

GEO01 - SOFTWARE SOLUTIONS

04109 Leipzig • Augustusplatz 10
mail: softwaresolutions@everyday.com

Erstellt von: Uta Schulze, Marcel Kretschmann, Madlen Hartmann
Am: 12.05.03



Lastenheft Geometrische Software

1 Zielbestimmung

Dynamische Geometrie-Software (DGS) soll zur Veranschaulichung und Lösung geometrischer Probleme eingesetzt werden. Mit dem Programm sollen exakte Konstruktionen schnell und einfach durchführbar sein und nachträglich beliebig verändert werden können. Die Software sollte es ermöglichen, solche Konstruktionen vom Benutzer durchführen zu lassen, die auch mit Papier, Stift und Lineal machbar wären. Der Funktionsumfang des Programms soll nachträglich problemlos schrittweise vergrößert werden können.

2 Produkteinsatz

Das Produkt soll sowohl im sekundären Bildungsbereich, also an Schulen (z.B. im Mathematikunterricht), als auch an Hochschulen eingesetzt werden. Außerdem kann es auch von einzelnen Kunden privat genutzt werden.

Anwender und somit Zielgruppe des Programms sind Mitarbeiter aller Schulen, Studenten, Schüler und alle Interessenten.

3 Produktübersicht

Die Dynamische Geometriesoftware ist primär dazu in der Lage, eine neue Konstruktion anzulegen, indem ein erstes geometrisches Objekt platziert wird. In diese Konstruktion können weitere geometrische Objekte eingefügt werden. Jede Konstruktion erfolgt auf einer eigenen Zeichenoberfläche.

Das Programm ist eine Java-Einzelplatzanwendung.

Die Platzierung jedes geometrischen Objekts erfolgt durch die Maus, wobei ein Mausklick beim Anlegen eines Punktes diesen an der entsprechenden Koordinate auf der Zeichenoberfläche oder einer Strecke/Geraden/Halbgeraden platziert. Es ist auch möglich, die Koordinaten eines Punktes im Dialog per Tastatur einzugeben.

Weitere in der Konstruktion anzulegende geometrische Objekte sind allerdings durch ein oder mehrere Punkte bestimmt. Diese Punkte werden entweder neu angelegt, oder es werden bereits bestehende Punkte verwendet.

Nach jedem Konstruktionsschritt wird das jeweilige neue geometrische Objekt der Konstruktion hinzugefügt, das heißt, es wird auf der Zeichenoberfläche dargestellt.

Es ist möglich, bereits bestehende Punkte zu löschen. Ebenso können Punkte verschoben werden. Dabei werden alle geometrischen Objekte, deren Eindeutigkeit von der Existenz dieses Punktes abhängt, mittels der neuen Koordinaten des verschobenen Punktes auf der Zeichenoberfläche neu dargestellt. Das heißt, Veränderungen in der Konstruktion werden nach jedem Bewegen oder Löschen eines Punktes auf der Zeichenoberfläche neu gezeichnet.

Zur Unterscheidung der geometrischen Objekte bei der Erzeugung kennt das Programm verschiedene Konstruktionsmodi. Je nachdem welcher Konstruktionsmodus gewählt wird, kann ein bestimmtes geometrisches Objekt der Konstruktion hinzugefügt werden.

Das Programm befindet sich während der Laufzeit immer entweder in einem der Konstruktionsmodi, im Berechnungsmodus oder im Bearbeitungsmodus.

Der Benutzer kann zwischen den einzelnen Modi mit Hilfe der graphischen Oberfläche in Form von Schaltflächen, die neben der Zeichenoberfläche oder in einem Menü zu finden sind, umschalteten. Ein Modus bleibt so lange aktiv, bis ein anderer ausgewählt wird, der diesen ablösen kann.

GEO01 - SOFTWARE SOLUTIONS

04109 Leipzig • Augustusplatz 10
mail: softwaresolutions@everyday.com

Erstellt von: Uta Schulze, Marcel Kretschmann, Madlen Hartmann
Am: 12.05.03



Um dem Benutzer die Arbeit mit dem Programm zu erleichtern, können sowohl die Koordinatenachsen des Koordinatensystems, als auch ein Gitternetz vom Benutzer beliebig ein- und ausgeblendet werden. Beide Hilfsmittel beziehen sich auf dasselbe Koordinatensystem, das auch zur Bestimmung der Koordinaten der Punkte verwendet wird.

Um auch größere Konstruktionen übersichtlich gestalten zu können, ist es zum einen möglich, jeden Punkt zu beschriften und all diese Beschriftungen nach Wunsch ein- bzw. auszublenden. Zum anderen kann jedem geometrischen Objekt eine eigene Farbe zugewiesen werden, in welcher das Objekt dann auf der Zeichenoberfläche erscheint, so dass der Anwender eine bessere Übersicht erhält.

Um den schnellen und problemlosen Einstieg in die Benutzung des Produktes zu ermöglichen, steht eine vom Programm aufrufbare Hilfe zur Verfügung. Diese sollte alle etwaig auftretenden Fragen beantworten können.

4 Produktfunktionen

Der Akteur ist in jedem Anwendungsfall nur ein einzelner Benutzer, da das Programm eine Einzelplatzanwendung ist.

/LF10/

Anwendungsfall: Zeichenoberfläche anlegen

Beschreibung: Der Benutzer öffnet eine Zeichenoberfläche auf der die Konstruktion ausgeführt und gezeichnet wird. Dafür existiert eine Schaltfläche im Menü.

/LF20/

Anwendungsfall: Konstruktionsschritt ausführen

Beschreibung: Der Benutzer beginnt die Konstruktion mit dem Setzen eines Punktes oder Anlegen einer Geraden/Strecke/Halbgeraden. Für jeden Konstruktionsschritt muss der Benutzer in einem bestimmten Konstruktionsmodus sein, wie in der Produktübersicht beschrieben.

/LF30/

Anwendungsfall: Punkte per Maus anlegen

Beschreibung: Im Konstruktionsmodus "Punkte" → "Punkt" anlegen:
Der Benutzer teilt dem Programm per Mausklick auf die Zeichenoberfläche die Koordinaten eines Punktes mit und dieser wird der Konstruktion an der gewünschten Position im Koordinatensystem hinzugefügt.

/LF40/

Anwendungsfall: (x,y)-Punkt anlegen

Beschreibung: Im Konstruktionsmodus "Punkte" → "(x,y)-Punkt" anlegen:
Der Benutzer wählt die Funktion "(x,y)-Punkt" zeichnen aus und gibt danach die Koordinaten per Tastatur in einen Prompt ein. Der Punkt wird der Konstruktion an der gewünschten Position im Koordinatensystem hinzugefügt.

/LF50/

Anwendungsfall: Punkt auf ein anderes geometrisches Objekt anlegen

Beschreibung: Im Konstruktionsmodus "Punkte" → "Punkt auf Gerade/Strecke" anlegen:
Erfolgt vom Ablauf her wie /LF30/ bzw. /LF40/ mit dem Zusatz, dass vor der Übergabe der Koordinaten des Punktes an das Programm ein geometrisches Objekt ausgewählt werden muss, auf das der Punkt platziert wird.

GEO01 - SOFTWARE SOLUTIONS

04109 Leipzig • Augustusplatz 10
mail: softwaresolutions@everyday.com

Erstellt von: Uta Schulze, Marcel Kretschmann, Madlen Hartmann
Am: 12.05.03



/LF60/

Anwendungsfall: Gerade anlegen I.

Beschreibung: Im Konstruktionsmodus "Geraden/..." → "Gerade def. durch Punkte" anlegen:
Es müssen zwei Punkte existieren, die die Gerade definieren. Der Benutzer wählt zwei schon existierende Punkte auf der Zeichenoberfläche aus, und die Gerade wird anhand der Punktkoordinaten der Konstruktion hinzugefügt.

/LF70/

Anwendungsfall: Strecke anlegen I.

Beschreibung: Im Konstruktionsmodus "Geraden/..." → "Strecke def. durch Punkte" anlegen:
Es müssen zwei Punkte existieren, die die Strecke definieren. Der Benutzer wählt zwei schon existierende Punkte auf der Zeichenoberfläche aus, und die Strecke wird anhand der Punktkoordinaten der Konstruktion hinzugefügt.

/LF80/

Anwendungsfall: Halbgerade anlegen I.

Beschreibung: Im Konstruktionsmodus "Geraden/..." → "Halbgerade def. durch Punkte" anlegen:
Es müssen zwei Punkte existieren, die die Halbgerade definieren. Der Benutzer wählt zwei schon existierende Punkte auf der Zeichenoberfläche aus, und die Halbgerade wird anhand der Punktkoordinaten der Konstruktion hinzugefügt.

/LF90/

Anwendungsfall: Gerade anlegen II.

Beschreibung: Im Konstruktionsmodus "Geraden/..." → "Gerade" anlegen:
Es müssen zwei Punkte existieren, die die Gerade definieren. Die beiden Punkte werden vom Benutzer per Mausklick auf die Zeichenoberfläche platziert und danach wird die Gerade anhand der Punktkoordinaten der Konstruktion hinzugefügt.

/LF100/

Anwendungsfall: Strecke anlegen II.

Beschreibung: Im Konstruktionsmodus "Geraden/..." → "Strecke" anlegen:
Es müssen zwei Punkte existieren, die die Strecke definieren. Die beiden Punkte werden vom Benutzer per Mausklick auf die Zeichenoberfläche platziert und danach wird die Strecke anhand der Punktkoordinaten der Konstruktion hinzugefügt.

/LF110/

Anwendungsfall: Halbgerade anlegen II.

Beschreibung: Im Konstruktionsmodus "Geraden/..." → "Halbgerade" anlegen:
Es müssen zwei Punkte existieren, die die Halbgerade definieren. Die beiden Punkte werden vom Benutzer per Mausklick auf die Zeichenoberfläche platziert und danach wird die Halbgerade anhand der Punktkoordinaten der Konstruktion hinzugefügt.

/LF120/

Anwendungsfall: Schnittpunkt anlegen

Beschreibung: Im Konstruktionsmodus "Punkte" → "Schnittpunkt" anlegen:
Der Benutzer wählt nacheinander zwei geometrische Objekte vom Typ Strecke/Gerade/Halbgerade auf der Zeichenoberfläche aus, wobei das zweite Objekt das erste schneiden muss, und der Schnittpunkt wird der Konstruktion hinzugefügt.

GEO01 - SOFTWARE SOLUTIONS

04109 Leipzig • Augustusplatz 10
mail: softwaresolutions@everyday.com

Erstellt von: Uta Schulze, Marcel Kretschmann, Madlen Hartmann
Am: 12.05.03



/LF130/

Anwendungsfall: Mittelpunkt anlegen

Beschreibung: Im Konstruktionsmodus "Punkte" → "Mittelpunkt" anlegen:

Der Benutzer wählt zwei Punkte auf der Zeichenoberfläche aus, und der Mittelpunkt dieser beiden Punkte wird der Konstruktion hinzugefügt.

/LF140/

Anwendungsfall: Lotfußpunkt anlegen

Beschreibung: Im Konstruktionsmodus "Punkte" → "Lotfußpunkt" anlegen:

Der Benutzer wählt zuerst einen Punkt und danach ein geometrisches Objekt vom Typ Strecke/Gerade/Halbgerade auf der Zeichenoberfläche aus, und der Lotfußpunkt wird auf diesem geometrischen Objekt der Konstruktion hinzugefügt.

/LF150/

Anwendungsfall: Punkt durch Achsenspiegelung anlegen

Beschreibung: Im Konstruktionsmodus "Punkte" → "Punkt (Achsenspiegelung)" anlegen:

Der Benutzer wählt zuerst einen Punkt und danach ein geometrisches Objekt vom Typ Strecke/Gerade/Halbgerade auf der Zeichenoberfläche aus, und der ausgewählte Punkt wird an dem geometrischen Objekt gespiegelt, d.h. ein Spiegelpunkt wird angelegt und der Konstruktion hinzugefügt.

/LF160/

Anwendungsfall: Punkt durch Punktspiegelung anlegen

Beschreibung: Im Konstruktionsmodus "Punkte" → "Punkt (Punktspiegelung)" anlegen:

Der Benutzer wählt nacheinander zwei Punkte auf der Zeichenoberfläche aus und der zuerst gewählte Punkt wird am zweiten gespiegelt, d.h. ein Spiegelpunkt wird angelegt und der Konstruktion hinzugefügt.

/LF170/

Anwendungsfall: Senkrechte anlegen

Beschreibung: Im Konstruktionsmodus "Geraden/..." → "Senkrechte" anlegen:

Der Benutzer wählt auf der Zeichenoberfläche zuerst ein geometrisches Objekt vom Typ Strecke/Gerade/Halbgerade und danach einen Punkt auf diesem geometrischen Objekt aus. Die Senkrechte wird berechnet und der Konstruktion hinzugefügt.

/LF180/

Anwendungsfall: Lotstrecke anlegen

Beschreibung: Im Konstruktionsmodus "Geraden/..." → "Lotstrecke" anlegen:

Erfolgt analog /LF140/, mit dem Zusatz, dass die Lotstrecke, die definiert ist durch den ausgewählten Punkt und dem Lotfußpunkt, ebenfalls der Konstruktion hinzugefügt wird.

GEO01 - SOFTWARE SOLUTIONS

04109 Leipzig • Augustusplatz 10
mail: softwaresolutions@everyday.com

Erstellt von: Uta Schulze, Marcel Kretschmann, Madlen Hartmann
Am: 12.05.03



/LF190/

Anwendungsfall: Winkelhalbierende anlegen

Beschreibung: Im Konstruktionsmodus "Geraden/..." → "Winkelhalbierende" anlegen:
Der Benutzer wählt zur Festlegung des Winkels, der von zwei Geraden/Strecken eingeschlossen wird und durch den die Winkelhalbierende verlaufen soll, drei Punkte in folgender Reihenfolge auf der Zeichenoberfläche aus: Punkt auf Gerade/Strecke Nr.1, Schnittpunkt der beiden Geraden/Strecken, Punkt auf Gerade/Strecke Nr.2. Die Winkelhalbierende wird berechnet und der Konstruktion hinzugefügt.

/LF200/

Anwendungsfall: Parallele anlegen

Beschreibung: Im Konstruktionsmodus "Geraden/..." → "Parallele" anlegen:
Der Benutzer wählt ein geometrisches Objekt vom Typ Strecke/Gerade/Halbgerade und danach einen Punkt auf der Zeichenoberfläche aus, und eine Parallele, die durch den gewählten Punkt verläuft, wird der Konstruktion hinzugefügt. Hierbei macht es keinen Unterschied, ob das geometrische Objekt eine Gerade, Strecke oder Halbgerade ist. Das neue geometrische Objekt ist allerdings eine Gerade.

/LF210/

Anwendungsfall: Punkt löschen

Beschreibung: Im Bearbeitungsmodus "Bearbeiten" → "Punkt löschen":
Der Benutzer wählt auf der Zeichenoberfläche einen Punkt aus, der gelöscht werden soll. Dieser wird von der Zeichenoberfläche entfernt und alle in Beziehung mit ihm stehenden geometrischen Objekte, die nach der Entfernung des Punktes nicht mehr eindeutig definiert sind, werden ebenfalls von der Zeichenoberfläche entfernt.

/LF220/

Anwendungsfall: Punkt verschieben

Beschreibung: Im Bearbeitungsmodus "Bearbeiten" → "Punkt verschieben":
Der Benutzer wählt auf der Zeichenoberfläche einen Punkt aus, den er an anderer Stelle wie in /LF30/ beschrieben auf die Zeichenoberfläche setzt und damit verschiebt. Nach der inneren Logik der Konstruktion wird danach jedes geometrische Objekt, das in Beziehung mit dem Punkt steht und dessen Eigenschaften geändert wurden, neu auf der Zeichenoberfläche dargestellt.

/LF230/

Anwendungsfall: geometrisches Objekt vom Typ Strecke/Gerade/Halbgerade löschen

Beschreibung: Im Bearbeitungsmodus "Bearbeiten" → "Gerade/... löschen":
Der Benutzer wählt auf der Zeichenoberfläche ein geometrisches Objekt vom Typ Strecke/Gerade/Halbgerade aus, welches gelöscht werden soll. Dieses und jedes mit ihm in Beziehung stehende geometrische Objekt, das nach dem Löschen nicht mehr eindeutig definiert ist, wird von der Zeichenoberfläche entfernt.

GEO01 - SOFTWARE SOLUTIONS

04109 Leipzig • Augustusplatz 10
mail: softwaresolutions@everyday.com

Erstellt von: Uta Schulze, Marcel Kretschmann, Madlen Hartmann
Am: 12.05.03



/LF240/

Anwendungsfall: Winkel berechnen

Beschreibung: Im Berechnungsmodus "Berechnungen" → "Winkel berechnen":

Der Benutzer wählt einen Winkel aus, der von zwei Geraden/Strecken eingeschlossen wird, indem er drei Punkte in folgender Reihenfolge auf der Zeichenoberfläche auswählt: Punkt auf Gerade/Strecke Nr.1, Schnittpunkt der beiden Geraden/Strecken, Punkt auf Gerade/Strecke Nr.2. Auf der Zeichenoberfläche wird danach eine Information über die Größe dieses Winkels ausgegeben.

/LF250/

Anwendungsfall: Abstand zwischen zwei Punkten berechnen

Beschreibung: Im Berechnungsmodus "Berechnungen" → "Abstand zwischen zwei Punkten":

Der Benutzer wählt zwei Punkte auf der Zeichenoberfläche aus, und der Abstand dieser wird auf der Zeichenoberfläche ausgegeben.

/LF260/

Anwendungsfall: Koordinatenachsen einblenden (ausblenden)

Beschreibung: Der Benutzer kann durch Anklicken der Schaltfläche "Koordinatensystem" die Koordinatenachsen auf der Zeichenoberfläche einblenden (ausblenden), sollten sie zum Zeitpunkt nicht darauf zu sehen sein (sollten sie zum Zeitpunkt darauf zu sehen sein).

/LF270/

Anwendungsfall: Gitternetz ein- (und ausblenden)

Beschreibung: Der Benutzer kann durch Anklicken der Schaltfläche "Gitternetz" dieses auf der Zeichenoberfläche einblenden (ausblenden), sollte es zum Zeitpunkt nicht darauf zu sehen sein (sollte es zum Zeitpunkt darauf zu sehen sein).

/LF280/

Anwendungsfall: Punktbeschriftung

Beschreibung: Den in /LF30/ bis /LF50/ und in /LF120/ bis /LF160/ angelegten Punkten wird automatisch ein Name zugeordnet.

/LF290/

Anwendungsfall: Punktbeschriftung einblenden (ausblenden)

Beschreibung: Der Benutzer kann die Punktbeschriftung durch Klicken der Schaltfläche "Punktbeschriftung" diese auf der Zeichenoberfläche einblenden, sollte sie zum Zeitpunkt nicht darauf zu sehen sein (sollte sie zum Zeitpunkt darauf zu sehen sein).

/LF300/

Anwendungsfall: Geometrischer Objekte färben

Beschreibung: Im Bearbeitungsmodus "Bearbeiten" → "Farbe eines Objekts ändern":

Der Benutzer klickt mit der Maus auf ein geometrisches Objekt auf der Zeichenoberfläche, worauf sich ein Fenster öffnet, in dem er die Auswahlmöglichkeit einer Farbe nach Vorgabe hat. Nach Anklicken der gewünschten Farbe wird das gewählte Objekt in dieser Farbe auf der Zeichenoberfläche dargestellt.

GEO01 - SOFTWARE SOLUTIONS

04109 Leipzig • Augustusplatz 10
mail: softwaresolutions@everyday.com

Erstellt von: Uta Schulze, Marcel Kretschmann, Madlen Hartmann
Am: 12.05.03



/LF310/

Anwendungsfall: Zoomen

Beschreibung: Während das Programm im Konstruktionsmodus ist, kann der Benutzer durch Drücken der "+" und "-" Taste die auf der Zeichenoberfläche dargestellte Konstruktion maßstabsmäßig verändern, also zoomen.

/LF320/

Anwendungsfall: Benutzen der Hilfe

Beschreibung: Der Benutzer klickt mit der Maus auf die Schaltfläche und ein neues Fenster öffnet sich. Die Hilfe läuft parallel zum Programm.

/LF330/

Anwendungsfall: Erstellung eines Konstruktionsprotokolls

Beschreibung: Der Benutzer kann vom Programm ein Konstruktionsprotokoll erzeugen lassen, um später seine Konstruktionschritte nachvollziehen zu können.

Eine erste Version des Programms sollte folgende Anwendungsfälle berücksichtigen:

/LF10/ - /LF40/, /LF60/ - /LF80/, /LF210/, /LF220/, /LF260/, /LF270/, /LF310/, /LF320/.

Einer zweite Version werden folgende Anwendungsfälle hinzugefügt:

/LF90/, /LF100/, /LF110/, /LF130/, /LF160/, /LF190/, /LF240/, /LF250/.

Spätere Versionen enthalten zusätzlich noch:

/LF50/, /LF120/, /LF140/, /LF150/, /LF170/, /LF180/, /LF200/, /LF230/, /LF280/ - /LF300/.

Eine sehr späte Version könnte dann noch /LF330/ beinhalten.

5 Produktdaten

/LD10/ Alle geometrischen Objekte und ihre Darstellung (max. Hauptspeichergroße des Rechners)

/LD20/ Liste von Referenzen (Konstruktionsprotokoll)

6 Produktleistungen

/LL10/ Alle Reaktionen auf Benutzeranforderungen sollten nach Möglichkeit unter 3 Sekunden liegen

7 Qualitätsanforderungen

Produktqualität	sehr gut	gut	normal	nicht relevant
Funktionalität			x	
Zuverlässigkeit			x	
Benutzbarkeit		x		
Effizienz			x	
Änderbarkeit	x			
Übertragbarkeit			x	

8 Ergänzungen

keine

Projektleiter: Dominic Rose

Mitarbeiter: Anne Güpner, Madlen Hartmann, Marcel Kretschmann, Matthias Reusche, Uta Schulze, Daniel Seifarth