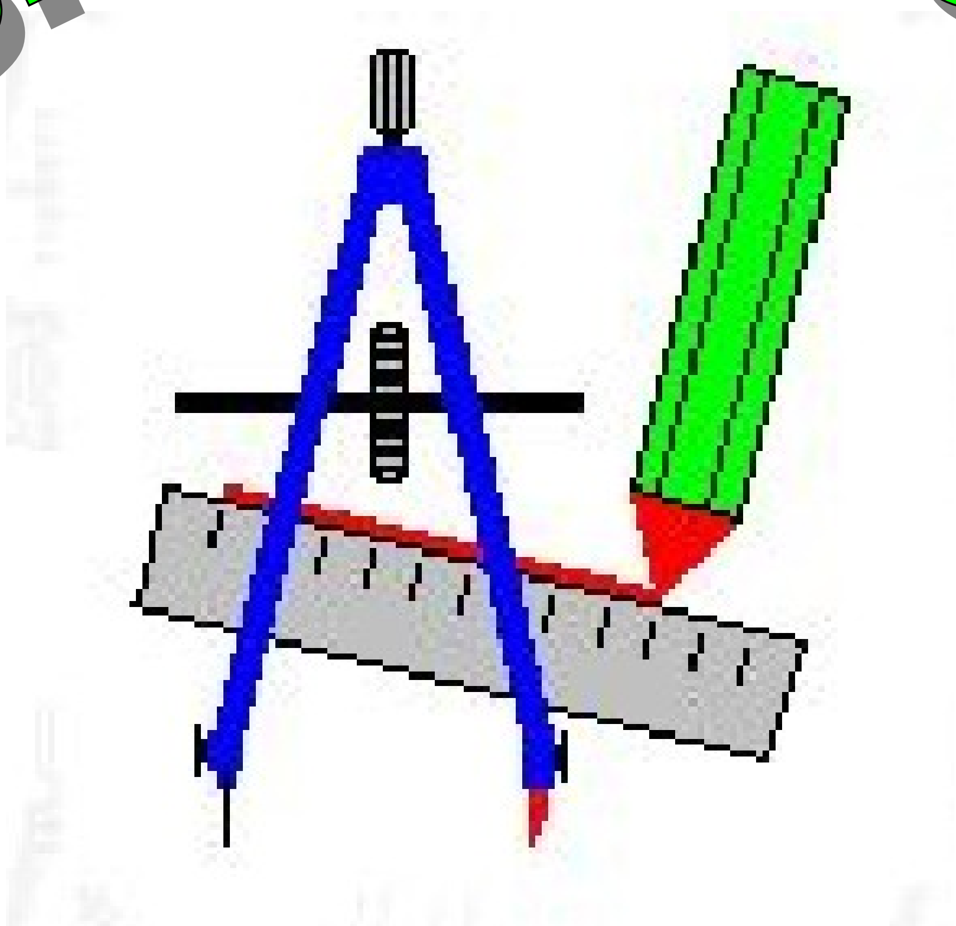
Mathe Physik Informatik Facharbeit über:

EUKLID DynaGeo



von Jana Alice Schmitting

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung

Wir, der Mathe/Physik/Informatik Kurs der Stufe 9 des Ratsgymnasiums in Münster beschäftigen uns seit einigen Wochen mit dem Programm „EUKLID DynaGeo“. Viele kennen dieses Programm vielleicht als ein Programm für die Unterstufe mit dem einfach Sachen der Physik dargestellt werden können, doch das ist es nicht. Nachdem wir uns auf ein paar anderen Webseiten erstmal in das Thema eingelesen hatten, wurde uns erst klar wie komplexe Sachen aus der Mathematik und aus der Physik mit EUKLID DynaGeo dargestellt werden können.

Dann machten wir uns selber an die Arbeit. Wir sollten das Programm selber erforschen und unser Lehrer, Herr Luft hat auf Fragen die mit „Wo finde ich...“ nur eine Antwort: „Suchen“. So hat jeder das Programm wirklich verstanden. Hin und wieder wurde schon etwas erklärt allerdings immer von Schülern.

Nachdem wir mit dem Programm etwas herumprobiert hatten sollte sich dann jeder drei Projekt aussuchen und sie selber mit EUKLID darstellen. Diese Projekte handeln alle um Stoff aus der 1. bis 9. Klasse, die im Mathematik Unterricht behandelt werden. Dabei hat es nichts zu bedeuten aus welchen Jahrgang die Projekte stammen, denn welche aus der 3. Klasse können durchaus komplizierter sein als ein Projekt aus dem Stoff der 9. Klasse.

Am Ende kamen sehr verschiedene Projekte raus, die wir schließlich noch in dieser Facharbeit weiter erklären müssen.

Über das Programm:

Eine der wichtigen Sachen an Euklid DynaGeo ist, dass sich die Konstruktionen hinterher noch verschieben lassen und man so auch Beweise durchführen kann. Dies ist möglich durch einfaches verziehen der Figuren oder eine Animation durch Schieberegler.

Es gibt außerdem auch so genannte „Makros“ mit denen sich häufig gebrauchte Bilder oder Teilbilder speichern und immer wieder aufrufen und einfügen lassen.

Ein großer Teil der Linien und Punkte die zum darstellen nötig sind versteckt man hinter einem „Vorhang“, die sich dann eben auch nur mit diesem wieder anzeigen lassen. Ohne diesen „Vorhang“ wäre sehr viele

1. Einleitung

Darstellungen total unübersichtlich und schwer zu verstehen.
Es ist auch sehr praktisch, dass sich alle Flächen, Punkte und Linien auch farbig gestalten lassen, was auch nochmal Übersichtlichkeit schafft. Es ist auch für einige Beweise und Animationen nötig, dass sich Winkel oder Strecken messen lassen, auch dies ist möglich.
Auch die ganz „normalen“ Sachen der Geometrie , wie Strecken, Kreise, Parallelen und Orthogonalen und sogar ein Geodreieck, sind integriert.
Der Umgang ist sehr einfach, abgesehen von einigen Formeln und den Animationen in die man sich aber auch nur einmal ordentlich einarbeiten muss.
Für mich persönlich war EUKLID DynaGeo das angenehmste Programm mit dem wir im Mathe/Physik/Informatik gearbeitet haben. Ich finde ein großer Vorteil dieses Programmes ist auch, dass es sowohl der Mathematik als auch der Informatik und sogar teilweise Physik beinhaltet.

Wer war Euklid?

Da das Programm nach so einem berühmten Mathematiker benannt ist, hielt ich es nur für sinnvoll, mich kurz über ihn zu informieren:

Euklid von Alexandria wurde um ca. 365 v. Chr. geboren und war ein griechischer Mathematiker. Er beschäftigte sich mit der Geometrie, der Arithmetik und der Größenlehre. Vieles was er herausgefunden hat galt bis weit in das 20. Jahrhundert als Grundlage für den Geometrieunterricht. Euklid ist neben Pythagoras einer der wichtigsten Mathematiker in der Antike. So bewies er zum Beispiel, dass es unendlich viele Primzahlen gibt.
Er erforschte auch die Regelmäßigkeiten der Teilbarkeit und den größten gemeinsamen Teiler, den auch wir heute im Mathematikunterricht oft anwenden.
Er arbeitete nicht nur im mathematischen Bereich, sondern machte auch etwas über Musiktheorie.
Euklid ist 300 v. Chr. Verstorben. Über sein privates Leben ist nur sehr wenig bekannt.

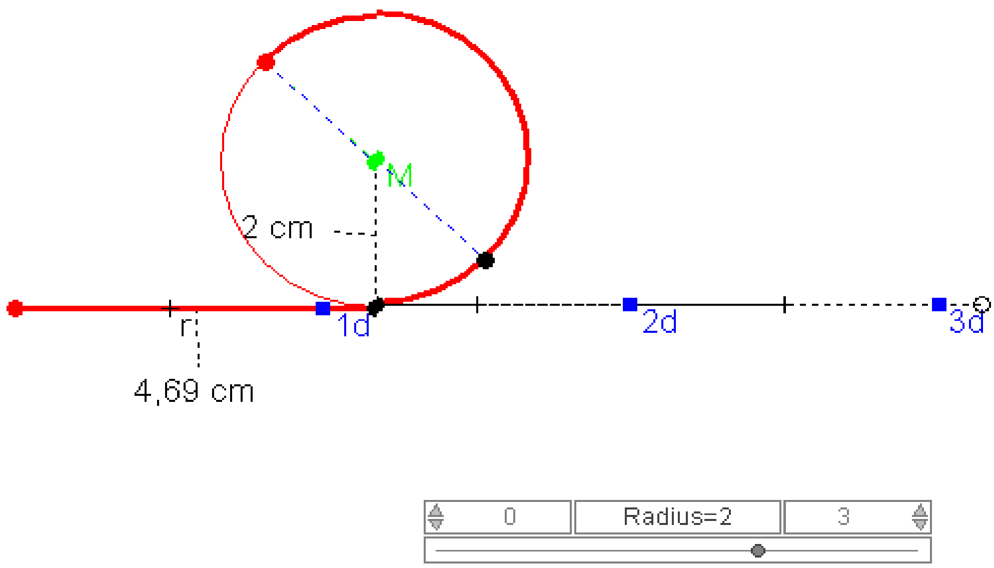
2. Projekt 1: Die Darstellung von π

2.1. Warum habe ich dieses Projekt gewählt?

Ich habe die Darstellung von Pi gewählt, weil wir den Beweis in der Schule nie so richtig gemacht haben und es interessant war in so geometrisch zu beweisen. Außerdem sah man an dem Original sofort, dass dieses Projekt einige knifflige Punkte aufweist und ich war interessiert daran zu überlegen, wie man diese lösen könnte. Vor allem das „abrollen" der Kreises beschäftigte mich als ich es zum ersten Mal sah. Aus diesem Grunde beschloss ich es zu versuchen

2.2. Die Konstruktion

Dies ist ein Abbild der fertigen Konstruktion:



Die Konstruktion lässt sich nun an M dem Mittelpunkt entlang der Linie bis zum Punkt π ziehen. Dabei „rollt" die rote fette Linie sich im Prinzip „ab". Mit dem Schiebregler lässt sich dir Größe der Kreises bestimmen. Der Radius muss zwischen 0 und 3 Einheiten bestehen. Dies soll beweisen, dass der Beweis für π nicht nur bei einem Kreis genau dieser Größe funktioniert, sondern bei allen Kreisen.

2.3. Die Schlüsselpunkte der Konstruktion

- Der erste wichtige Punkt ist, dass der Kreis auf einer eigenen Parallelen läuft und nicht nur an die Linie auf der er läuft gebunden ist.

2. Projekt 1: Die Darstellung von π

- Dies habe ich mit einem Lot erreicht.
- Auf die Konstruktion wird nun ein weiteres bewegliches Lot gesetzt. Der Schnittpunkt zwischen der unteren der Parallelen und dem Lot soll uns später als Beginn unserer Strecke dienen.
- Die Abgrenzung der Strecke auf der der Kreis „laufen“ soll wird durch einen großen Kreis bewirkt, der sich mit dem Schieberegler vergrößert und verkleinert. Die Formel für diesen Kreis war etwas kniffelig: 2* π *Val(Radius). Das Val (Radius) sorgt dafür, dass sich das sich der Radius des Kreises mit dem Schieberegler bewegt.(Abb. 1)

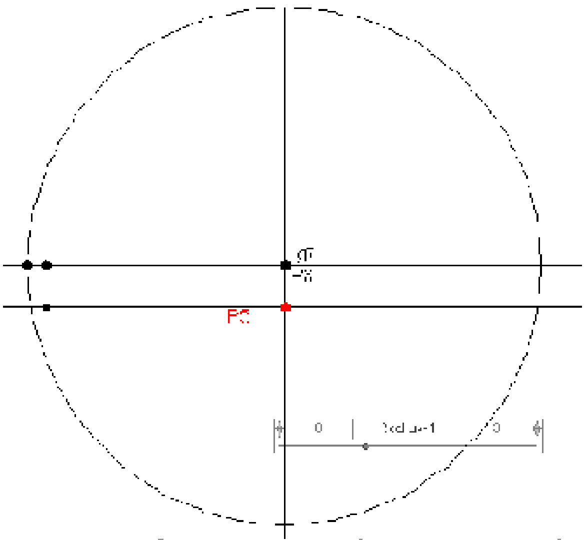


Abb. 1

- Um die Anzeige der drei großen Teil an der Linie auf der der Kreis „läuft" genau gleichgroß zu bekommen wird der Punkt einfach einmal mit einem Kreis erzeugt und dann immer wieder gespiegelt
- Das komplizierteste an der Konstruktion ist die Grade durch den Kreis die sich mit dreht. Man braucht sie um zu erreichen, dass der rote Streifen sich abrollt. Die Formel dafür ist : –d(Schneidepunkt der Linie auf der der Kreis rollt; Mittelpunkt des kleinen Kreises)*360/(2* π*d(M; Schneidepunkt der Linie auf der der Kreis rollt)). Das Minus vor dem d sorgt dafür, dass sich die Linie gegen der Uhrzeigersinn dreht.
- Die Teilfärbung des Kreises, die sich mit der Bewegung verändert, wird dann mit einem Kreisbogen erreicht.

2.4. Die mathematische Erläuterung

Pi beschreibt das Verhältnis von Durchmesser und Kreisumfang. Das dieses 3,14159... ist kann man mit der Konstruktion beweisen, denn unabhängig von Radius gelangt der Kreis beim „abrollen“ immer zu dem Punkt der 3,14159... mal größer ist als der Radius.

3. Die Umwandlung vom Dreieck zum Rechteck

3.1. *Warum habe ich dieses Projekt gewählt?*

Ich habe dieses Projekt gewählt, weil ich vorher nicht wusste, wie man diese Drehung an einem Punkt vollführen kann und vor allem wusste ich auch nicht, wie der Hintergrund dabei farbig blieb. Weil ich dies gerne herausfinden und untersuchen wollte nahm ich dieses Projekt.

3.2. *Die Konstruktion*

Dies ist ein Abbild der fertigen Konstruktion:

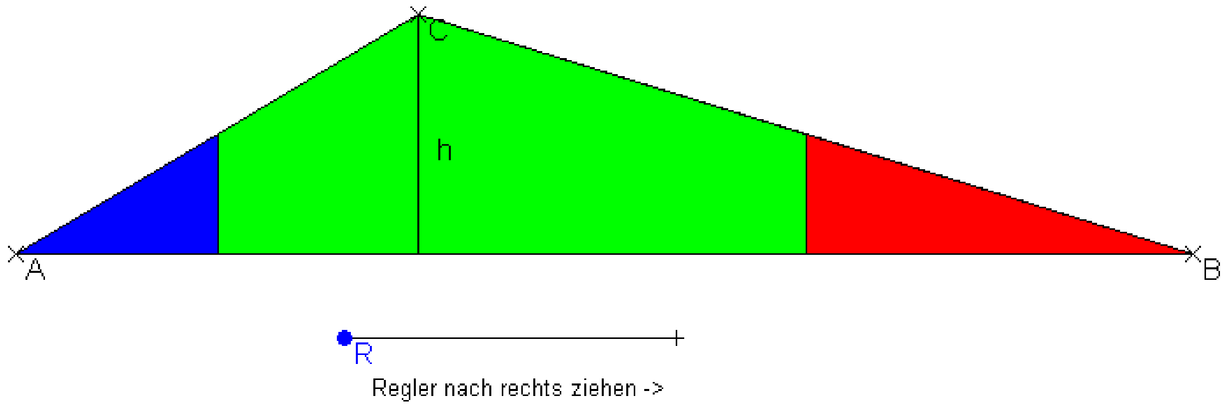


Abbildung 1: Ausgangsposition

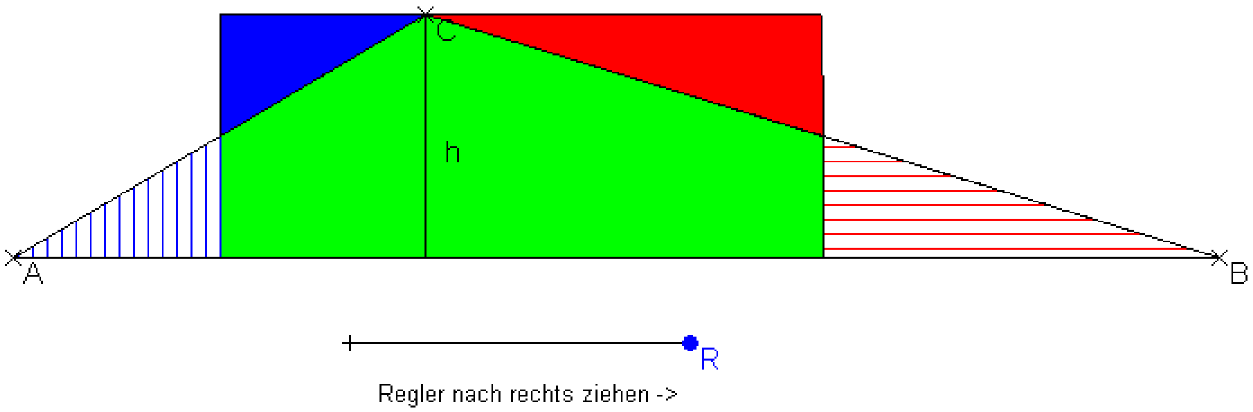


Abbildung 2: Endposition

Die Animation lässt sich in dem man den Schieberegler nach rechts zieht „bedienen“. Dabei werden das rote und das blaue Dreieck an einem Punkt,der oberhalb des rechten Winkels ist, nach oben gedreht und werden somit zu einem Rechteck ergänzt. Die Fläche, wo sie sich vorher befunden haben ist jetzt nur noch gestrefit hinterlegt. Das Dreieck lässt sich an der Eckpunkten A, B und C auch in der Größe, Länge Höhe etc. verändern.

3. Die Umwandlung vom Dreieck zum Rechteck

3.3. Die Schlüsselpunkte der Konstruktion

- Bei dem Schieberegler ist darauf zu achten, dass dieser sofort von Anfang an immer mit eingebracht wird. Am besten ist es, wenn er mit festen Koordinaten erstellt wird, damit er später nicht kaputt geht oder irgendwie hängt.
- Am leichtesten ist es, wenn man mit einem Rechteck als Gerüst arbeitet und dort dann später sein Dreieck hineinsetzt.
- Der erste Punkt, der etwas komplizierter ist, ist der gleiche wie bei der Darstellung von Pi. Auch hier brauchen wir eine Grade die sich dreht. Auch die Formel hat Ähnlichkeiten: -180*d(Reglerpunkt; Anfangspunkt des Reglers)/d(Endpunkt des Reglers; Anfangspunkt des Reglers. Die Wörter müssen selbstverständlich durch die entsprechenden Bezeichnungen ersetzt werden. Das Minus vor der Formel sorgt wieder dafür, dass im Uhrzeigersinn gedreht wird.
- Wenn dies getan ist, muss auch der Rest der Figur (noch ist es er nur eine Linie) mit bewegt werden. Dies ist am leichtesten mit einer Abbildung des Objektes, die am Punkt gedreht wir möglich.
- Noch ein Tipp: Das Ausfüllen am Ende ist am besten mit dem N-Eck in dem Bereich konstruieren zu erledigen

3.4. Die mathematische Erläuterung

Die Animation beweist, dass ein Dreieck, wenn man es an den richtigen Stellen „umklappt“, ein Rechteck ergibt, von dem der Flächeninhalt und die Höhe/Länge wesentlich einfacher zu berechnen sind.

Außerdem zeigt es auch wie in der Geometrie alle Formen miteinander verbunden sind und sich so auch ineinander umwandeln lassen und ergänzen lassen.

4. Satz des Pythagoras – Beweis durch Flächenzerlegung

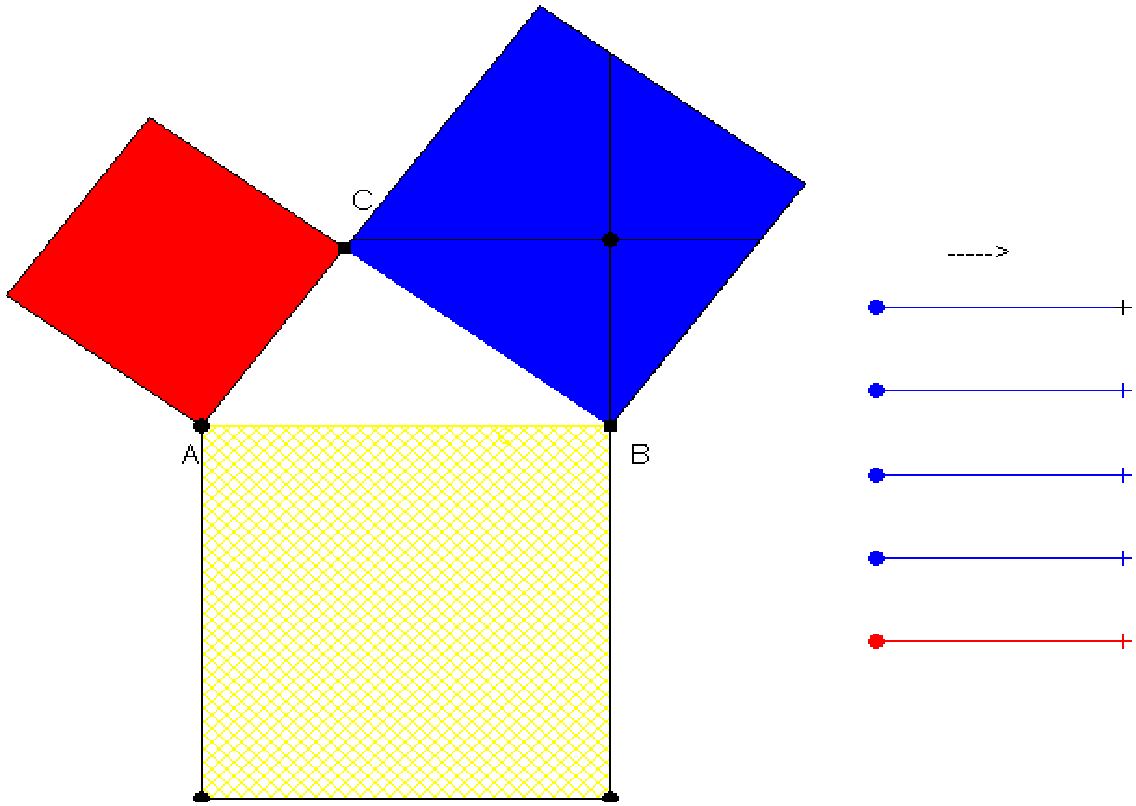
4.1. Warum habe ich dieses Projekt gewählt?

Ich habe mich entschlossen dieses Projekt zu wählen, weil ich mich vorher noch nicht mit der Funktion der Vektoren auseinander gesetzt hatte. Außerdem hatte ich den einfach Satz ohne Animation auch vorher schon gemacht, dies erschien mir zu langweilig, sodass ich ihn weiter ausbaute.

Das Thema und der Beweis haben mich im Mathematikunterricht auch im letzten Jahr schon fasziniert.

4.2. Die Konstruktion

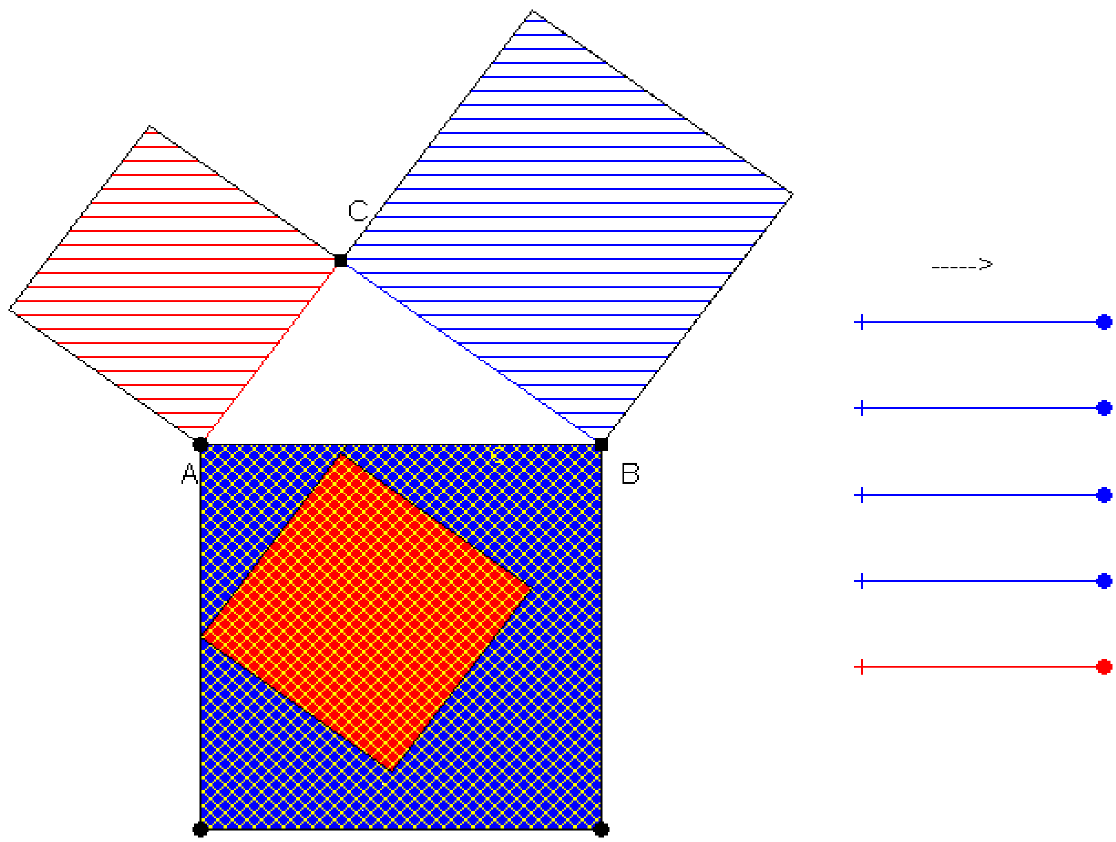
Dies ist ein Abbild der fertigen Konstruktion:



Die Konstruktion besitzt insgesamt fünf Schieberegler, mit denen sich alle Teile des roten und blauen Quadrats in das gelbe ziehen lassen. Das blaue Quadrat wird dabei in 4 Teile eingeteilt, das in rot bleibt ein Teil.

Die Größe lässt sich an den Punkten A und B verstellen, das Verhältnis von a^2 zu b^2 an dem Punkt C

4. Satz des Pythagoras – Beweis durch Flächenzerlegung



4.3. Die Schlüsselpunkte der Konstruktion

- Ich denke die Konstruktion des Satzes des Pythagoras weist keine großen Schwierigkeiten auf. Wenn doch ist darauf zu achten, dass in dem Dreieck A B C der Thalessatz angewandt wird. Damit nichts verschwindet, wenn man z.B. b^2 auf die Größe von c^2 bringen will, ist es nützlich einen Punkt auf den Bogenkreis kurz über A bzw. B zu setzen.
- Wenn man eine Animation einfügen will muss man bedenken, dass der Punkt C nicht eine (egal welche) Hälfte der Strecke AB überschreiten darf, da sonst das Bild unten nicht mehr rein passen würde.
- Bei der Verschiebung durch die Schieberegler, ist es am einfachsten zuerst einen Kreis zu ziehen mit dem Radius d(Endpunkt erste Vektor; Startpunkt erster Vektor)*d(Startpunkt Schieberegler; Schiebeknopf)/d(Endpunkt Schieberegler; Anfang Schieberegler. Das

4. Satz des Pythagoras – Beweis durch Flächenzerlegung

- „d“ dabei bedeutet nur, dass das, was in der Klammer danach eine Strecke bezeichnet.
- Wenn man dann mit dem Schnittpunkt des Kreises den ersten Vektor gezogen hat sollte man den Rest der Figur mit einem Polygon zusammenfassen (ganz rechter Punkt, Konstruieren)
- Dann lässt sich die Figur mit Abbilden, Objekt verschieben, und mit Hilfe des Vektors komplett abbilden.
- Die muss für alle fünf Teile jeweils einzeln gemacht werden

4.4. Die mathematische Erläuterung

$a^2 + b^2 = c^2$ bedeutet, dass wenn man die Fläche von a und die von b addiert es die gleiche Fläche hat, wie wenn man die Fläche von c nimmt. In dem alle Teile von oben in das untere Quadrat (c^2) passen, kann man sehen, dass es den gleichen Flächeninhalt hat.

5. Quellen und Hilfsmittel

- EUKLID Dynageo
- Wikipedia (Über Euklid den Mathematiker)
- OpenOffice

Bemerkung:
Insgesamt hat mir die Arbeit mit Euklid Dynageo sehr gut gefallen, weil es mal etwas ganz anderes war, als HTML oder PHP. Außerdem waren die Leistungsunterschiede und Vorkenntnisse im Kurs nicht so groß, dass es einigen viel leichter gefallen wäre