

## Lastenheft

### 1. Zielbestimmung:

Schüler und Lehrer sollen durch das Produkt in die Lage versetzt werden, Visualisierungsmöglichkeiten, die mit Papier, Bleistift und traditionellen Konstruktionswerkzeugen nicht realisierbar sind, mit einer dynamischen Mathematiksoftware verwirklichen zu können.

### 2. Produkteinsatz

Das Produkt soll von der Grundstufe bis zum Studium einsetzbar sein und aus diesem Grund eine elementare Bedienbarkeit aber eine hochgradige Funktionalität besitzen. Das Produkt soll der Visualisierbarkeit von elementaren bis zu komplexen geometrischen und analytischen Problemstellungen dienen. Der Benutzer kann geometrische Figuren darstellen und Berechnungen vornehmen.

### 3. Produktübersicht

Das Produkt soll nach den Grundsätzen ergonomischer Dialoggestaltung (EN ISO 9241-10, EN ISO 14915-1) entwickelt werden. Es soll leicht verständlich und klar gegliedert sein.

Bezeichnungen werden selbsterklärend gewählt. (z.B. „Datei speichern“)

Das Programm soll in einem Fenster gestartet werden, das folgendermaßen aufgebaut ist:

- Rahmen
- Titelleiste
- Menüleiste
- Symbolleisten
- Arbeitsfläche
- Statusleiste

### 4. Produktfunktionen

Bei den folgenden Anwendungsfällen ist der Akteur jeweils der einzelne Benutzer.

- /LmF10/      Anwendungsfall:      Neue Arbeitsfläche anlegen (geplant in Version: 0.01)  
Beschreibung: Durch Anklicken des Icons „Neue Arbeitsfläche anlegen“ wird ein Projekt ohne Modelldaten angelegt
- /LmF20/      Anwendungsfall:      Projekt öffnen (geplant in Version: 0.11)  
Beschreibung: Durch Anklicken des Icons „Datei öffnen“ wird ein als Datei vorhandenes Projekt geladen und auf der Arbeitsfläche ausgegeben, bzw. grafisch dargestellt.
- /LmF30/      Anwendungsfall:      Projekt speichern (geplant in Version: 0.11)  
Beschreibung: Durch Anklicken des Icons „Datei speichern“ wird das auf der Arbeitsfläche dargestellte Projekt als Modell in einer Datei im Zielpfad gespeichert.
- /LmF40/      Anwendungsfall:      Punkt zeichnen (geplant in Version: 0.02)  
Beschreibung: Anklicken des Icons „Punkt zeichnen“ || Klicken auf Arbeitsfläche → (x, y)-Koordinaten des Punktes werden als Modelldaten gespeichert und als Modell abgebildet.

- /LmF50/ Anwendungsfall: Strecke zeichnen (geplant in Version: 0.02)  
Beschreibung: Anklicken des Icons „Strecke zeichnen“ || 2 mal LmF40 hintereinander ausführen und dann werden die beiden Punkte durch eine Strecke miteinander verbunden.
- /LmF60/ Anwendungsfall: Geometrische Figur zeichnen (geplant in Version: 0.03)  
Beschreibung: Hintereinanderausführung von /LmF40/ und /LmF50/
- /LmF90/ Anwendungsfall: Strecke messen (geplant in Version: 0.05)  
Beschreibung: Durch Anklicken des Icons „Abstand messen“ und markieren zweier Punkte, kann man den Abstand zwischen diesen zwei Punkten ermitteln.
- /LmF100/ Anwendungsfall: Winkel messen (geplant in Version: 0.05)  
Beschreibung: Der Winkel in Punkt ‚B‘ zwischen 2 Strecken ‚a‘ und ‚c‘ wird gemessen indem man die Punkte ‚ABC‘ markiert. Die Modelldaten der Punkte werden als Parameter an eine Methode zur Winkelberechnung übergeben. In dieser werden mit der Funktion /LmF90/ die Strecken AB, AC und BC gemessen und mit Hilfe des Kosinussatzes der Winkel berechnet.
- /LmF110/ Anwendungsfall: Bewegen/Modifizieren von geometrischen Figuren (geplant in Version: 0.21)  
Beschreibung: Durch Anklicken des Icons „Bewegen/Modifizieren von geometrischen Figuren“ soll es möglich sein, eine geometrische Figur „dynamisch“ zu ändern, indem man einen Punkt davon verschiebt und der Rest der geometrischen Figur angepasst wird, d.h. die Modelldaten dieses Punktes werden verändert und die Strecken zu dem Punkt hin, werden neu abgebildet. [/LmF50/] (geplant in Version: 0.06)
- /LmF120/ Anwendungsfall: Gitternetz oder Koordinatensystem einfügen  
Beschreibung: Durch Anklicken des Icons „Gitternetz“ bzw. „Koordinatensystem“ wird ein Gitternetz bzw. Koordinatensystem auf der Arbeitsfläche dargestellt.
- /LmF130/ Anwendungsfall: geometrische Figur von der Arbeitsfläche löschen (geplant in Version: 0.21)  
Beschreibung: Durch Anklicken des Icons „Löschen“ und anschließender Markierung der geometrischen Figur werden die Modelldaten aus dem Speicher entfernt. Es findet ein „clear screen“ statt. Das Modell wird danach neu abgebildet, jedoch ohne den Modelldaten der gelöschten geometrischen Figur und alle zu dieser führenden Strecken.
- /LmF140/ Anwendungsfall: Hilfe bei Problemen (geplant in Version: 0.31)  
Beschreibung: Durch Anklicken des Icons „Hilfe“ wird eine Textdatei in einem Fenster geöffnet, in dem Erklärungen zu allen Funktionen enthalten sind.
- /LkF150/ Anwendungsfall: Ändern der Konstruktionsliste (geplant in Version: 0.41)  
Beschreibung: Über Menüpunkt „Bearbeiten – Einstellungen – Konstruktionsliste konfig. ||Auswählen||“ können Funktionen, in die Konstruktionsliste benutzerdefiniert hinzugefügt oder entfernt werden.
- /LkF160/ Anwendungsfall: Zoom (geplant in Version: 0.22)  
Beschreibung: Durch Anklicken des Icons „Lupe plus“ – „Lupe minus“ wird das Modell vergrößert/verkleinert. Die kompletten Modelldaten werden mit einem Faktor multipliziert/dividiert. Es findet ein „clear screen“ statt. Das Modell wird danach in der Arbeitsfläche neu abgebildet.
- /LkF170/ Anwendungsfall: Winkelhalbierende einzeichnen (geplant in Version: 0.22)  
Beschreibung: Durch Anklicken des Icons „Winkelhalbierende zeichnen“ und markieren eines Winkels wie in /LmF100/ wird die gegenüberliegende Strecke gemessen. Der Wert wird halbiert. Über eine Methode können die (x, y)- Koordinaten dieses Punktes berechnet werden. Mit Funktion /LmF50/ wird die Strecke eingezeichnet.

- /LkF180/ Anwendungsfall: Konstruktionsprotokoll erstellen (geplant in Version: 0.51)  
Beschreibung: Alle Konstruktionsschritte, also alle Funktionen, die zum Erstellen eines Projektes nötig waren, werden in einer Textdatei aufgelistet und können damit später nachvollzogen werden.
- /LmF190/ Anwendungsfall: Eigenschaften von geometrischen Fig. anzeigen (geplant in Version: 1.0 Final)  
Beschreibung: In einem Fenster werden Eigenschaften(Name, Modelldaten) zu jeder geometrischen Figur aufgelistet.

## 5. Produktdaten

- /LD10/ Berechnungsdaten(max. 5000)  
/LD20/ Darstellungsdaten(max. 5000)  
/LD30/ Dateien werden unter einem bestimmten Typ gespeichert(z.B. \*.geo)

## 6. Produktleistungen

- /LL10/ Die Funktionen /LmF10/ bis /LmF30 sollen eine Reaktionszeit von unter 2sec haben  
/LL20/ Die Funktionen /LmF40/ bis /LmF140/ und /LkF150/ bis /LkF190/ sollen eine Reaktionszeit von unter 1sec haben

## 7. Qualitätsanforderungen

Produktqualität	sehr gut	Gut	Normal	nicht relevant
Funktionalität			X	
Zuverlässigkeit		X		
Benutzbarkeit			X	
Effizienz	X			
Änderbarkeit		X		
Übertragbarkeit				X

## 8. Ergänzungen

Erfahrungsgemäß wird dieses Produkt eher von jüngeren Kunden benutzt und sollte daher eine benutzerfreundliche Bedienfläche haben.

## Glossar

**LmF:** Sind die Mussfunktionen des Projektes, bei welchen eine Implementierung vorgesehen sein sollte.

**LkF:** Sind die Kannfunktionen des Projektes, bei welchen eine Implementierung zu einem späteren Zeitpunkt vorgesehen ist.

**Akteur:** Ist der einzelne Benutzer des Programmes.

**Arbeitsfläche:** Die Arbeitsfläche ist der Bereich des Fensters der oben durch die „Symbolleiste“, unten durch die Statusleiste, links und rechts durch den Fensterrahmen begrenzt ist. Die Arbeitsfläche nimmt den größten Teil des Fensters ein. In diesem Bereich des Fensters werden geometrische Figuren anhand ihrer Modelldaten grafisch dargestellt.

**Berechnungen:** Wie z.B. /LmF90/ oder /LmF100/

**Clear screen:** Das Entfernen des Modelles

**ergonomische Dialoggestaltung:** gemäß Balzert: Aufgabenangemessenheit, Selbstbeschreibungsfähigkeit, Steuerbarkeit, Erwartungskonformität, Fehlertoleranz, Individualisierbarkeit, Lernförderlichkeit sollten beim Produkt bestmöglich umgesetzt werden.

**Geometrische Figur:** Geometrische Figuren sind grafisch charakteristische Gebilde. Besteht aus mindestens einem Punkt. Ist normalerweise durch eine Vielzahl von Punkten aufgebaut, die miteinander verbunden sind. In unserem Produkt werden das primär Strecken sein.

**Gitternetz:** Ist eine Rasterung (Millimeterpapier ähnlich) in der Arbeitsfläche, um Größenverhältnisse besser zu erkennen.

**Icon:** Piktogramme - international verständliche "Sinnbilder", wie man sie von Flughäfen oder Bahnhöfen kennt - gibt es auch in Computerprogrammen. Dort heißen sie *icons* [von englisch *icon* = Sinnbild, Ikone] Die kleine Sanduhr, die zur Geduld mahnt, gehört dazu, aber auch alle anderen grafischen Zeichen, die auf eine Funktion verweisen ("Schere" zum Ausschneiden von Textblöcken, "Pfeil rückwärts" zum vorigen Arbeitsgang etc.).

**Konstruktionsliste:** Unter der Menüleiste befinden sich in einer späteren Version Icons für die Funktionen. (Punkt zeichnen, Strecke erstellen, zoomen, usw.)

**Konstruktionsprotokoll:** Eine genaue, chronologische, textuelle Auflistung aller im Projekt ausgeführten Funktionen.

**markieren:** Durch anklicken von Punkten werden die Modelldaten, zur Weiterverarbeitung in Methoden, geladen.

**Menüleiste:** Diese ist in grundsätzliche Gruppen unterteilt: Datei, Bearbeiten, Ansicht, Hilfe; Diese Gruppen sind wieder unterteilt, so daß es leicht ist den jeweiligen Punkt zu finden.

**Methode:** Ist eine Kette von Anweisungen, Verzweigungen und Schleifen die unter einem eigenen Namen wie ein Modul aufgerufen werden kann

**Modell:** Ist die graphische Darstellung aller Modelldaten auf der Arbeitsfläche.

**Modelldaten:** Die Koordinaten der einzelnen Punkte.

**Produkt:** Ein Produkt ist ein in sich abgeschlossenes, i.A. für einen Auftraggeber bestimmtes Ergebnis eines erfolgreich durchgeführten Projektes oder Herstellungsprozesses. Als Teilprodukt bezeichnen wir einen abgeschlossenen Teil eines Produktes.

**Projekt:** Ist die Gesamtheit aller Modelldaten, das Modell und die Ergebnisse aller durchgeführten Berechnungen.

**Projekt speichern:** Es wird eine Datei, an einem vorher bestimmten Zielpfad erstellt, welche sowohl alle Modelldaten, sowie alle durchgeführten Berechnungen enthält.

**Rahmen:** Der Rahmen begrenzt das gesamte Fenster des Programmes.

**Statusleiste:** Diese Leiste befindet sich meistens unterhalb der Arbeitsfläche und bildet somit den Abschluß des Fenster. In dieser erhält der Nutzer einen groben Überblick über seine momentane Arbeit, wie zum Beispiel: Seitenanzahl, Bildanzahl, Status der Speicherung einer Datei, usw..

**Strecke:** Teil einer Geraden zwischen zweien ihrer Punkte. Von der Strecke ist deren Länge als Abstand zweier Punkte zu unterscheiden. Die Strecke selbst wird nicht unter Modelldaten gespeichert, sondern nur Anfangs- und Endpunkt.

**Symbolleisten:** Hier sind ausgewählte Elemente symbolisch dargestellt. Bei diesen handelt es sich meistens um die Elemente, die statistisch gesehen am häufigsten benutzt werden. Mittels des Bildes kann auch leicht erfasst werden, welche Funktion dahintersteckt.

**Titelleiste:** Diese ist meist der obere Abschluß des Fensters. Des weiteren enthält die Titelleiste schon ein paar grundsätzliche Funktionen: Größe ändern, Fenster minimieren, maximieren und schließen.