

GRUPPE: geo06

1. Der Einsatz von Dynamischer Geometrie-Software (DGS) ist die dritte technologische Revolution im Lehren und Lernen von Mathematik. DGS erlangt zunehmend in folgenden drei Bereichen an Bedeutung:

- bei der Vermittlung von Wissen - als Explorationswerkzeug für den Lernenden
- bei der Kommunikation von Zusammenhängen (z.B. in Form interaktiver Bücher), in der geometrischen Forschung - als Explorationswerkzeug für den Forscher.

Jede DGS erlaubt heute:

- das Dynamisieren schulgeometrischer (Zirkel- und Lineal-)Konstruktionen: der Zugmodus ermöglicht es, eine erstellte Zeichnung quasistetig zu verformen, wobei ihre qua Konstruktion geltenden geometrischen Eigenschaften erhalten bleiben,
- die Visualisierung der Ortlinie, die beim Ziehen an einem Basispunkt ein von diesem abhängig Punkt beschreibt,

das modulare Konstruieren durch Zusammenfassen von Folgen von Konstruktionsschritten zu einem *Makro*

Fangen wir jetzt an, eine geometrische Figur zu "konstruieren". Man setzt einen Punkt, noch einen Punkt, eine Gerade entsteht durch die beiden Punkte, usw. Das Auswählen einer Konstruktionsart (z.B. "Punkt auf eine Gerade setzen") gilt bei manchen Programmen immer nur für ein einmaliges Durchführen dieser Konstruktion. Das hat zwei Vorteile: Erstens führt es zu weniger Fehlern, da man sich jedes Mal neu entscheiden muss, welche Konstruktion man ausführen will. Zweitens wird das Programm nach jeder einzelnen Konstruktion in einen Modus versetzt, in dem man die Objekte anpacken und bewegen kann. Die geometrischen Verknüpfungen ("Punkt liegt auf Gerade") bleiben bei diesen Bewegungen natürlich erhalten. Diesen "Zug-Modus" gibt es fast bei allen Programmen, und er ist letztlich ja auch der Sinn der Programme. Eine weitere Funktionalität, die auch alle Programme haben, ist das Erzeugen von "Ortlinien". Bei Euklid klickt man zunächst auf "Ortlinie aufzeichnen". Danach wird man aufgefordert, den Punkt auszuwählen, dessen Ortlinie man aufzeichnen möchte. Jetzt ist man wieder im "Zugmodus". Bewegt man nun einen Basispunkt, hinterlässt der Aufzeichnungspunkt eine Spur aus vielen Einzelpunkten.

2. Übersicht über themenrelevante Applikation :

	Quelle	Leistung	Architektur	Einsatzgebiet
EUKLID	Das Programm wurde von einem Lehrer namens Roland Mechling entwickelt. Man kann es herunterladen aus: http://www.dynageo.de	Leistungsparameter: EUKLID DynaGeo ist ein Computerprogramm zur "beweglichen Geometrie". Es ermöglicht die Erstellung von dynamischen Zeichnungen d.h. Zeichnungen, in denen (manche) Punkte nachträglich (mit der Maus)verschoben werden können, ohne daß dabei die bei der Erstellung der Zeichnung festgelegten Zusammenhänge zwischen den geometrischen Objekten verloren gehen	Das Programm wurde mit Java Applikation geschrieben	Einsatzgebiet: für Schüler und Lehrer, die mit Mathe beschäftigen. Schon heute wird das Programm an vielen deutschen Schulen und Hochschulen erfolgreich eingesetzt.
GEONE _x T	Dieses ist ein frei verfügbares DGS, das an der Uni Bayreuth entwickelt wird http://geonext.de	Dynamische Geometriesoftware beschränkt sich - wie der Name bereits sagt - auf die Visualisierung geometrischer Zusammenhänge. Mit GEONExT gelingt die Verbindung von Geometrie, Algebra und Analysis.	GEONE x T ist eine in Java implementierte dynamische Geometriesoftware,	wurde für den Einsatz in der Schule und in der Lehrerausbildung entwickelt
Cabri Geomete	http://www-cabri.imag.fr/ Dies ein kommerzielles Programm, das aus	Im Zugmodus lassen sich geometrische Konfigurationen besser erkunden, denn er liefert gleich eine ganze Klasse von Zeichnungen		für Schülerarbeit, Lehrer und Extremwertaufgaben, die mit Mathe

SW-Praktikum: Dynamische Geometrie		Abgabe: 27.04.2003	
GRUPPE: geo06			
	Frankreich kommt, aber in vielen Sprachen angeboten wird		beschäftigen, ist sehr hilfreich.

3.1 Leistungsmerkmale von EUKLID DynaGeo:

EUKLID DynaGeo ist ein Computerprogramm zur "beweglichen Geometrie". Es ermöglicht die Erstellung von dynamischen Zeichnungen d.h. Zeichnungen, in denen (manche) Punkte nachträglich (mit der Maus) verschoben werden können, ohne dass dabei die bei der Erstellung der Zeichnung festgelegten Zusammenhänge zwischen den geometrischen Objekten verloren gehen. In Sachen Kegelschnitte und Ortslinien ist EUKLID DynaGeo besonders einfach und intuitiv zu bedienen und mit einem sehr guten Preis-Leistungsverhältnis. Die Demo-Version ist im Leistungsumfang fast nicht begrenzt und dient auch zum kostenfreien Aktualisieren älterer Euklid-Versionen. Aktuell ist Version 2.3 für alle Windows-Betriebssysteme.

- Die Bedienoberfläche von Euklid bietet selbsterklärende, grafische Ikonen und ist äußerst einfach zu erlernen und anzuwenden.
- Der Befehlsvorrat ist logisch strukturiert und jederzeit voll sichtbar. Bei der Entwicklung stand nicht die Menge der Funktionen, sondern ausschließlich deren Zweckmäßigkeit im Vordergrund. Die Funktionen verzichten völlig auf lange Dialogfolgen sondern sind intuitiv anwendbar. Der Anwender kann sich so auf kreatives Arbeiten konzentrieren.
- Euklid ist durch seinen Menügenerator darüber hinaus flexibel an die Bedürfnisse der Anwender oder spezielle Anwendungsfälle anpassbar. Auf einfachste Weise lassen sich Bibliotheken selbst aufbauen und mit Ikonen in die Bedienoberfläche integrieren.
- Euklid hat gute Werkzeuge für Messung und Maßübertragung, Termeingabe, Ergebnisanzeige usw.
- Wenn man Maße in Termen verwendet, werden sinnvolle Bezeichnungen, wie $d(A,B)$ eintragen Teilungsverhältnisse bleiben beim Ziehen erfreulicherweise nun erhalten.
- Euklid ist objektorientiert und konsequent konzipiert.
- Sie werden als Volltext automatisch erzeugt und von den Schülern leicht verstanden, Sie sind ins Clipboard kopierbar und sogar in Euklid selbst in Textboxen verfügbar.
- Zeichnungen über die Zwischenablage in andere Windows-Programme (z.B. Word für Windows) exportieren (als WMF und BMP)
- Dynamische Zeichnungen in HTML-Dokumente einbinden
- Hilfreiche Elemente, wie "Rückblende": Rückblende ist ein nützliches Werkzeug, die Konstruktion entsteht neu, die Konstruktionsbeschreibung erscheint dann Zeilenweise in der Statuszeile. Man findet schnell die Konstruktionsfehler und vernünftige Sicherheitsabfragen beim Laden und Speichern.
- Makros gibt es in ausführlicher Form: häufiger gebrauchte Befehlsfolgen zu Makros zusammenfassen

Konkrete Leistungen von EUKLID DynaGeo

Schnelles und sicheres Konstruieren durch neue Rubberbandings bei :

- Bogen durch Mittelpunkt und Punkte
- Hilfskreis durch 2 Punkte
- Hilfslinie durch 2 Punkte
- Hilfslinie parallel
- Kreis tangential durch 1 Punkt
- Kreis tangential an zwei Linien

- Linienzug
- Linie lotrecht
- Linie parallel
- Linie tangential an einen Kreis
- Linie tangential an zwei Kreise
- Rechteck durch 3 Punkte
- Runden
- Selektieren im Polygon
- Ausblenden Schraffur
- Runden Fläche
- Durchgangsbohrung
- Gewindebohrung
- Gewindesackbohrung
- Sackbohrung
- Senkbohrung
- Stufenbohrung
- Stufensenkbohrung
- Drehen durch 3 Punkte
- Kopieren/Drehen durch 3 Punkte
- Kopieren und verschieben
- Verschieben
- Linie tangential an 2 Kreise: auch tangential an Hilfskreis. Bei mehreren Lösungen wird der Tangential-Punkt genommen, der näher zum Identifikationspunkt liegt.
- "Linie lotrecht: auch lotrecht an Ellipse und Ellipsenbogen an Kreis und Kreisbogen an Hilfslinie und Hilfskreis. Bei mehreren Lösungen wird der Lot-Punkt genommen, der näher zum Identifikationspunkt liegt.
- "Kreis tangential durch 1 Punkt: auch tangential an Hilfslinie und Hilfskreis. Bei mehreren Lösungen wird der Tangential-Punkt genommen, der näher zum Identifikationspunkt liegt.
- "Kreis tangential an 2 Linien: auch tangential an Hilfslinie und Hilfskreis. Bei mehreren Lösungen wird der Tangential-Punkt genommen, der näher zum Identifikationspunkt liegt.
- "Animation möglich

3.2 Beschreibung von Anwendungsfällen EUKLID DynaGeos:

Index	Anwendungsfall	Evtl. Akteur	Beschreibung	Ergebnis
1	Programm starten	Benutzer	- Durch double Klick des Maus auf dem Symbol auf dem Bildschirm Stelle einen Kreis: wähle die Knöpfe „Kreis“ aus der Steuerleiste. Dann wähle den Mittelpunkt und das Radius. Mit	Das Programm wird geöffnet und gestartet.

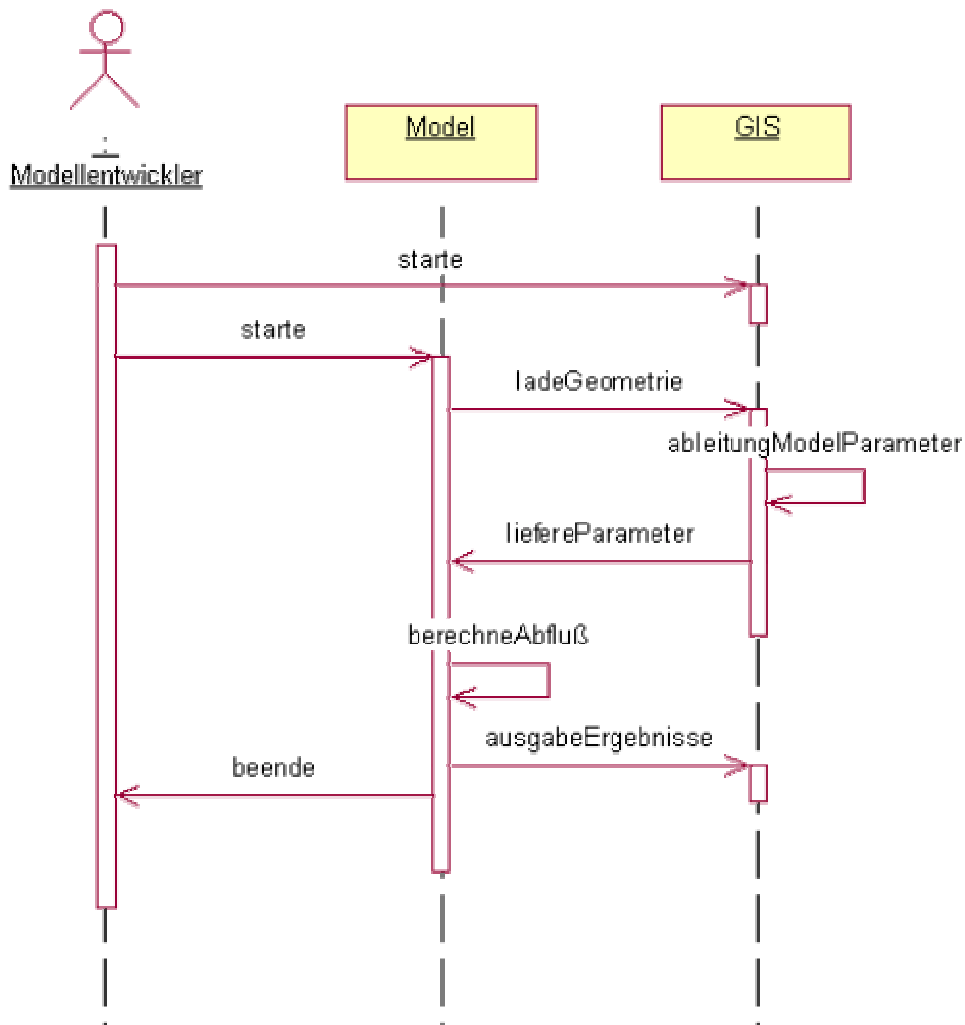
GRUPPE: geo06

			einem Klick wird der Kreis gestellt.	
2	Hilfe abrufen	Benutzer	Wenn man noch keine Ahnung oder ein Problem über das Programm hat, kann man die Funktion „Hilfe“ nutzen.	Ein neues Fenster mit Hinweise wird geöffnet, da kann man aus der Menü auswählen, welches Problem auftritt.
3	Punkte konstruieren	Benutzer	Erst das entsprechende Icon anklicken, dann an die gewünschte Stelle auf der Zeichenfläche klicken. Es ist auch möglich, einen Punkt mit Koordinatenangaben einzuzichnen.	Der Punkt erscheint an der Position, wo man klickte oder Koordinaten angegeben.
4	Strecken konstruieren	Benutzer	Erst das entsprechende Icon anklicken, dann an die gewünschten Stellen auf der Zeichenfläche klicken. Es ist auch möglich, eine Strecke mit Koordinatenangaben (oder bestimmter Länge) einzuzichnen.	Die Strecke erscheint an den Position, wo man klickte oder Koordinaten angegeben.
5	Geraden konstruieren	Benutzer	Erst das entsprechende Icon anklicken, dann 2 mal an die gewünschten Stellen auf der Zeichenfläche klicken (um 2 Punkte zu konstruieren)	Es wird eine Gerade gezeichnet, die durch 2 angegebene Punkte geht.
6	Kreise konstruieren	Benutzer	Man zeichnet einen Kreis durch einen bekannten Mittelpunkt und einen bekannten Kreispunkt, ein Umkreis, ein Inkreis oder einen Kreis um einen bekannten Mittelpunkt mit bestimmtem Radius zu zeichnen. Einfach das entsprechende Icon anklicken und die Eingabedaten eingeben.	Ein Kreis wird gestellt
7	Mittelsenkrechte konstruieren	Benutzer	das entsprechende Icon anklicken und die Eingabedaten eingeben.	
8	Winkelhalbierende konstruieren	Benutzer	das entsprechende Icon anklicken und 3 Punkte wählen. Der 2.te Punkt ist die Spitze des Winkels	Die entsprechende Winkelhalbierende wird erstellt.
9	Lot konstruieren	Benutzer	das entsprechende Icon anklicken, dann wählt man einen vorhandenen Punkt und eine vorhandene Gerade	Eine Lot zur Gerade wird gestellt, die durch den Punkt geht.
10	Parallele konstruieren	Benutzer	das entsprechende Icon anklicken, dann wählt man einen vorhandenen Punkt und eine vorhandene Gerade	Eine Parallele zur Gerade wird gestellt, die durch den Punkt geht.
11	Objekt löschen	Benutzer	Man wählt aus der Steuerliste auf „Bearbeiten“, dann „Objekt löschen“ und zuletzt klickt man auf	Das geklickte Objekt verschwindet.

GRUPPE: geo06

			das zulöschende Objekt.	
12	Rückgängig	Benutzer	Man wählt aus der Steuerliste auf „Bearbeiten“, dann „letzte Löschung widerrufen“	Die letzte Löschung wird widergerufen
13	Objekt Verschieben	Benutzer	Man wählt aus der Steuerliste auf „Bearbeiten“, dann auf „Zeichnung“ und „-verschieben“. Man kann dann mit festgedrücktem linken Maus das Objekt verschieben.	Das Objekt bewegt sich wie der Maus sich bewegt.

3.3 Diagramm



4.1 Leistungsmerkmale von GeoNExT:

- Ausführliches Menü zum Verändern der Objekt-Eigenschaften Zusätzlich kann GEONEXT in HTML-Seiten eingebunden werden, so dass Texte, Grafiken, Bilder und vor allem bewegliche Konstruktionen miteinander verbunden werden können. Diese Vorgehensweise erlaubt das Erstellen von dynamischen Arbeitblättern und von komplexeren multimedialen Lernumgebungen, also von Unterrichtsmaterialien, die Schülern Freiräume für eigenständiges mathematisches Arbeiten eröffnen.
- Durch das MultiDocumenteInterface (MDI) können zudem mehrere Konstruktionen in einer GEONEXT -Umgebung unabhängig voneinander dargestellt werden. Die vorgegebene Auswahl und Anordnung der Konstruktionswerkzeuge lässt sich den jeweiligen unterrichtlichen Erfordernissen anpassen. Dabei kann man verwandte Werkzeuge in entsprechenden Untermenüs zusammenfassen und solche, die nicht benötigt werden, einfach weglassen.
- Durch einen Mausklick kann man in GEONExT die Konstruktion der aktuellen Zeichenfläche in die Zwischenablage kopieren. Anschließend lässt sich die erstellte Konstruktion als Grafik in ein beliebiges Textverarbeitungsprogramm (z.B. Word) einfügen. So entstehen ohne Aufwand ansprechende Arbeitsblätter für den Mathematikunterricht.
- Zur Präsentation von Konstruktionsvorgängen bietet GEONExT die Möglichkeit einer "Diashow" an. Die einzelnen Konstruktionsschritte werden dazu als Graphik gespeichert und können anschließend als Abfolge von Bildern im Browser betrachtet werden.
- Im Gegensatz zu Zeichnungen auf Papier lassen sich GEONEXT -Konstruktionen nachträglich, Eigenschaften der Objekte zuändern. So sind etwa Linienstärke bei Geraden, Farbgebung, Transparenz von eingefärbten Flächen, Beschriftung und Darstellungsform (Gerade Halbgerade Strecke) variierbar.
- Neben frei beweglichen Punkten lassen sich Punkte sog. Gleiter auch an ausgewählte Objekte binden. So ist beispielsweise ein Punkt auf einer Kreislinie als Gleiter nur entlang dieser Kreislinie bewegbar. GEONExT bietet zudem die Möglichkeit, diesen Bewegungsablauf zu automatisieren (Animation). Weiterhin lassen sich Gleiter auch von ihrer Bindung loslösen.
- Der Spurmodus lässt sich für beliebig auswählbare Objekte aktivieren, also z.B. auch zur Darstellung von Funktionenscharen. Hängt ein Punkt von einem Gleiter ab, kann man seine Spur nicht nur durch diskrete Spurpunkte sichtbar machen, sondern auch eine kontinuierliche (interpolierte) Spurkurve erzeugen lassen.
- GEONExT erlaubt eine Vielzahl von Speichermöglichkeiten. Konstruktionen werden in dem XML-basierten gxt-Format abgespeichert. Daneben gestattet GEONExT auch den Export in HTML-Dateien. Dadurch ist es möglich, Konstruktionen direkt im Internet-Browser zu betrachten.
- Die HTML-Dateien können durch ein automatisch erzeugtes Konstruktionsprotokoll ergänzt werden, in dem die einzelnen Konstruktionsschritte aufgelistet sind.
- Die mit GEONExT erzeugten Konstruktionen lassen sich direkt ausdrucken. Zusätzlich stehen für den Printbereich die beiden Grafik-Formate PNG und SVG zur Verfügung.
- Zur Präsentation von Konstruktionsvorgängen bietet GeoNExT die Möglichkeit einer "Diashow" an. Die einzelnen Konstruktionsschritte werden dazu als Graphik gespeichert und können anschließend als Abfolge von Bildern im Browser betrachtet werden.

Konkrete Leistungen von GeoNExT:

Auf der GeoNExT-Zeichenfläche stehen alle für die Schulgeometrie relevanten Konstruktionsmöglichkeiten zur Verfügung: Neben Punkten, Geraden und Kreisen sowie daraus zusammengesetzten Objekten, z.B. Streckenmittelpunkt, Winkelhalbierende oder Umkreis, sind Vektoren, Polygone, Winkel, Kreissektoren, Berechnungen und Texte darstellbar. Außerdem sind folgende Leistungen verfügbar:

- * Verändern von Funktionsgraphen und von Parameterkurven in Abhängigkeit von geometrischen Objekten
- * Animierbare Gleiter auf Funktionsgraphen
- * Konstruktion mit berechneten Objekten z.B. des Steigungsdreiecks am Graphen der Sinus Funktion
- * Koordinaten von Punkten als Terme (sog. $(x; y)$ -Punkte)
- * Dynamisieren von Texten durch Einbinden von Berechnungen und Messungen
- * Koordinatensystem, wobei die Achsen unterschiedlich skalierbar und beschriftbar sind
- * Gitterstruktur (mit verschiedenen Varianten)
- * Einrastmöglichkeit auf Gitterpunkten und Objekten
- * Zoomfunktionen
- * Frei wählbare Hintergrundfarbe
- * Einbinden von Grafiken und Bildern als Hintergrund

4.2 und 4.3 sind ähnlich wie 3.2 und 3.3