIG-CAD 5	13
Das CAD-Programm DIG-CAD	13
Vektoren zeichnen und beschriften	13
Mathematische Funktionen darstellen	14
Weitere Extras	15
Demoversion ohne Laufzeitbeschränkung	15
Systemvoraussetzungen	16
Schullizenzen und Preise	16
Fazit	16
Belastungsanalyse mit Inventor	17
Intranet an der Schule	18
Technik	18
Ausbaustufe 1 (bereits realisiert)	19
Ausbaustufe 2	20
Ausbaustufe 3	20
Bisherige Erfahrungen	20
Bauplanung und Visualisierung mit Cycas	21
Was ist Cycas?	21
Programmbedienung und Menüs	22
Punkt- und Koordinateneingabe	22
Üben mit dem Tutorial – Handbuch	23
Strukturieren mit Ebenen	23
Visualisieren in 3D	24
Eignung des Programms	26
Programmvarianten und Lizenzen	26
Systemvoraussetzungen	26
Fazit	26

OpenOffice komplettieren

Das inzwischen auch an Schulen beliebte und weit verbreitete kostenlose Office-Paket OpenOffice steht dem Marktführer Microsoft Office funktionsmäßig praktisch in nichts mehr nach, läßt aber im Vergleich bei den vorbereiteten Dokumentvorlagen die große Vielfalt vermissen. Diesem „Manko“ kann ab der Version 2 von OpenOffice jedoch einfach durch Installation eines Vorlagenpaketes abgeholfen werden.

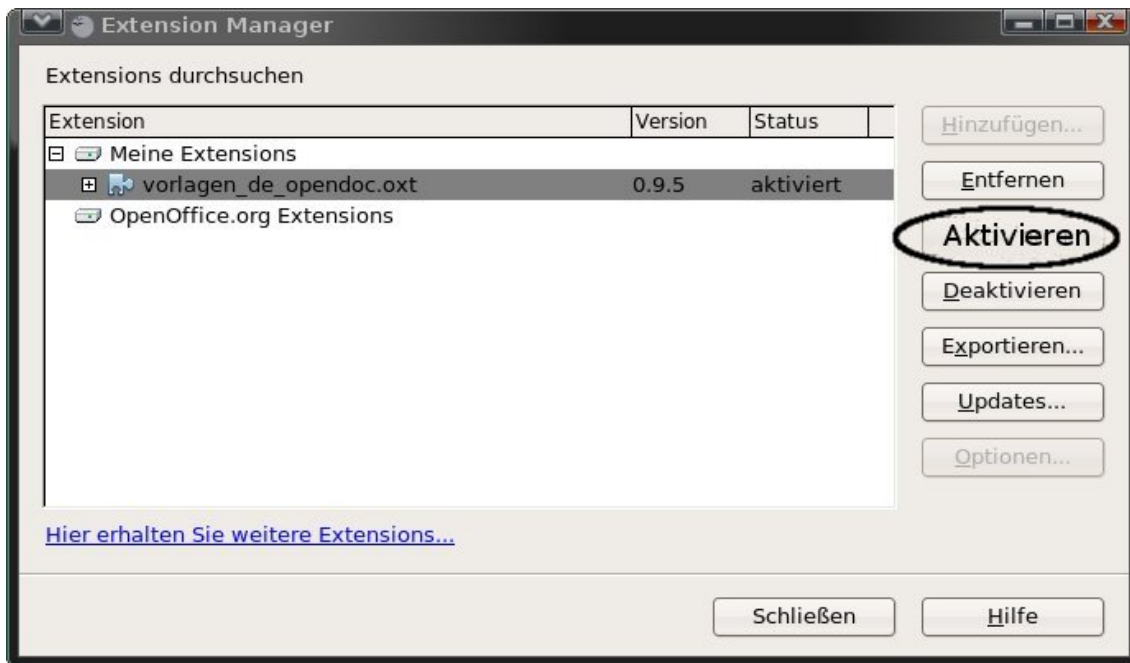
Download und Installation der Vorlagen

Unter http://www.heise.de/software/download/special/openoffice_erweitern/6_1 werden zahlreiche Erweiterungsmöglichkeiten vorgestellt. Nach Anklicken des im Text enthaltenen Links *OpenOffice-Vorlagenpaket* kann eine umfangreiche Vorlagensammlung herunter geladen und zunächst an einem beliebigen Ort abgelegt werden. Diese Vorlagen müssen im Gegensatz zu älteren OpenOffice Versionen nicht mehr umständlich in ein bestimmtes Verzeichnis kopiert werden, sondern können über den Menüpunkt EXTRAS – EXTENSIONMANAGER... einfach installiert werden. Man muss nur noch wissen, wo die herunter geladenen Vorlagen gespeichert wurden (Endung .oxt) und diese Datei bei *Meine Extensions* hinzufügen. Dazu müssen Sie zunächst den Schalter HINZUFÜGEN betätigen und die Datei in einem Dateexplorer suchen und anklicken.



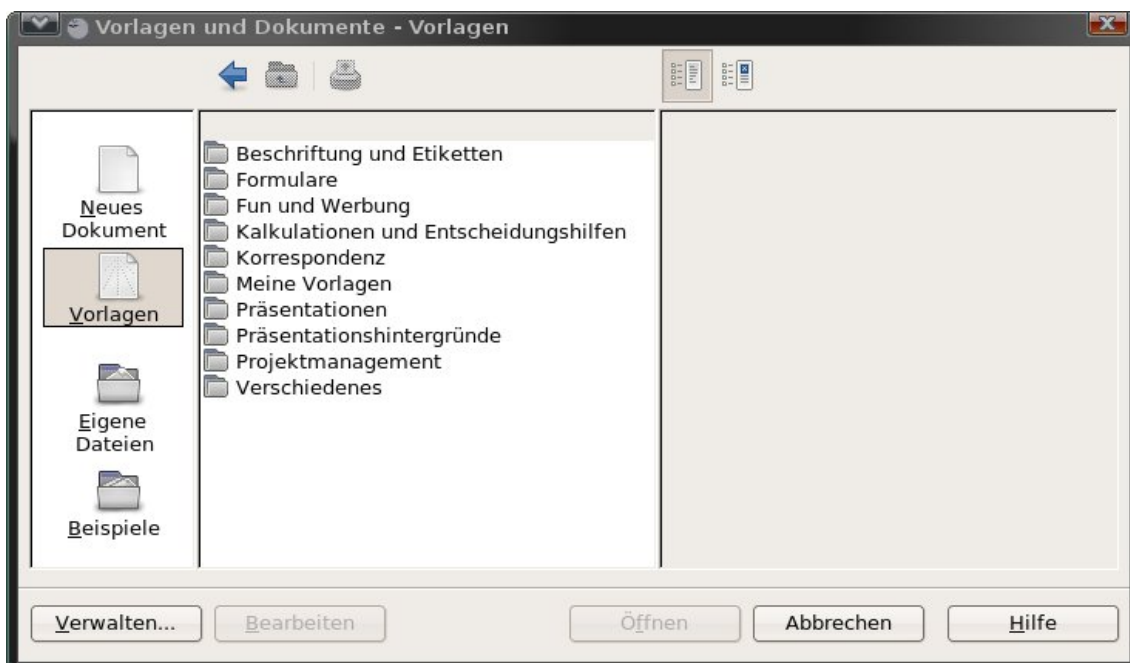
Start des Extension-Managers

Nun müssen die Erweiterungen noch aktiviert werden. Dazu muss das hinzu gefügte Paket ausgewählt und der Schalter AKTIVIEREN betätigt werden.



Hier aktivieren

Nach der Aktivierung stehen die Vorlagen in mehrere Gruppen aufgeteilt zur Verfügung und werden aufgerufen durch DATEI – NEU – VORLAGEN UND DOKUMENTE. Von der CD-Hülle über die Reisekostenabrechnung bis hin zur Studienarbeit ist für jeden Geschmack etwas zu finden. Über die Brauchbarkeit muss sich natürlich jeder sein eigenes Urteil bilden.



Die Vorlagengruppen

Selbst wenn nicht alle Vorlagen persönlich passen, ausprobieren lohnt sich allemal.

Walter Schlenker

□

CAD im Physikunterricht

Traditionell werden CAD-Programme meist zur Konstruktion bzw. zur Visualisierung von Gegenständen und Bauwerken sowie zur Zeichnungserstellung benutzt. Auch zur Berechnung von Längen, Flächen, Volumina und Massen innerhalb dieser Pläne sowie zur Stücklistenerzeugung können sie wertvolle Dienste leisten. Wesentlich weniger bekannt ist dagegen die Eignung eines modernen CAD-Programms als weiteres Werkzeug neben der Mathematik zur Beschreibung und Veranschaulichung physikalischer Sachverhalte.

Einsatz im Theorieunterricht

Im Theorieunterricht kann der CAD-Einsatz unter Zuhilfenahme von Notebook und Datenprojektor zusätzlich zu den nicht zu ersetzenden Laborversuchen und den bereits verbreiteten Präsentationen, speziellen Physikprogrammen und Internetanwendungen erfolgen. Damit wird die Medienvielfalt um eine weitere und interaktive Komponente erweitert.

Einsatz im Physiklabor

Sofern auch für den Laborunterricht PCs oder Notebooks zur Verfügung stehen, können CAD-Programme zur Unterstützung von Schülerversuchen bzw. auch eigenständig zur Erkundung und Darstellung von Sachverhalten verwendet werden. Die Schüleraktivität, Handlungsorientierung sowie das Erlangen von Erfolgserlebnissen kann (bei angemessener Aufgabenwahl) dadurch gesteigert werden.

Für CAD geeignete Themen

Anbei eine kleine repräsentative Auswahl von geeigneten Themen:

- Kräfteaddition und Kräftezerlegung mit exaktem Ausmessen bzw. durch Bemaßung der Resultate.
- Kräfte am Hebel mit Konstruktion der resultierenden Kraft, des Drehmoments und des wirksamen Hebelarmes.
- Weg-Zeit-Diagramme aus Messtabellen oder Berechnungen darstellen sowie Durchschnitts- und Momentangeschwindigkeiten ermitteln (graphische Differenziation).
- Mechanische Arbeit aus Kraft-Weg- oder p-V-Diagrammen durch Flächenermittlung bestimmen (graphische Integration).

Sofern das CAD-System über ein Kinematikmodul oder ein Werkzeug zur Erstellung von Animationen verfügt, können auch bewegte Vorgänge wie z.B. Fall-/Wurfvorgänge und Planetenbewegungen anschaulich dargestellt werden. Weitere Informationen dazu finden Sie in einer unserer nächsten Ausgaben.

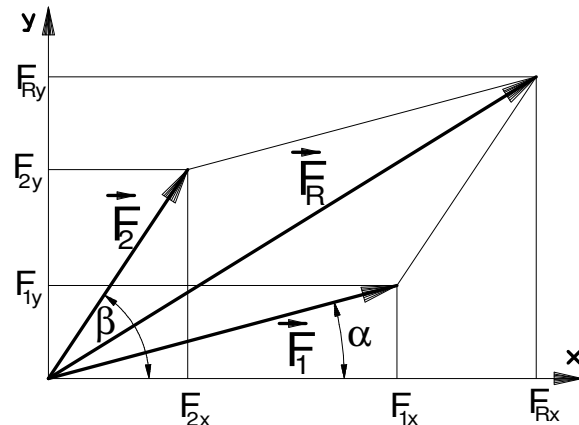
Beispiele aus dem Unterricht

Auf den folgenden Seiten werden zu den erst genannten Themen einige konkrete Unterrichtsbeispiele, realisiert mit MegaCAD von Herrn Dr. Franz Pflighar (Friedrich-Schiedel-Schule, Wangen im Allgäu), vorgestellt. Sie dürfen diese auch im eigenen Unterricht verwenden oder als Anregung für eigene Konstruktionen verstehen. Selbstverständlich freuen wir uns auch über Rückmeldungen jeglicher Art zu diesem Thema. Wir sind ebenfalls gerne bereit, Ihre Unterrichtsbeispiele an dieser Stelle zu veröffentlichen.

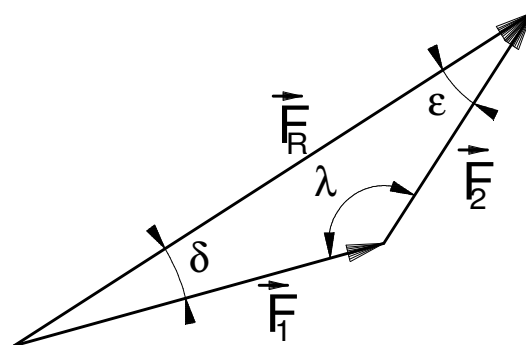
Lehrplaneinheit Statik	Thema Kräfteaddition	CAD im Physikunterricht F. Pfléghar
----------------------------------	--------------------------------	---

Grundlagen

Zwei Kräfte F_1 und F_2 , die an einem Körper angreifen, können durch eine einzige Kraft, die Kraftresultierende F_R , ersetzt werden. Es gilt das Axiom des Kräfteparallelogramms. Da Kräfte Vektoren darstellen, sind die Regeln der Vektorrechnung anzuwenden.

Vektoraddition

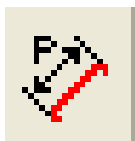
$$\vec{F}_R = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 = \begin{bmatrix} F_{1x} + F_{2x} \\ F_{1y} + F_{2y} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} F_1 \cos \alpha + F_2 \cos \beta \\ F_1 \sin \alpha + F_2 \sin \beta \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} F_{Rx} \\ F_{Ry} \end{bmatrix} \quad F_R = \sqrt{F_{Rx}^2 + F_{Ry}^2}$$

KrafteckSinussatz

$$\frac{F_R}{F_1} = \frac{\sin \lambda}{\sin \varepsilon} \quad F_R = F_1 \frac{\sin \lambda}{\sin \varepsilon}$$

$$\frac{F_R}{F_2} = \frac{\sin \lambda}{\sin \delta} \quad F_R = F_2 \frac{\sin \lambda}{\sin \delta}$$

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{\sin \varepsilon}{\sin \delta} \quad F_1 = F_2 \frac{\sin \varepsilon}{\sin \delta}$$

CAD-Hinweise

Bei der Funktion „Linearbemaßung“ wird der Abstand zweier Punkte bestimmt. Die Maßlinie wird immer parallel zu der Verbindung der beiden eingegebenen Punkte gezeichnet. Durch Editieren der Maßzahl kann bei einem Kraftpfeil noch das Formelzeichen und die Maßeinheit dazugeschrieben werden.

AufgabeBestimmung der Kraftresultierenden F_R Gegeben: $F_1 = 100 \text{ N}$; $F_2 = 100 \text{ N}$; $\alpha = 0^\circ$ **Rechnerische Lösung**

$$\beta = 45^\circ$$

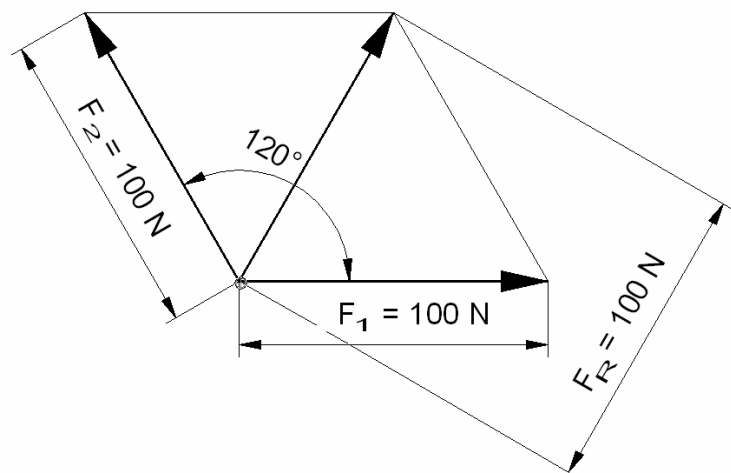
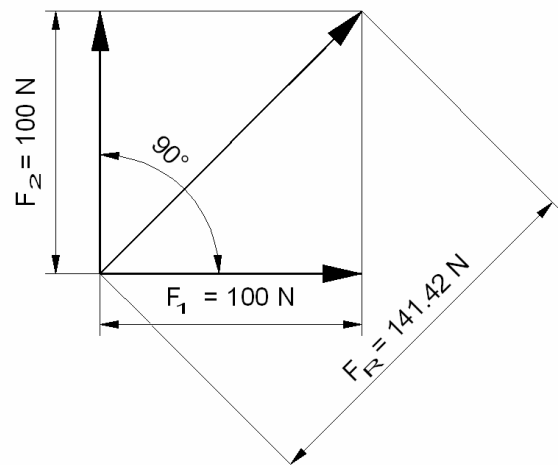
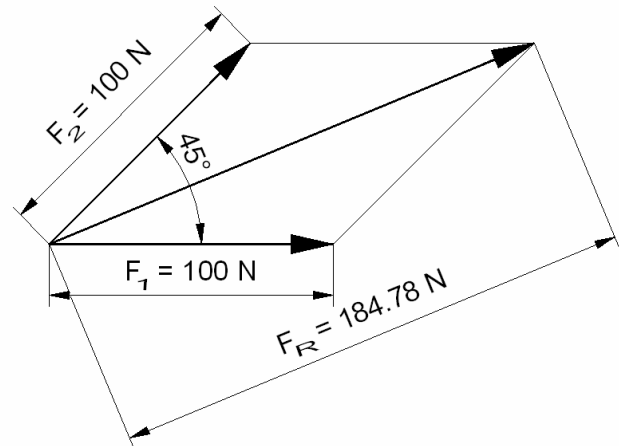
$$F_R = F_1 \frac{\sin \lambda}{\sin \epsilon} = 100 \text{ N} \frac{\sin 22,5^\circ}{\sin 45^\circ} = 184,78 \text{ N}$$

$$\beta = 90^\circ$$

$$F_R = F_1 \frac{\sin \lambda}{\sin \epsilon} = 100 \text{ N} \frac{\sin 45^\circ}{\sin 90^\circ} = 141,42 \text{ N}$$

$$\beta = 120^\circ$$

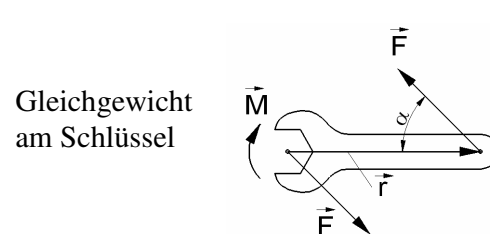
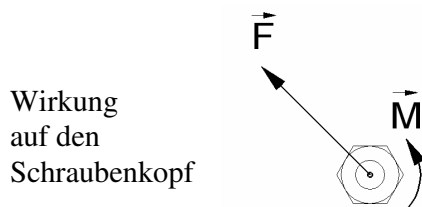
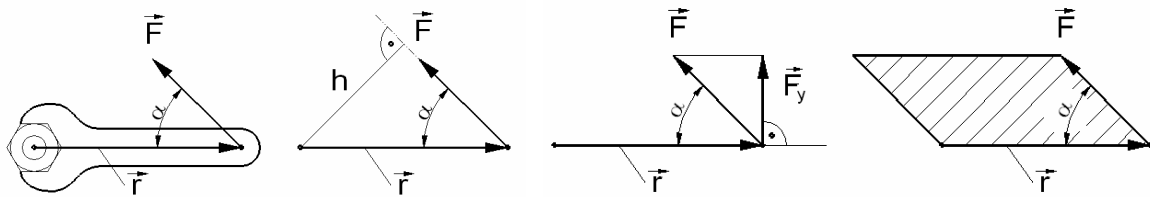
$$F_R = F_1 \frac{\sin \lambda}{\sin \epsilon} = 100 \text{ N} \frac{\sin 60^\circ}{\sin 120^\circ} = 100 \text{ N}$$

CAD - Lösung

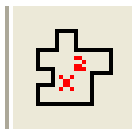
Lehrplaneinheit Statik	Thema Drehmoment, Hebelarm	CAD im Physikunterricht F. Pfléghar
----------------------------------	--------------------------------------	---

Grundlagen

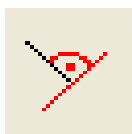
• Drehmoment $M = F \cdot h = F \cdot r \cdot \sin \alpha = F_y \cdot r = F \cdot \sin \alpha \cdot r \leftrightarrow$ Parallelogrammfläche



CAD-Hinweise



Die Funktion "Fläche" ermittelt den Flächeninhalt einer geschlossenen Kontur oder einer Polylinie. Der errechnete Flächeninhalt wird auf dem Bildschirm angezeigt. Die Parallelogrammfläche, die von der Kraft F und vom Radius r gebildet wird, entspricht der Größe des Drehmoments.



Die Konstruktionsmethode "Lot auf einem Element" zeichnet eine Linie senkrecht zu einer bereits vorhandenen Linie. Neben dem Referenzelement wird zur Konstruktion des Lots ein Punkt benötigt, durch den das Lot verläuft. Der Hebelarm ist der senkrechte Abstand vom Drehpunkt auf die Wirkungslinie der Kraft.

1. Aufgabe

Ermittlung des Drehmoments für $F = 25 \text{ N}$; $r = 0,4 \text{ m}$ und $\alpha = 45^\circ$

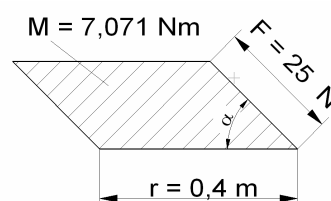
Rechnerische Lösung

$$M = F \cdot r \cdot \sin \alpha$$

$$M = 25 \text{ N} \cdot 0,4 \text{ m} \cdot \sin 45^\circ$$

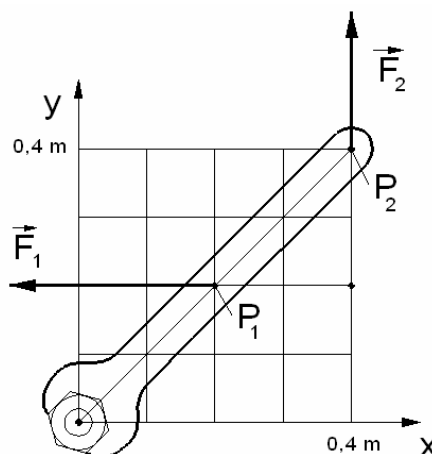
$$M = 7,071 \text{ Nm}$$

CAD - Lösung



2. AufgabeErmittlung der resultierenden Kraft F_R Ermittlung des Drehmoments M_R Ermittlung des Ersatzhebelarmes h

Gegeben:

 $F_1 = 3 \text{ N}$; $h_1 = 0,2 \text{ m}$; $P_1 (0,2 \text{ m}; 0,2 \text{ m})$ $F_2 = 2 \text{ N}$; $h_2 = 0,4 \text{ m}$; $P_2 (0,4 \text{ m}; 0,4 \text{ m})$ **Rechnerische Lösung**

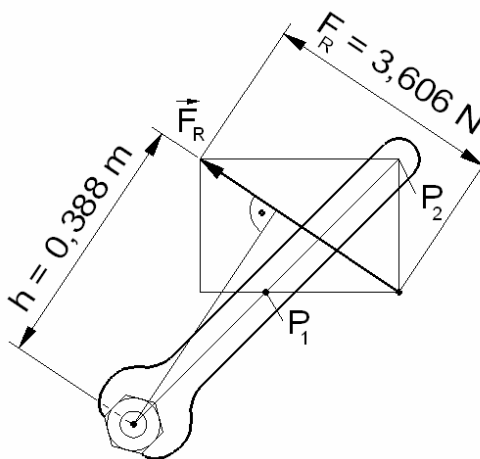
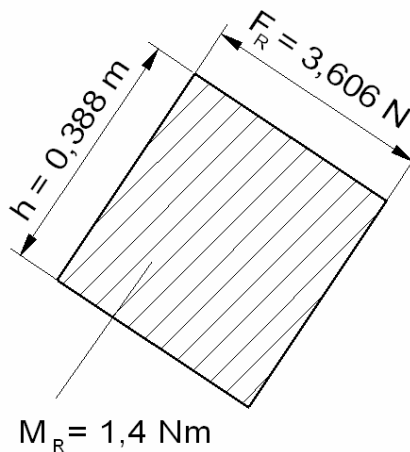
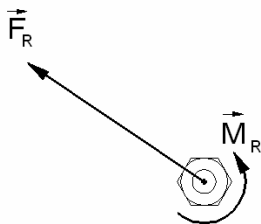
$$F_R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2} = \sqrt{(3\text{N})^2 + (2\text{N})^2}$$

$$F_R = \sqrt{13\text{N}^2} = 3,606 \text{ N}$$

$$\begin{aligned} M_R &= F_1 \cdot h_1 + F_2 \cdot h_2 \\ &= 3 \text{ N} \cdot 0,2 \text{ m} + 2 \text{ N} \cdot 0,4 \text{ m} \\ &= 1,4 \text{ Nm} \end{aligned}$$

$$h = M_R / F_R = 1,4 \text{ Nm} / 3,606 \text{ N}$$

$$h = 0,388 \text{ m}$$

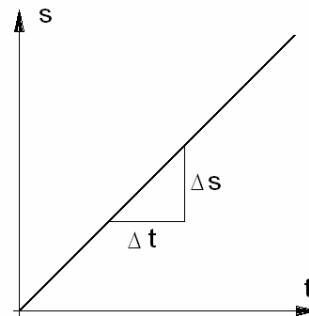
CAD - LösungWirkung
auf den
Schraubenkopf

Lehrplaneinheit Kinematik	Thema Durchschnittsgeschwindigkeit, Momentangeschwindigkeit	CAD im Physikunterricht F. Pflöghar
-------------------------------------	---	---

Grundlagen

- Gleichförmige Bewegung

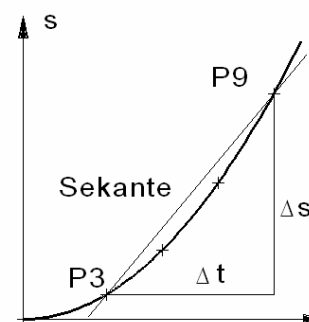
$$\text{Geschwindigkeit } v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$



- Gleichmäßig beschleunigte Bewegung

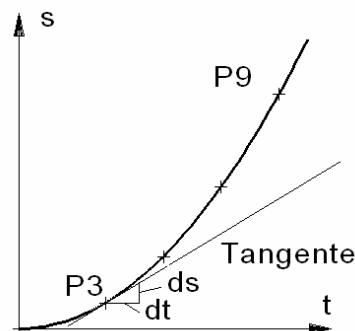
Die Durchschnittsgeschwindigkeit ist durch die Steigung der Sekante gegeben.

$$v_D = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

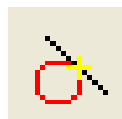


Die Momentangeschwindigkeit ist durch die Steigung der Tangente gegeben.

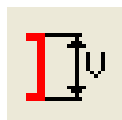
$$v_M = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{ds}{dt} = \dot{s}$$

**CAD-Hinweise**

Die Funktion "Splines" erzeugt zu vorgegebenen Stützpunkten eine glatte Kurve. So ist es möglich, zu vorgegebenen Kurvenpunkten die Weg-Zeit-Funktion bei der gleichmäßig beschleunigten Bewegung zu zeichnen.



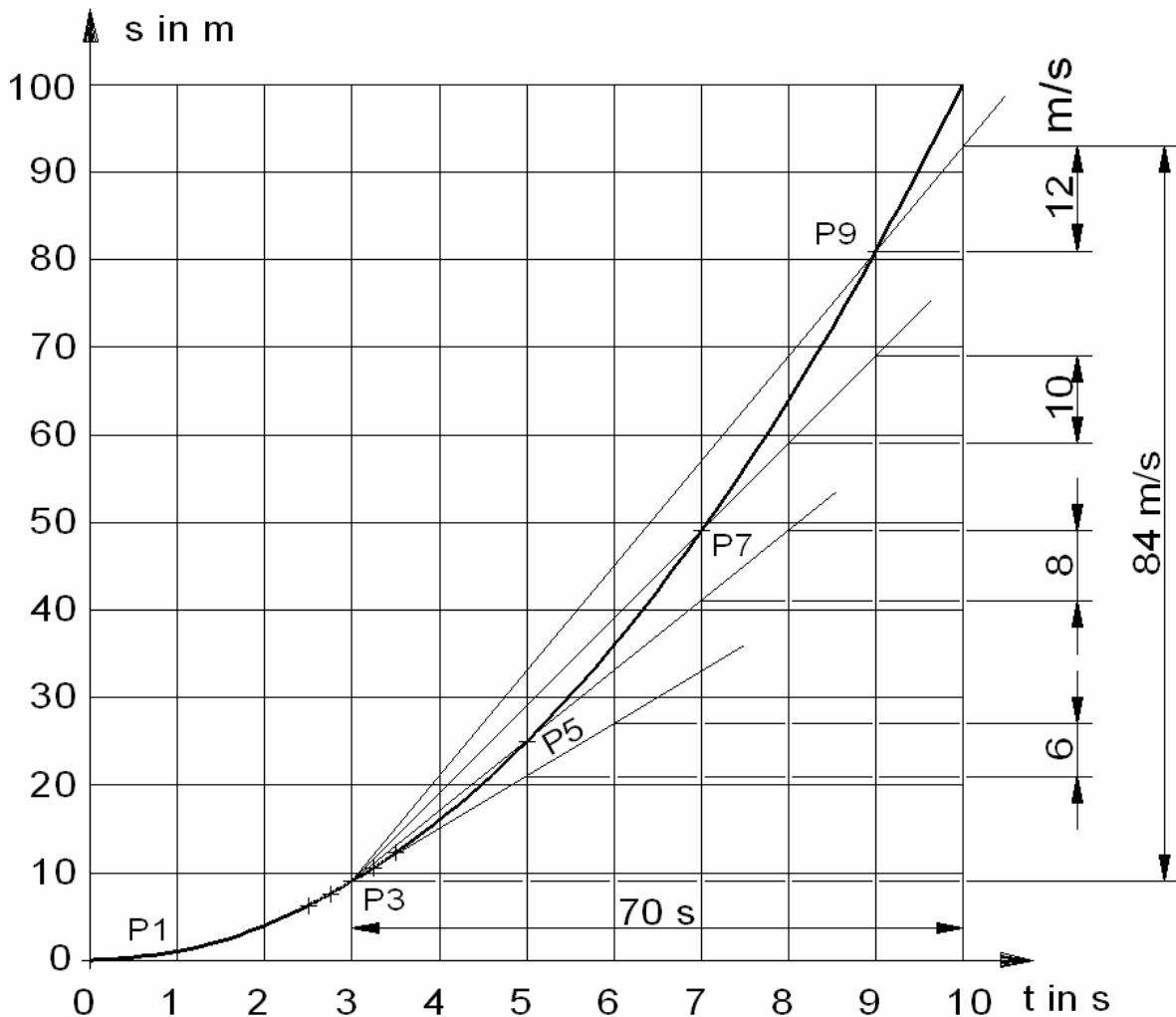
Mit dem Befehl „Tangente“ kann eine Tangente an einen Kreis oder an eine Spline-Funktion gelegt werden. Die Tangente wird durch die Spline-Funktion, die Lage des Tangentialpunktes und die Lage des Endpunktes bestimmt.



Bei der Bemaßungsmethode „Vertikale Bemaßung“ wird Δs als senkrechter Abstand zwischen zwei Punkten ermittelt. Wird $\Delta t = 1$ s gewählt, so ist die Geschwindigkeit v direkt aus dem Zahlenwert Δs zu ermitteln.

Aufgabe

- Ermittlung der Durchschnitts- und Momentangeschwindigkeit aus der Weg-Zeit-Funktion $s = \frac{1}{2} a t^2$ für $a = 2 \text{ m/s}^2$ im Bereich $0 \leq t \leq 10 \text{ s}$
- Konstruktion der Weg-Zeit-Funktion über Wertetabelle (Stützpunkte, Spline-Funktion)
- Ermittlung der Durchschnittsgeschwindigkeit aus P_9 - P_3 , P_7 - P_3 und P_5 - P_3
- Ermittlung der Momentangeschwindigkeit in P_3 , P_5 , P_7 und P_9

Lösung

Durchschnittsgeschwindigkeit: $v_{93} = 12 \text{ m/s}$; $v_{73} = 10 \text{ m/s}$; $v_{53} = 8 \text{ m/s}$

Momentangeschwindigkeit: $v_3 = 6 \text{ m/s}$;

$v_5 = 10 \text{ m/s}$; $v_7 = 14 \text{ m/s}$; $v_9 = 18 \text{ m/s}$ (nicht eingezeichnet)

Geschwindigkeitsermittlung im Laborversuch

Die Ermittlung der Geschwindigkeit $v = f(s)$ bei der gleichmäßig beschleunigten Bewegung kann im Laborversuch auf der geneigten Bahn mittels Gabellichtschranke und Blende über die Abschattzeit t_A und die Blendenbreite b bestimmt werden:

Durchschnittsgeschwindigkeit $v_D = b/t_A$

Momentangeschwindigkeit $v_M = (b - \frac{1}{2} a t_A^2)/t_A$

Dr. Franz Pflegar, Walter Schlenker

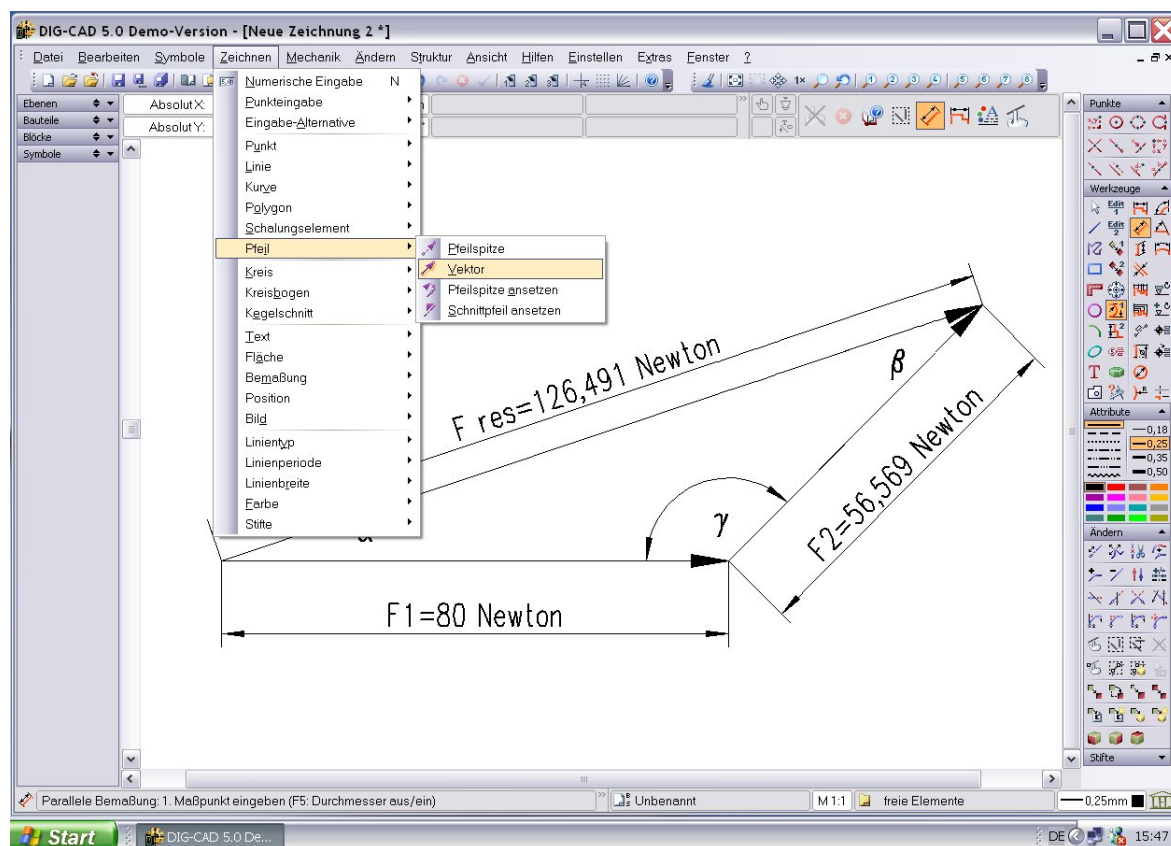
□

Vektoren und Funktionen mit DIG-CAD 5

Nicht jedes CAD-System ist auf Antrieb zum Zeichnen von Vektoren mit den passenden Pfeilspitzen geeignet, da diese bei den üblichen technischen Zeichnungen meist nur bei Bemaßungen und Positionsangaben benötigt werden. Auch die Darstellung mathematischer Funktionen ist oft nicht einfach und nur über Umwege (Wertetabelle, Einzelpunkte, Splines) oder die Verwendung spezieller Funktionsplotter möglich. Nicht so bei DIG-CAD 5, welches diese Spezialitäten problemlos als eingebaute Funktionen beherrscht.

Das CAD-Programm DIG-CAD

DIG-CAD ist ein universell verwendbares 2D-CAD-System, welches u.a. für die Bereiche Maschinenbau, Elektrotechnik und Bauwesen sowie für die Herstellung von technischen Illustrationen aller Art optimiert wurde. Da es ein deutsches CAD-Programm ist, gibt es keinerlei Probleme mit normgerechten Darstellungen von Bemaßungen, Toleranzen usw.



Aufruf der Vektorfunktion mit dem Textmenü

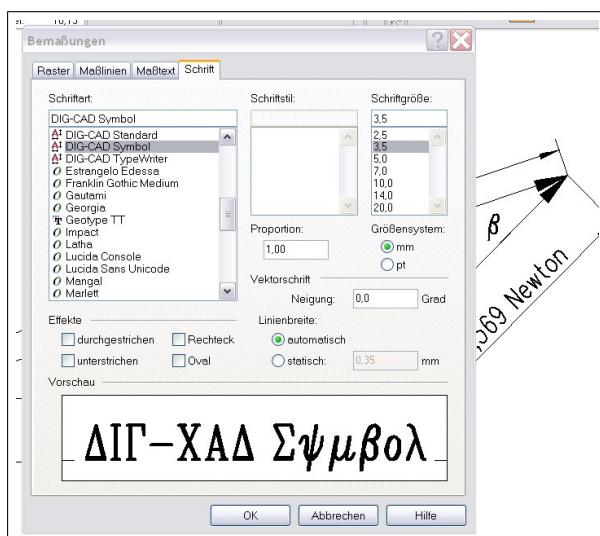
Vektoren zeichnen und beschriften

Die Funktion kann entweder über das Textmenü ZEICHNEN oder das Rechtecksymbol (Polygone) im Werkzeugkasten am rechten Bildschirmrand aufgerufen werden und ist weitgehend selbst erklärend. Zur Eingabe von Winkel und Länge können die entsprechenden Koordinatenfenster im linken oberen Bildschirmbereich (im Bild leider verdeckt) angeklickt werden bzw. kann durch Drücken der Taste N (wie Numerisch) direkt in die Eingabe gesprungen werden.

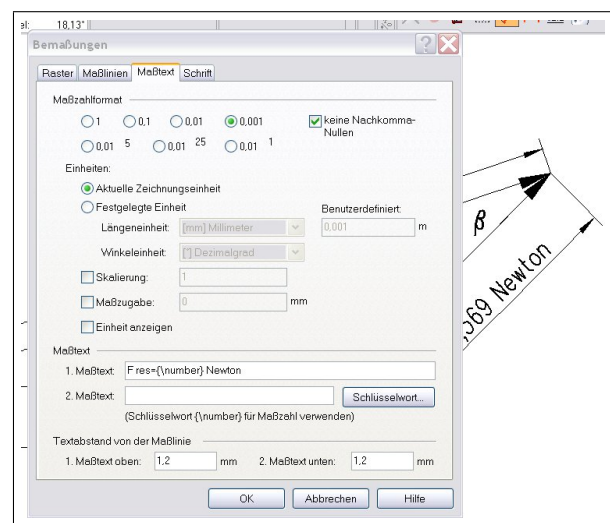
Wichtiger Tipp: Um die Spitze eines Vektors oder um einen beliebigen End- oder Schnittpunkt bzw. Kreismittelpunkt zu fangen, kann die rechte Maustaste benutzt werden. Dies erspart die separate Eingabe einer Fangmethode.

Da bei Vektorkonstruktionen und anderen geometrischen Darstellungen häufig griechische Buchstaben wie α , β , γ verwendet werden, bietet DIG-CAD die Schriftart DIG-CAD-Symbol an, die wie jede andere Schrift verwendet werden kann. Um z.B. α zu erhalten, muss lediglich auf diese Schriftart umgestellt (Auswahl durch Rechtsklick auf Textsymbol) und dann α eingegeben werden usw.

Die Anpassung des Maßtextes erfolgt ebenfalls nach einem Rechtsklick, nun auf eines der Bemaßungssymbole. Soll z.B. nach der Maßzahl eine Einheit folgen, kann die Variable `{\number}` einfach durch die Einheit ergänzt werden. Im 1. Feld für den Maßtext steht dann z.B. `Fres={\number} Newton`. Das 2. Feld enthält die Beschriftung unterhalb der Maßlinie. Soll eine beliebige Beschriftung erfolgen, kann `{\number}` auch einfach weggelassen und beliebig ersetzt werden.



Einstellen der Symbolschrift

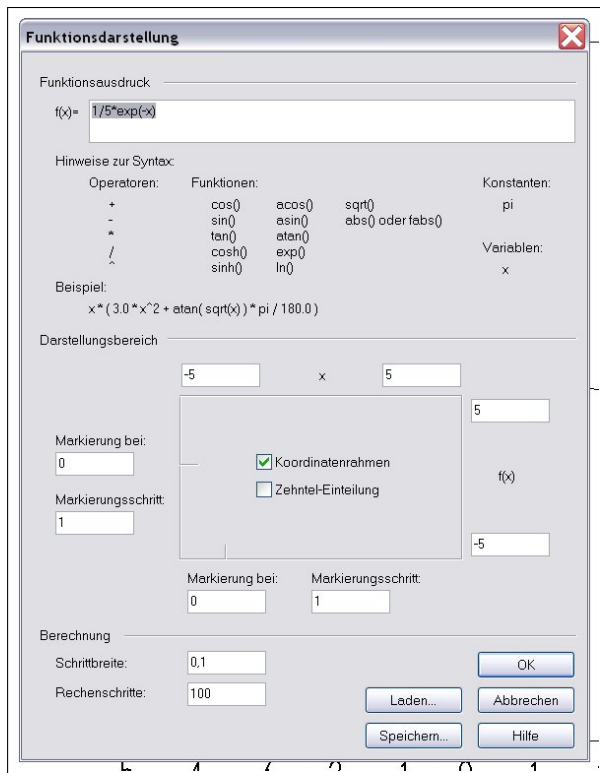


Bemaßung anpassen

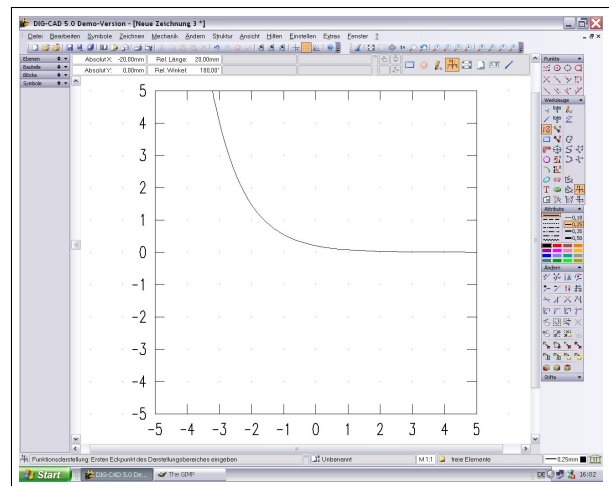
Eine weitere Formatierung der Schrift wie z.B. das Hoch- und Tiefstellen innerhalb der Maßzahl oder das Einfügen von Vektorpfeilen über einem Buchstaben ist mir auf diesem Weg leider (noch) nicht gelungen.

Mathematische Funktionen darstellen

Der eingebaute Funktionsplotter wird über das Textmenü ZEICHNEN-KURVE-FUNKTIONSDARSTELLUNG oder im Werkzeugkasten durch die Symbole Kurven-Funktionen aufgerufen. Anschließend wird der gewünschte Darstellungsbereich durch ein Rechteck in der Zeichnung aufgezo-gen. Im danach erscheinenden Fenster kann dann die Funktion selbst, der Darstellungsbereich in x- und y-Richtung sowie die Einteilung der Achsen eingegeben werden.



Funktion eingeben



Das Ergebnis

Nach der Eingabe stehen die Funktionen als „normale“ Zeichenobjekte zur Verfügung und können wie diese gelöscht oder editiert werden, jedoch nicht mehr als Funktion selbst. Hat man sich bei der Funktionseingabe geirrt, also z.B. x^2 statt x^3 eingegeben, muss man wieder neu zeichnen!

Weitere Extras

- Zur ausführlichen Beschriftung einer Zeichnung kann ein Texteditor aufgerufen werden, der die wichtigsten Formatierungen wie Schriftgrößen, Schriftarten, Hoch- und Tiefstellen, Sonderzeichen, Tabulatoren, Blocksatz usw. beherrscht.
- Tabellen können ähnlich wie bei einer Datenbank definiert und eingefügt werden.
- Bitmaps wie z.B. Digitalfotos oder Scans können eingefügt und bei Bedarf entzerrt werden.
- Flächen können nicht nur gefüllt, sondern auch mit verschiedenen Farbverläufen versehen werden.
- Aus Ansichten können die verschiedenen isometrischen Projektionen abgeleitet werden und damit 3D-ähnliche Abbildungen konstruiert werden.
- Und viele weitere Annehmlichkeiten außer 3D ...

Demoversion ohne Laufzeitbeschränkung

Um das Programm gründlich kennen zu lernen, kann von der Internetseite der Herstellerfirma LLH-Software <http://www.llh-software.de> eine zeitlich unbefristete Demo-Version heruntergeladen werden. Bei dieser Version handelt es sich funktional um die Vollversion, allerdings ohne Speicher- und Exportmöglichkeiten.

Systemvoraussetzungen

DIG-CAD 5 benötigt mindestens Windows 98/ME und läuft auch unter Vista, die noch erhältliche Vorgängerversion DIG-CAD 4 begnügt sich bereits mit Windows 95 bis XP. Auch unter Linux mit *wine* läuft das Programm ohne größere Probleme, ausgenommen die Hilfefunktion, welche das Programm u.U. abrupt beenden kann. Die Downloadgröße der Demoversion von DIG-CAD 5 beträgt ca. 10 MB, das installierte Programm erfordert dann ca. 25 MB. An den Arbeitsspeicher stellt das Programm ebenfalls so gut wie keine Anforderungen: Laut Hersteller mindestens 16 MB(!) zusätzlich zu den Betriebssystemanforderungen, empfohlen werden aber mindestens 64 MB(!). Auch dieser Wert dürfte fast nur noch historische Bedeutung haben, spricht aber für die Kompaktheit und Schnelligkeit des Programms.

Schullizenzen und Preise

Recht interessant sind die Lizenzbedingungen für den Schuleinsatz. DIG-CAD gibt es nur als Netzwerklizenz mit Netzwerkdongle, wobei es laut Hersteller egal ist, auf wie vielen Geräten das Programm innerhalb eines Netzwerks installiert ist und wo der Lizenzserver läuft. Ausschlag gebend ist nur die Anzahl der gleichzeitig laufenden Installationen, welche durch die erworbenen Lizenzen begrenzt ist. Zur Unterrichtsvorbereitung kann pro Zehnerlizenz für 25 € netto ein Einzelplatzdongle erworben werden, der eine Programmnutzung auch außerhalb der Schule ermöglicht. Anbei ein Auszug aus der Homepage von LLH-Software mit den jeweiligen Brutto- und Nettopreisen für die Netzwerklizenzen.

DIG-CAD 5.0 Schulnetzwerklizenz	10 erste Plätze	0000 0177	220,00	261,80
	je 10 weitere		130,00	154,70
	Einzelplatz		25,00	29,75
Wie Artikel 0170; Einsatz nur zur Ausbildung an Schulen, Unis und anderen Ausbildungsstätten innerhalb eines Standortes bzw. Fachbereiches; Preisstaffelung in 10er-Lizenzen mit Netzwerk-Dongle an Lizenz-Server; optional maximal 1 weiterer Einzelplatz-Dongle pro 10er-Lizenz zur Unterrichtsvorbereitung; ein 820-seitiges Benutzerhandbuch				
DIG-CAD 5.0 Benutzerhandbuch		0000 0173	30,00	35,70
Zusätzliches 820-seitiges Benutzerhandbuch				

Schulpreise für DIG-CAD – Auszug aus der Homepage

Leider sind spezielle Lizenzen für Schülerinnen und Schüler, wie sie z.B. für AutoCAD oder MegaCAD erhältlich sind, nicht offiziell im Angebot und müssen individuell beim Hersteller erfragt werden.

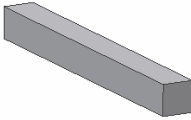
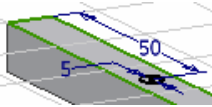
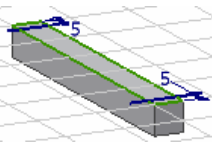
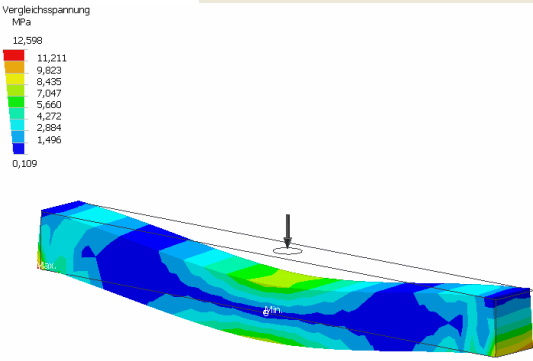
Fazit

DIG-CAD eignet sich hervorragend für alle 2D-CAD-Aufgaben sowie zur Herstellung von naturwissenschaftlich-technischen Dokumentationen aller Art zusammen mit Office-Paketen oder Layout-Programmen. Durch die einfache Darstellung maßstäblich exakter Vektoren und Funktionschaubildern ist das Programm auch sehr gut in der Mathematik und in der Physik einzusetzen. Getrübt wird der positive Eindruck allerdings durch das Fehlen von speziellen Schüler- bzw. Lehrerversionen zu Übungs bzw. Vorbereitungszwecken.

Belastungsanalyse mit Inventor

Auf Grund vieler Nachfragen wird hier im Beispiel gezeigt, wie Punktlast auf einen Balken wirkt.

Belastungsfall
Auf eine Stange soll eine mittige Punktlast einwirken. Links ist ein Festlager und rechts ein Loslager.

Stange erzeugen	Lagerung festlegen	
 <p>Maße: 100x10x10</p>	<p>Schaltflächenleiste: Bauteilelemente > Belastungsanalyse</p> <p>Material auswählen: <input type="checkbox"/> Stahl, weich, unlegiert OK</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Abhängigkeit Festgelegt</p> <p>Position: <input checked="" type="checkbox"/> Auf Fläche links OK</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Reibungslose Abhängigkeit</p> <p>Position: <input checked="" type="checkbox"/> Auf Fläche rechts OK</p>	
Flächen auf der Stange erzeugen		
<p>Auf der Deckfläche</p>  <p>Skizze Kreisfläche zeichnen Zurück Trennen</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Auf Umfang Kreis <input checked="" type="checkbox"/> In Kreisfläche OK</p> <p>Auf Bodenfläche</p>  <p>Skizze Linien zeichnen Zurück Trennen</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Auf Linie links <input checked="" type="checkbox"/> In Fläche links OK</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> auf + von Trennen2 RMT auf Skizze im Br. Skizze wieder verwenden</p> <p>Trennen2 Skizze3</p> <p>Trennen</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Auf Linie rechts <input checked="" type="checkbox"/> In Fläche rechts OK</p>	<th style="background-color: #e0e0e0;">Kraft einsetzen</th> <p><input checked="" type="checkbox"/> Kraft</p> <p>Position: <input checked="" type="checkbox"/> Sobald Kreislinie schmal In Kreisfläche Nicht auf Umfang ! OK</p>	Kraft einsetzen
Belastungsanalyse starten		
<th style="background-color: #e0e0e0;">Spannungen anzeigen</th> <p><input checked="" type="checkbox"/> Belastungsanalyse - Aktualisierung</p>  <p>Vergleichsspannung MPa</p> <p>1MPa = 1 N/mm²</p>	Spannungen anzeigen	<p>Günter Kotsch □</p>

Intranet an der Schule

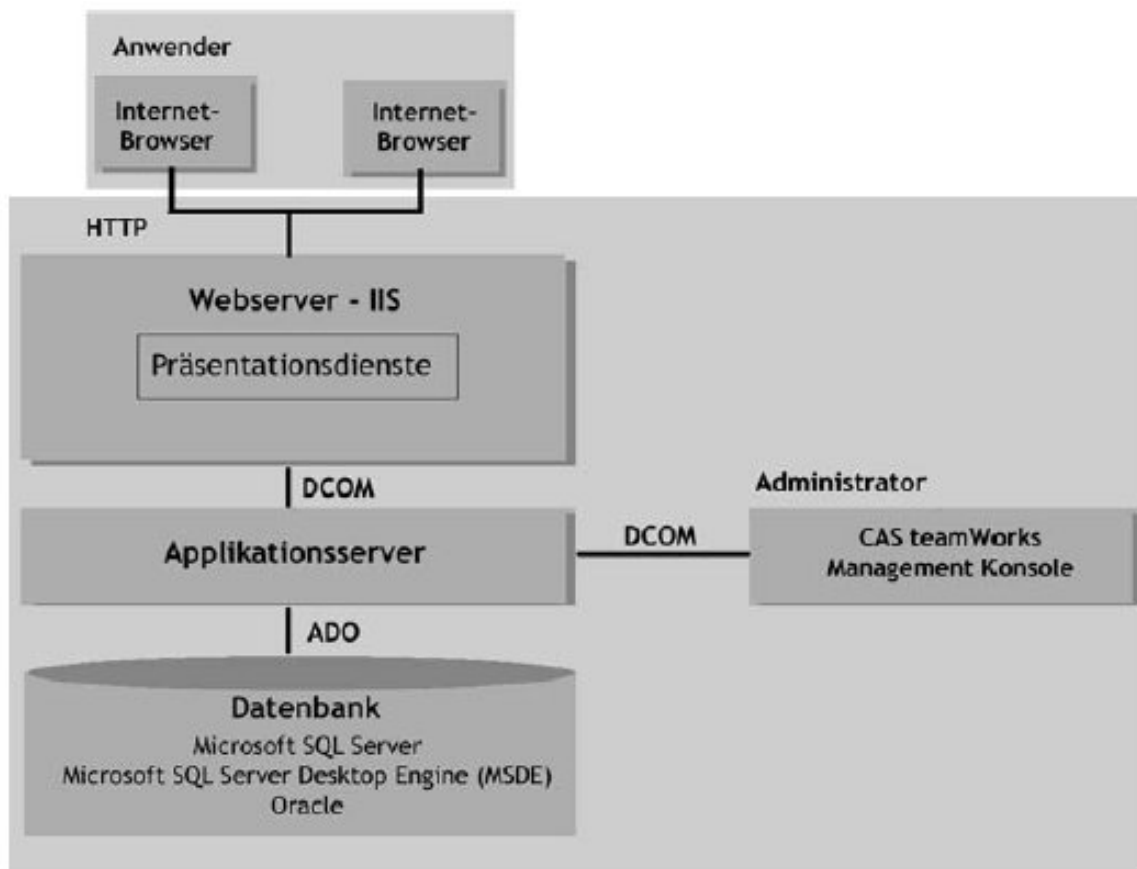
Wann müssen die Noten an den Klassenlehrer gemeldet werden? Wo bekomme ich die Prüfungsaufgaben? Wer ist für den Metaplankoffer zuständig?

Diese oder ähnliche Fragen gehören zu unserem Alltag. Wir sind einer Informationsflut ausgesetzt. Die Beschaffung von Informationen verursacht erheblichen Zeitaufwand.

Die Komplexität einer beruflichen Schule steht der Komplexität eines mittelständischen Betriebes nicht nach. Daher setzen wir seit dem Schuljahr 2007/08 an der Walter-Eucken-Schule (WES) in Karlsruhe ein professionelles Intranet ein, wie es im Mittelstand oder auch an Hochschulen bereits Standard ist.

Technik

Das eingesetzte Produkt CAS teamWorks ist eine Intranet-Groupware. Die Daten werden auf einem Server zentral zur Verfügung gestellt. CAS teamWorks ist nach der Client/Server-Architektur aufgebaut. Die Software umfasst Applikationsserver und Management Konsole für den Administrator. Clientseitig ist CAS teamWorks plattformunabhängig. Darüber hinaus werden Webserver, Datenbank und Kommunikationsserver benötigt. Diese sind jedoch in der Mustelösung des Landes BW enthalten. Die Anwender greifen über einen beliebigen Internet Browser auf die Informationen zu und können sie bei vorhandenen Rechten auch direkt auf dem Server im Original bearbeiten.



Das Portal wird vom Administrator mit Hilfe von rund 30 vorgefertigten Standardkomponenten (= Bausteinen) individuell aufgebaut. An der WES werden derzeit folgende Bausteine genutzt: Schwarzes Brett, Kalender, Mitarbeiter, Persönliche Startseite, Dokumentenmanagement, Sitemap, Wie&Wer, Projektübersicht, HTML-Seite. Die Einführung des Intranets umfasst drei Stufen.

Intranet der Walter-Eucken-Schule Karlsruhe
Pierre Heinz

Drucken Sitemap Hilfe Einstellungen Abmelden

Start Aktuelles Pläne Unsere Schule SL / FAL Fachschaften Schulentwicklung Online-Formulare Dokumente

Dokumentensuche GO

Startseite
Einstellungen
Papierkorb
Wer ist online?
Wünsche/Verbesserungen
Intranet

Herzlich Willkommen Pierre Heinz

Mittwoch, 19. September 2007

Neuen Baustein anlegen Persönliche Startseite anpassen Aktualisieren
Startseite fixieren Zuletzt aktualisiert um 11:28:35 Uhr

Schwarzes Brett Schule [mehr...](#)

Belegungsplan Klassenarbeitsraum 16.09.2007
Die Belegung des Klassenarbeitsraums 316, des Multimediaraums 217 und des Besprechungsraums 117 kan ...

Parkplatz, Steinhäuserstraße 13.09.2007
Liebe Lehrerinnen, liebe Lehrer, wegen Umbaumaßnahmen bei den Gewerblichen Schulen im Beiertheimer ...

SMV-Wahl des Klassensprechers 12.09.2007
wir bitten Sie die Wahl des Klassenspechers/Stellv. bis Ende 3. Schulwoche durchzuführen und die Erg ...

Klassenlisten/Schülerdaten aus WinSchool 11.09.2007
Unter dem Menüpunkt SL-FAL/Schulleitung finden Sie eine Excel-Tabelle mit den Stand 11.09.07 gültige ...

Netzwerkadministration 10.09.2007
Die Netzwerkadministratoren, Martin Szerencses und Wolfgang Hartlieb, sind in den Raum 306 umgezogen ...

Meine neuen Nachrichten [mehr...](#)

Kurznachricht: Kalender 16.09.2007 18:48 Uhr
Hallo Pierre, leider habe ich erst jetzt entdeckt, dass die Ressourcentermine noch im Kalender neben allen anderen Terminen angezeigt werden. Schauw ws dir bitte

Überblick Termine [anpassen...](#) [mehr...](#)

Unterrichtsbeginn nach Stundenplan 3EH Heute 07:45 Heute 13:07

Anstehende Termine [mehr...](#)

Unterrichtsbeginn nach Stundenplan 3EH 07:45 Uhr - 13:07 Uhr

Abmeldung vom Religionsunterricht (spätestens) 21.09.2007 07:30 Uhr - 07:30 Uhr

GLK/Wahl der Mitglieder der Schulkonferenz 21.09.2007 13:15 Uhr - 13:15 Uhr

24.09 bis 28.09 Berufsberatung für BK1-7 (an voraussichtlich zwei Tagen). Genaue Angaben folgen noch 24.09.2007 07:30 Uhr - 07:30 Uhr

Wahl der Klassensprecher spätestens 28.09.2007 07:45 Uhr - 13:00 Uhr

Aktuelle Geburtstage [mehr...](#)

20. Sep. Thomas Brvika

21. Sep. Nicole Horntrich-Nohe

Ausbaustufe 1 (bereits realisiert)

- Zugriff aufs Intranet ist von allen Schulrechnern und über jeden Browser außerhalb der Schule möglich. Der Zugriff ist Passwortgeschützt. Die Anwender werden über ein umfangreiches Rechtesystem verwaltet.
- Jeder Anwender hat eine individuell gestaltbare Startseite auf dem jedoch Schwarzes Brett und anstehende Termine Pflichtbausteine sind.
- Die Termine der Schule werden inzwischen ausschließlich online gepflegt, so dass immer nur eine gültige Version vorliegt.
- Eingestellte Dokumente sind nach Abteilungen und Fachschaften vorstrukturiert. Alle Dokumente sind über eine Volltextsuche auffindbar. Dokumente können online von mehreren Benutzern bearbeitet und gespeichert werden.
- Kollegendaten sind mit Fotos und persönlichen Daten eingepflegt. Diese Daten werden in Standardlisten ausgewertet (Geburtstagsliste, Adressliste, Fotoliste, „Ä“).
- Das Schwarze Brett des Lehrerzimmers ist weitgehend vom elektronischen Schwarzen Brett abgelöst. Darauf können die Nachrichten mit Erscheinungsdatum und Verfallsdatum präzise terminiert werden.
- Alle Stundenpläne und Raumpläne sind jederzeit aktuell im Intranet. Sie werden vom Stundenplanprogramm zeitnah aktualisiert.
- Die Belegung des Klassenarbeitsraums, des Multimediaraums erfolgt online.

- Die Kommunikation innerhalb des Portals erfolgt über Kurznachrichten.
- Meldungen von Problemen aus den DV-Räumen an die Netzwerkadministratoren erfolgen über ein Onlineformular.
- Über eine Suchfunktion in der Komponente Wie&Wer sind Zuständigkeiten und Abläufe auffindbar. Diese Komponente dient als Vorstufe für die Prozessdokumentation.
- Aus dem Intranet wird auf Onlineformulare des RP direkt verlinkt.

Ausbaustufe 2

- Nach Aufbau eines Mailservers werden die Kollegen über geänderte Termine und neu eingestellte Dokumente per automatischem Benachrichtigungsdienst informiert.
- Es ist geplant, die Vertretungspläne online im Intranet zu veröffentlichen.

Ausbaustufe 3

In der letzten Ausbaustufe sollen auch die Betriebe für ausgewählte Informationen Zugang erhalten. Über das Rechtesystem können die Ausbildungsbetriebe auf einzelne Seiten oder Dokumente Zugriff erhalten.

Bisherige Erfahrungen

Der Einrichtungsaufwand für die Administratoren war in den ersten Monaten aufgrund des Pilotcharakters des Projekts erheblich. Das gesamte Kollegium wurde im Umgang mit dem Intranet geschult. Speziell Redakteure, also Kollegen, die Informationen einstellen, wurden mehrmals geschult werden. Durch die einfache Bedienung des Portals erfreut es sich jedoch jetzt schon hoher Akzeptanz. Der Zugriff von daheim, die immer aktuellen Termine, das Schwarze Brett und der Zugriff auf alle schulischen Dokumente erleichtern die tägliche Arbeit schon heute.

Rudolf Selensky

□

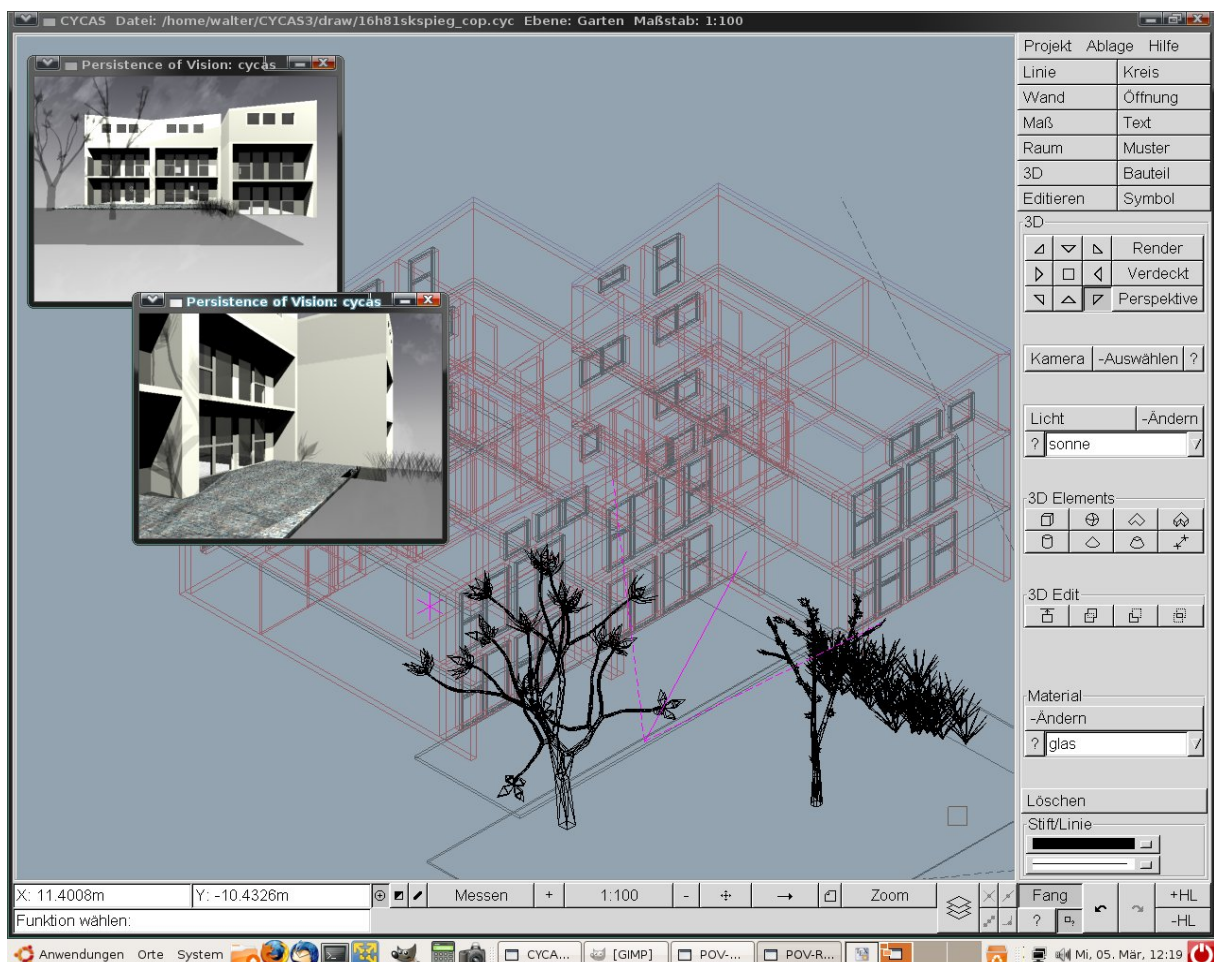
Bauplanung und Visualisierung mit Cycas

Auf einem riesigen und immer unübersichtlicheren Markt von teilweise sehr bunten Wohnungs-, Haus- und Gartenplanern sowie verschiedenen Architektur-CAD-Programmen ist mir das Programm Cycas besonders durch seine Kompaktheit, Flexibilität und einfache Erlernbarkeit aufgefallen.

In einer Zeit, in der sich neue Programme besonders durch die Vermehrung so genannter Features, durch noch mehr Icons auf der Benutzeroberfläche und durch zunehmende Unübersichtlichkeit auszeichnen, ist es wohlthuend, einmal eine andere Art von Programmen kennen zu lernen.

Was ist Cycas?

Cycas ist ein CAD-Programm, mit dem in erster Linie Grundrisse von Wohnungen oder Häusern erstellt und anschließend dreidimensional dargestellt werden können. Es enthält die wichtigsten Bauteile von Gebäuden, wie z.B. Wände, Türen, Fenster und Giebel als 3D-Bauteile. Darüber hinaus kann auch ohne Zusatzprogramm ganz „normal“ in 2D gezeichnet werden, da die wichtigsten 2D-Elemente wie Linien, Rechtecke, Kreise, Ellipse, Bögen und Splines samt Manipulationsmöglichkeiten schon über das Hauptmenü erreichbar sind.



Die Benutzeroberfläche von Cycas mit eingblendeten POV-Ray-Bildern

Zusätzlich können 3D-Objekte wie z.B. Quader, Kegelstumpf oder prismatische Körper erzeugt und über boolesche Operationen wie Differenz, Vereinigung oder Schnittmenge miteinander kombiniert werden.

Zur 3D-Visualisierung und Bilderzeugung für Text- oder DTP-Programme, also z.B. zur Anfertigung von Beschreibungen oder Werbeplakate steht eine Schnittstelle zum kostenlosen Renderprogramm POV-Ray zur Verfügung. Dieses Renderprogramm wird entweder direkt über den Renderbefehl aufgerufen oder kann nach Export in das POV-Ray-Format separat gestartet werden.

Programmbedienung und Menüs

Entgegen der heute üblichen Gewohnheit werden fast keine so genannten Icons mit symbolischen Minibildchen sondern überwiegend mit Text beschriftete Schalter verwendet. Da deren Anzahl sich im Rahmen hält und die Beschriftung klar und eindeutig ist (passend eingestellte Schrift vorausgesetzt), lässt sich das Programm trotzdem gut bedienen.

Das Bedienermenü am rechten Bildschirmrand ist in drei Gruppen aufgeteilt: Die erste Zeile – PROJEKT ABLAGE HILFE – enthält die Dateioperationen LADEN, SPEICHERN usw. . . . , darunter folgen die Hauptfunktionen und im unteren Bereich nach Drücken einer Hauptfunktion eine weitere Untergliederung. Am unteren Bildschirmrand befindet sich die Benutzerführung, Koordinateneingabe und die Ansichts- und Fangeinstellungen.

Punkt- und Koordinateneingabe

Das Setzen von Anfangs- und Endpunkten von Linien oder Wänden ist zunächst etwas ungewohnt, nach kurzer Übung aber sehr intuitiv und logisch.

Das Grundprinzip:

1. Hauptfunktion, z.B. Linie auswählen.
2. Im Untermenü näher spezifizieren, z.B. X-Linie, Y-Linie oder auch nur Linie wählen.
3. **Anfangspunkt** frei setzen oder einen Punkt in einer bestehenden Zeichnung fangen. Wenn nötig, nach drücken einer Pfeiltaste (links, rechts, runter, rauf) den Wert im Eingabefeld durch Zahleneingabe korrigieren.
4. **Endpunkt** durch nochmaliges Anklicken (Fangen) des Anfangspunktes und anschließender Korrektur mit den Pfeiltasten numerisch eingeben (ergibt relative Koordinateneingabe). Zum Abschluss der Aktion Enter drücken. Selbstverständlich kann stattdessen auch ein zuvor mit Linien konstruierter Punkt gefangen werden.

Beachten Sie auf jeden Fall immer die Benutzerhinweise am unteren Bildschirmrand:

Verschieben/Endpunkt bedeutet, dass entweder eine Wertekorrektur des ersten Punktes nach betätigen einer Pfeiltaste abgefragt wird (kann beliebig oft wiederholt werden), oder falls nicht nötig sofort der zweite Punkt angeklickt werden kann. Nach dem zweiten Klick folgt dann *Verschieben/Bestätigen*, wonach wieder korrigiert oder der Anklickpunkt mit Enter bestätigt wird.

Üben mit dem Tutorial – Handbuch

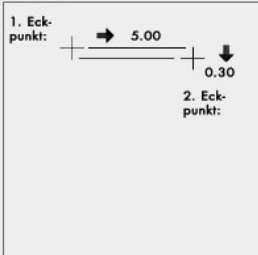
In jedem Fall sollte man zum Erlernen des Programms das unter dem Menüpunkt HILFE erreichbare eingebaute HTML-Tutorial komplett durcharbeiten, welches didaktisch sehr gut aufbereitet ist. Ebenfalls über diesen Menüpunkt erreichbar ist das übersichtliche HTML-Handbuch. Leider ist von diesen Unterlagen keine PDF-Datei zum Ausdruck auf Papier vorhanden. Die einzelnen Kapitel lassen sich aber relativ ordentlich direkt ausdrucken bzw. man kann mit Hilfe eines Konvertierprogramms wie HTMLdoc eine Zusammenfassung der HTML-Dateien im PDF-Format herstellen.

nach oben -^

blättern ->

Beispiel: Wände eingeben und editieren

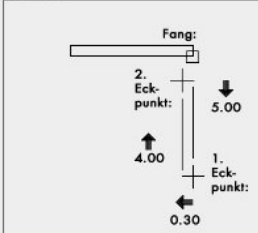
1. WAND



Zu Beginn sehen wir uns das Wand Dialogfenster an. Dazu wählen Sie das Menue **Wand** und öffnen mit einem Klick auf das **?** das Dialogfenster der Wände. Dort nehmen Sie folgende Einstellungen vor: "Basis: 0.00" m und "Höhe: 2.50" m. Weitere Einstellungen, wie die Wandstärke können an diesem Punkt ignoriert werden. Als "Material" wählen Sie beispielsweise "Wall_white". Schließen Sie das Fenster, und es kann losgehen.

Die 1. Wand : Aktivieren Sie nun die Funktion **Wand** und positionieren den 1. Eckpunkt der Wand irgendwo in der Mitte der Zeichenfläche. Bestätigen Sie diesen Punkt und verschieben den 2. Eckpunkt "X+ : 5.00" m nach rechts und dann "Y-: 0.30" m nach unten. Bestätigen Sie den 2. Eckpunkt dort. Wie bereits im Tutorium "basic" durchgeführt, können Sie nun die Bildfunktionen **Zoom, +** oder **-** nutzen, um den weiteren Schritten jeweils im optimalen Bildausschnitt folgen zu können.

2. WAND

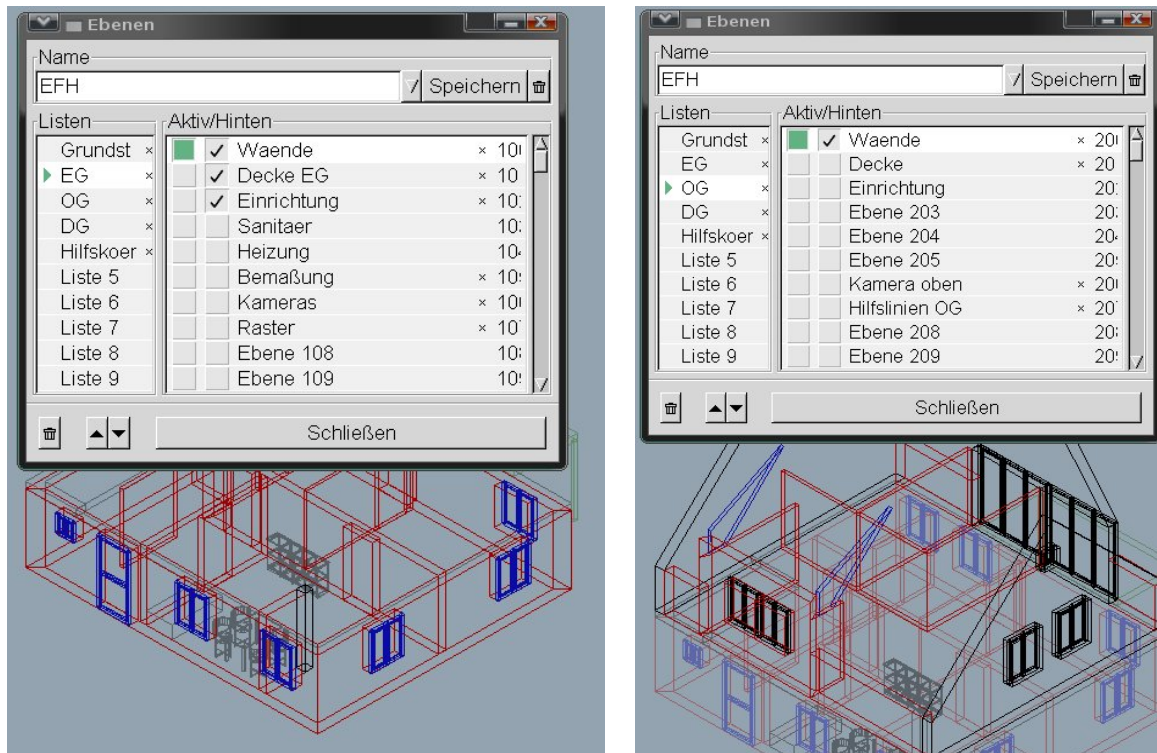


Die 2. Wand : Fangen Sie die untere rechte Ecke der 1. Wand. Verschieben Sie diesen Punkt "Y-: 5.00" m nach unten. Bestätigen Sie den 1. Eckpunkt hier und verschieben Sie den 2. Eckpunkt: zunächst ein Stück nach links, um "X-: 0.30" m und nun "Y+ : 4.00" m nach oben. Bestätigen Sie den Punkt dort.

Tutorial – Eine Möglichkeit zur Wandeingabe

Strukturieren mit Ebenen

Falls ganze Gebäude dreidimensional erzeugt werden sollen, ist es praktisch unabdingbar, das Projekt mit der Ebenentechnik übersichtlich zu strukturieren. Das heisst, je nach Erfordernis müssen Geschosse, Einrichtungsgegenstände, Kameras, Bemaßungen oder Beschriftungen aus-oder eingeblendet werden können. Cycas bietet hier eine sehr flexiblen Strukturierungsmöglichkeit durch eine in Gruppen unterteilte Ebenentechnik. So können z.B. für verschiedene Geschosse oder Gebäude frei benennbare Ebenengruppen erzeugt werden, die in sich wiederum in Einzelebenen aufgeteilt werden. Auf der linken Seite des Ebenendialogs werden die Gruppen und auf der rechten dann die einzelnen Ebenen aktiviert bzw. im Hintergrund sichtbar gemacht.



Arbeiten mit Ebenen

Visualisieren in 3D

Zur 3D-Visualisierung gibt es prinzipiell drei Varianten:

- Ein Klick auf den Menüknopf 3D eröffnet die Möglichkeit, das gezeichnete Objekt in den wichtigsten orthogonalen sowie der verschiedenen isometrischen Projektionen als Drahtmodell zu betrachten und zu bearbeiten.
- Weiterhin können alle Projektionen mit verdeckten Kanten dargestellt und als 2D-Zeichnung in die aktuelle oder auch eine andere Ebene zur 2D-Weiterbearbeitung eingefügt werden.
- Über den Knopf RENDER wird eine 3D-Abbildung mit Farben, Texturen und Lichtern aus einer zuvor gesetzten beliebigen Kameraperspektive in beliebiger Auflösung erzeugt, die auch abgespeichert werden kann.¹

¹Wichtig: Unter Linux muss in die `povray.conf`-Dateien die Schreibberechtigung `read+write*=%home%` eingetragen werden, um das gerenderte Bild direkt in das Home-Verzeichnis abspeichern zu können. Ebenfalls muss im Render-Fenster der korrekte Pfad in ein Unterverzeichnis von `home` gesetzt und der Schalter `BILD SICHERN` gedrückt sein.



Beispiel für eine Visualisierung (Gebäude Bildmitte) + Fotomontage (Rest)



Auch 2D kann reizvoll sein

Eignung des Programms

Das Programm eignet sich gut zur Gestaltung und Visualisierung von nicht zu komplexen Gebäuden mit einfachen Formen sowie zur Erzeugung von Grundrissen für Arbeitsblätter und andere Unterlagen. Im Unterrichtseinsatz ist es somit gut geeignet zum Lehren und Erlernen des Computer unterstützten Bauzeichnens sowie das Arbeiten mit Kameras, Lichtern, Texturen und Farben. Es ist dagegen nicht geeignet zum Kennenlernen aller Segnungen eines modernen Architekturprogrammmonsters im Gigabyte-Bereich (Downloadumfang ca. 3 MB unter Linux, ca. 1 MB! für Windows).

Für die Konstruktion von Dachstühlen und Dachgauben sollten spezielle Programme verwendet werden, da dies mit Cycas etwas beschwerlich wird. Durch die Importmöglichkeit anderer Formate wie z.B. 3DS (nicht in der Public Version) können auch komplexere 3D-Objekte aus Modellierungsprogrammen wie z.B. Blender (Open Source) oder auch Konstruktionsprogrammen wie Inventor oder MegaCAD in die mit Cycas erzeugten Gebäude eingefügt und gerendert werden. Auch die Möglichkeit, das Programm mit Hilfe der kostenlosen und zeitlich unbeschränkten Public Version gütlich kennen zu lernen ist ein nicht zu unterschätzender Vorteil.

Programmvarianten und Lizenzen

Das Programm ist erhältlich für Windows (ab WIN 2000) sowie Linux (SUSE, Red Hat, Debian/Ubuntu u.a.) in drei Ausbaustufen. Eine kostenlose aber stark eingeschränkte Public-Version für den Privat- oder auch Schulgebrauch ist im Downloadbereich des Herstellers nach erfolgter Registrierung zu erhalten. Die Einschränkungen betreffen die Ebenentechnik (Arbeiten in nur einer Ebene) sowie die Import- und Exportformate (kein Import, Export als Povray, EPS, SVG oder PDF) und die Druckgröße (maximal A4). Für anspruchsvollere Projekte sollte man aber die Campus-Version (Ausbildungsversion von Cycas Professional) mit Ebenentechnik und zahlreichen Import- und Exportmöglichkeiten, u.a. 3DS verwenden. Auch diese Version ist mit 128,- € (CD-Version) bzw. 118,- € (via E-Mail) noch erschwinglich. Für den Privatgebrauch ist eine leicht abgespeckte Basic-Version (kein 3DS-Export, aber Import möglich, Ausdruck bis A3) zu 88,- € bzw. 98,- € mit CD ausreichend. Klassenraumlizenzen gibt es auf Anfrage. Eine Installation der kostenlosen Public-Version auf Schülerarbeitsplätzen ist nach Aussage des Herstellers auch erlaubt.

Systemvoraussetzungen

Als Betriebssystem geeignet sind die Windows-Versionen von 2000 bis Vista sowie die gängigsten Linux-Distributionen, (noch) nicht aber MacOS X. Vor der Installation von Cycas sollte man auch das freie Renderprogramm Povray installiert haben, welches es auch für beide Betriebssystemarten zum Download gibt. Unter Windows ist z.B. *Povwin* zu empfehlen und unter Linux das Grundprogramm Povray selbst und als zusätzlicher Editor eventuell *NeXtgen XPE*.

Fazit

Wer auf irgend eine Art mit CAD, Bautechnik, Haustechnik, Einrichtungsplanung und Visualisierung zu tun hat, sollte sich dieses Programm auf jeden Fall näher anschauen und das Tutorial durcharbeiten. Mit der kostenlos zum Download angebotenen Public-Version können bereits zahlreiche Techniken eingeübt und vielfältige Aufgaben gelöst werden. Weitere Informationen finden Sie unter <http://www.cycas.de>.