

## Berufsmatura Vorkurs Lerneinheit Geometrie



Patrick Meier  
Wilmatt 12  
6037 Root

[meierroot@bluewin.ch](mailto:meierroot@bluewin.ch)

Root, 15. April 2006

<b>1</b>	<b>GRUNDLAGEN</b>	<b>3</b>
1.1	Wieso eine Lerneinheit für den Berufsmatura Vorkurs?	3
1.2	Für welche Usergruppen ist die E-Learningeinheit gestaltet?	3
1.3	Definition der Lernziele	4
1.4	Beschreibung der E-Learning Rahmenbedingungen	5
1.5	Lerntheorie und Lernformen	6
1.6	Medienwahl	7
1.7	Lerninteraktion	8
1.8	Lerndialog	10
1.9	Evaluationsformen	10
1.10	<b>Lernpfade und Grundstruktur</b>	<b>11</b>
1.10.1	Aufbau der Lerneinheit	11
1.10.2	Aufbau im Bereich Theorie	11
1.10.3	Aufbau im Bereich Aufgaben	12
1.10.4	Aufbau im Bereich Auswertung	12
1.11	<b>Technische Umsetzungen</b>	<b>13</b>
1.11.1	Aufbau Indexseite	13
1.11.2	Aufbau Unterlagen Seite	15
1.11.3	Aufbau Theorie Seiten	15
1.11.4	Beispiel Aufbau Theorie anhand von zwei Beispielen	16
1.11.5	Aufgabenseiten Aufbau	23
<b>2</b>	<b>SCHLUSSGEDANKEN UND WEITERENTWICKLUNGEN</b>	<b>27</b>
<b>3</b>	<b>BEILAGEN</b>	<b>27</b>

## Drehbuch und Gestaltung

---

# 1 Grundlagen

## 1.1 Wieso eine Lerneinheit für den Berufsmatura Vorkurs?

Seit längerem beschäftige ich mich damit, den Vorkurs für die Berufsmaturität Teil Geometrie mit dem Internet für die Kursteilnehmer zugänglich zu machen. Ich habe mir nun mit der gestellten Drehbuchaufgabe vorgenommen, dies umzusetzen. Es hat den Vorteil, dass der Kurs jederzeit im Netz oder auf dem PC verfügbar ist. Der Kurs findet während 10 Wochen statt und repetiert das Grundwissen der Sekundarstufe I gemäss Lehrplan. Er teilt sich auf in die Fächer Geometrie, Algebra/Arithmetik, Deutsch und Französisch. Als Geometrielehrer liegt mir logischerweise dieser Kursteil am Herzen. Ich kann mir sehr gut vorstellen, dass diese Lerneinheit den Start in das „E-learning-Zeitalter“ des Vorkurses darstellen kann.

Ein weiterer Vorteil liegt nun darin, dass sämtliche Aufgaben auch für die Sekundarstufe I zur Verfügung stehen. Die Theorien schaffen unter Umständen einen andern Zugang zur Thematik als es im „normalen“ Unterricht bereits durchgeführt würde. Zudem sind diverse Links gesetzt, welche es ermöglichen, die riesige www-Palette auch nutzen zu können.

Der Präsenzteil ist ein wichtiger Faktor des Vorkurses. Dadurch ist die Lernmethode mit „blended learning“ bereits definiert.

Bei der vorliegenden Arbeit handelt es sich um ein vernetztes Drehbuch.

## 1.2 Für welche Usergruppen ist die E-Learningeinheit gestaltet?

(Profilanalyse)

### Angemeldete Berufsmaturakurs:

Angemeldete SchülerInnen erhalten den Zugang zu dieser Lerneinheit. Der Theorieteil ist als Zusatzmaterial zum „herkömmlichen“ Unterricht gedacht. Die Aufgaben sollen auf Papier oder mit den Gestaltungsprogrammen Cabri Geomètre oder Cinderella erstellt werden können. Die Altersgruppe ist zwischen 16 und 30 Jahren angesetzt.

### SchülerInnen der Sekundarstufe I:

Für die SchülerInnen dieser Stufe kann das Material als Zusatz genutzt werden und als Vorbereitung für diverse Aufnahmeprüfungen eingesetzt werden.

### Lehrpersonen:

Für die Lehrpersonen kann die Lerneinheit als Ideekatalog gelten und für den Unterricht Impulse liefern. Die Lektionseinheit leistet zudem einen neuen Ansatz zur Weitergabe des Stoffes Geometrie.

### 1.3 Definition der Lernziele: Folgende Lernziele solltest du am Ende des Kurses erreichen:

---

Winkellehre	Du kannst: <ul style="list-style-type: none"><li>○ Winkel an ebenen Figuren und Körpern bezeichnen</li><li>○ Winkel mit Geodreieck zeichnen und messen</li><li>○ Winkel mit Zirkel und Lineal übertragen</li><li>○ Winkel mit Zirkel und Lineal konstruieren</li><li>○ Neben-, Scheitel-, Stufen-, Wechselwinkel bezeichnen</li></ul>
Ortslinien / Ortsbereiche	Du lernst Mittelsenkrechte, Winkelhalbierende, Mittelparallele, Kreislinie, Thaleskreis und Fasskreis als Ortslinien / Ortsbereiche kennen und kannst diese für Konstruktionen nutzen.
Figurenlehre	Du lernst folgende Linien und Figuren kennen <ul style="list-style-type: none"><li>○ Besondere Linien und Punkte im Dreieck</li><li>○ Winkelsätze beim Dreieck und Viereck</li><li>○ Besondere Dreiecksformen</li><li>○ Dreiecke aus Seitenlängen, Winkelgrößen, Höhen und Schwerlinien konstruieren</li><li>○ Konstruktionsberichte</li><li>○ Verschiedene Vierecksformen</li><li>○ Viereckskonstruktionen mit Konstruktionsberichten</li><li>○ Kreis und Sehne</li><li>○ Kreis und Winkel</li><li>○ Kreis und Tangente</li></ul>
Flächenlehre	Du kennst folgende Berechnungen und Konstruktionen: <ul style="list-style-type: none"><li>○ Flächeninhaltsberechnungen (Dreieck, Viereck, Quadrat, Rechteck, Rhombus, Rhomboid, Trapez)</li><li>○ Umfang und Flächenberechnung Kreis</li><li>○ Berechnung des Flächeninhaltes eines Kreissektors und eines Kreisrings</li><li>○ Berechnung der Länge eines Kreisbogens</li><li>○ Flächensätze beim rechtwinkligen Dreieck (Kathetensatz, Höhensatz, Satz des Pythagoras)</li></ul>
Strahlensätze	Du kannst Konstruktionen und Berechnungen mit Hilfe des 1., 2. und 3. Strahlensatzes durchführen.
Stereometrie	Du kannst Berechnungen der Mantelfläche, Oberfläche und des Volumens bei: Würfel, Quadersäule, Rechtecksäule, Zylinder, Pyramide, Kegel, Kugel (ohne Kugelteile) durchführen.
Übergeordnete Lernziele im Bereich E-Learning	Du lernst die Programme <a href="#">Cinderella</a> und <a href="#">Cabri Géomètre</a> kennen und kannst sie für die gestellten Aufgaben einsetzen.

---

### **1.4 Beschreibung der E-Learning Rahmenbedingungen**

#### **1.4.1. SchülerInnenvoraussetzungen**

Es kann davon ausgegangen werden, dass sämtliche Lernende den Umgang mit dem PC und die Handhabung des Internets kennen. Da jedoch der Einsatz der Informatiktechnologie im weiterführenden Schulbereich der Berufsmaturität und auch die andern zu prüfenden Fächer (noch) nicht internetmässig aufbereitet sind, kann es keine Vorgabe sein, die Lerninhalte gemäss dieser E-Learningeinheit absolvieren zu müssen. Für die Lernenden erachte ich es als wichtig, dass diese vorderhand als Lernressource bekannt ist und entsprechend den Möglichkeiten der Studenten genutzt werden kann.

Gerade diese Unterlagen im Netz bieten neue Ansätze des Lernens. Ich bin überzeugt, dass die vorgestellten Programme wie Cabri Géomètre und Cinderella hilfreich beim Erlernen des geometrischen Grundwissens darstellen.

#### **1.4.2. Leistungen der Schule**

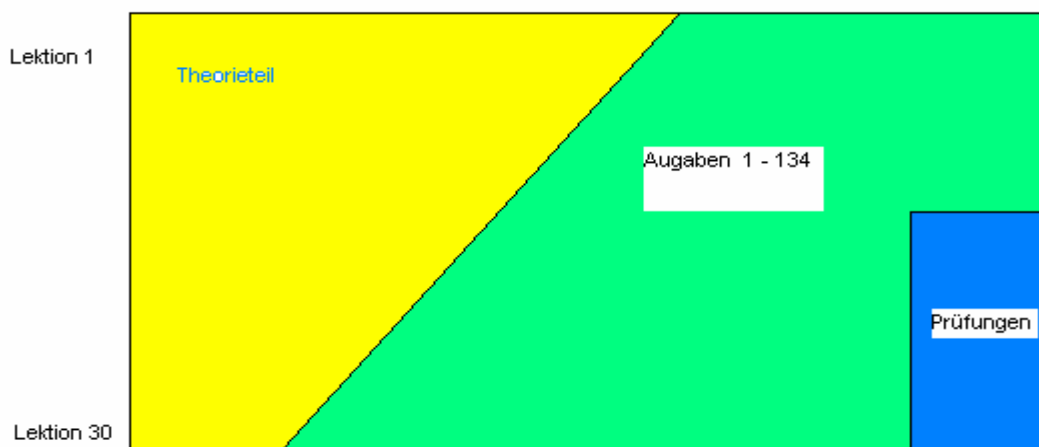
Der Vorkurs für die Berufsmaturität ist kein eigener Schultyp, sondern muss als Basiskurs für den Kurs der Berufsmatura angesehen werden. Die Kurse der Berufsmatura bauen nicht auf E-Learning auf. Der Präsenzunterricht ist immer noch der wichtigste Bestandteil der Lernzeiten. Der Vorkurs als Schule wird keinen Support für den Augenblick zu Gunsten des Regeleinsatzes von ICT-Mitteln leisten wollen oder können. Es ist aber gut möglich, dass der Start mit dieser Lerneinheit vorgegeben ist (zumal die Schule „gratis“ in den Besitz eines solchen kommen wird).

In den Unterrichtsräumen (BBZL) gibt es pro Schulzimmer höchstens 3 PC-Konsolen. Für den flächendeckenden Einsatz ist der Kauf von Laptops unabdingbar. Diese Leistung müsste durch die Lernenden erbracht werden. Die Vernetzungsmöglichkeiten (W-LAN) bestehen.

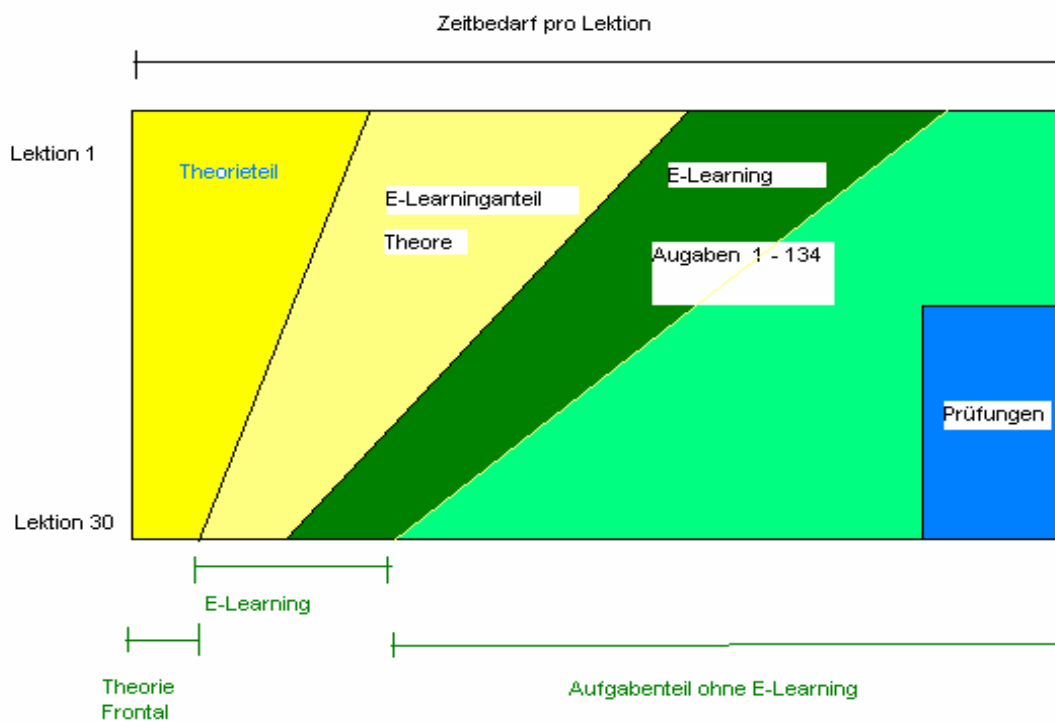
### 1.5 Lerntheorie und Lernformen

Die Unterrichtsform ist im blended-learning-Bereich einzuordnen. Während 10 Wochen sind der Theorieteil und das Lösen der Aufgaben Schwerpunkt und werden gegen Ende durch das Lösen der Aufnahmeprüfungen abgelöst. E-Learning setzt beim Theorie- aber auch beim Aufgabenteil ein und ist zu Beginn anteilmäßig größer und wird gegen Ende des Kurses schlanker. Der Ursprung liegt darin, dass der Kurs eine Vorbereitung auf eine Aufnahmeprüfung darstellt und somit das Handwerk mit Konstruktion und Berechnung gefragt ist. Es könnte durchaus sein, dass hier eine Entwicklung stattfinden kann und die Aufnahmeprüfungen in weiter Zukunft mit Hilfe eines E-Programms gelöst werden müssen.

Folgende Zeitkomponente pro Lektion ist ohne E-Learning bisher in etwa die Regel gewesen:



In Zukunft kann ich mir folgende Aufteilung vorstellen:



Blended Learning bedeutet wörtlich "gemischtes Lernen" und bezeichnet die Verbindung von Online- und Präsenzelementen in Lernangeboten (siehe dazu Hartmut Häfele, Kornelia Maier-Häfele im Buch Open Source-Werkzeuge für Trainings, 2005, Seite 313).

Das gemischte Lernen scheint mir ein wichtiger Ansatz für den Lernerfolg zu sein. Ich erlebte zu Beginn des Kurses oftmals die Überforderung der Teilnehmenden im Theorieteil. Den einen war's zu schnell, die andern hatten sich in die Materie noch gar nicht eingearbeitet und andere waren mit ihrem Vorwissen bereits soweit, dass der Theorieteil eher als hinderlich angesehen werden musste. Viel Stoff wird in kurzer Zeit weitergegeben. Dadurch können Lernende, welche bereits längere Zeit nichts mehr von „Geometrie“ gehört haben zu Beginn stark gefordert oder sogar überfordert sein. Die Aufbereitung des Theoriestoffes im Internet kann hier helfen, die sinnvollen Lerneinheiten für alle im richtigen Zeitrhythmus greifbar zu machen und als Nachschlagewerk zur Seite zu stehen.

Die Aufgabe der Lehrperson ist es, der Individualisierung Rechnung zu tragen und die „wohlproportionierte“ Form von vorgegebenem Unterricht (Theorie) und persönlichem Eigenlernen zu finden.

### **1.6 Medienwahl**

Die Lektionseinheit kann als CD-Version oder als Internetversion weitergegeben werden. In beiden Fällen braucht es aus praktischen Gründen einen Laptop für den Präsenzunterricht oder zu Hause eine PC Station.

## 1.7 Lerninteraktion

Der Begriff der "Interaktivität" ist als abgeleiteter Begriff zu verstehen. Er beschreibt in Bezug auf Computersysteme die Eigenschaften von Software, welche dem Benutzer eine Reihe von Eingriffs- und Steuermöglichkeiten eröffnet. Als konstitutiv für die Interaktivität eines Computerprogramms werden die aktive Rolle des Benutzers und die Freiheitsgrade der Auswahl betrachtet. Im Idealfall kommt es zu einer wechselnden Dialog-Initiative von Mensch und Maschine.

(aus dem Internet, Aussage von Robert Schmidtner, Uni Giessen (Deutschland)).

Lerninteraktion zwischen User und PC

Auswertung mit Programm Cabri  
Geomètre

Thema	Lösungsskala	persönliche Bemerkungen
	1 = falsch und schwierig gelöst	
	4 = richtig und schnell gelöst	
Woche	1 2 3 4	
1	1	



### 1.7.1. Auswertung

Im vorliegenden Programm habe ich folgende Komponenten vorgesehen, jedoch reichten meine computertechnischen Fertigkeiten nicht aus, diese auch entsprechend zu gestalten, bzw. zu programmieren.

#### a) Beurteilung der Aufgaben in richtig und falsch

Die Konstruktionsaufgaben sollten in den Programmen Cabri Geomètre (oder Cinderella) gelöst werden und auch nach deren Richtigkeit beurteilt werden.

#### b) Berechnungen

Die Berechnungsaufgaben sollen berechnet werden und nach deren Richtigkeit beurteilt werden können.

#### c) Zusammenfassung

Die Resultate werden wie folgt zusammengefasst (im Blatt Auswertung)

- Leistung pro Woche: Welche Aufgaben wurden gelöst, welche sind noch ausstehend
- Pro Aufgabe wird eine Zeitlimite vorgegeben. Bei einer Erfüllung der Aufgabe im minus 10 % Bereich wird die Ziffer 1 ausgefüllt, minus 30 % bei Ziffer 2, minus 50 % bei Ziffer 3 und ab minus 70 % Ziffer 4.
- Die persönlichen Bemerkungen sind ein wichtiger Bestandteil für die Aufarbeitung des Stoffes kurz vor der zu leistenden Aufnahmeprüfung. Sie dienen somit der Repetition und zeigen die Entwicklungsschritte des jeweiligen Studenten auf.

### 1.7.2. Weiterentwicklung

Die Lerninteraktion zwischen PC und User könnte in etwa so weiter ausgebaut werden:

- a) *bei richtiger Lösung: Das hast Du gut gemacht. Du hast von den vorgesehenen 10 Minuten nur 5 Minuten gebraucht.*
- b) *Bei falscher Lösung: Die Lösung ist nicht richtig. Betrachte (z.B.) die Theorie des Kreises noch einmal. Die Rubrik Sehntangentenwinkel hilft dir weiter.*

Idealerweise würde hier die Verlinkung mitgegeben.

### 1.8 Lerndialog

Eine wichtige Komponente im Lerndialog zwischen Lernendem und Lehrendem ist die Einführung einer Online Help Funktion. Diese soll den Austausch zwischen den Beteiligten fördern.



Als Lehrender erscheint es mir wichtig, dass ich Einsicht in die Auswertungsdateien habe. Dadurch kann ich unter Umständen mit den Studenten in Kontakt treten und auf mögliche Fehler aufmerksam machen. Gleichzeitig kann ich die Vorbereitung für den ausstehenden Präsenzunterricht durchführen. Die Angaben der Lernenden helfen mir, den Unterricht den Bedürfnissen anzupassen.

In einer weiteren Phase kann ich mir den Einbau eines Lerndialogs unter den Lernenden (z.B. in einem Weblog) vorstellen. Diese Funktion ist nicht aufbereitet und könnte als Weiterentwicklung betrachtet werden.

### 1.9 Evaluationsformen

**Evaluation (Evaluierung)** ist in der allgemeinsten Bedeutung die Beschreibung, Analyse und Bewertung von Prozessen und Organisationseinheiten, insbesondere im Bildungsbereich, in den Bereichen Gesundheit und Entwicklungshilfe, der Verwaltung oder der Wirtschaft. Evaluation kann sich sowohl auf den Kontext (Voraussetzungen, Rahmenbedingungen), die Struktur, den Prozess als auch das Ergebnis (Produkt) beziehen. Anders als Grundlagenforschung orientiert sich Evaluation an den konkreten Fragen von Entscheidungsträgern, z.B. in der Bildungspolitik und -verwaltung, aber auch von LehrerInnen, SchülerInnen und Eltern. Damit ist sie auf ein breiteres Spektrum an Methoden angewiesen, um zeitgerecht hilfreiche Information bereit zu stellen.

Aus Wikipedia.ch

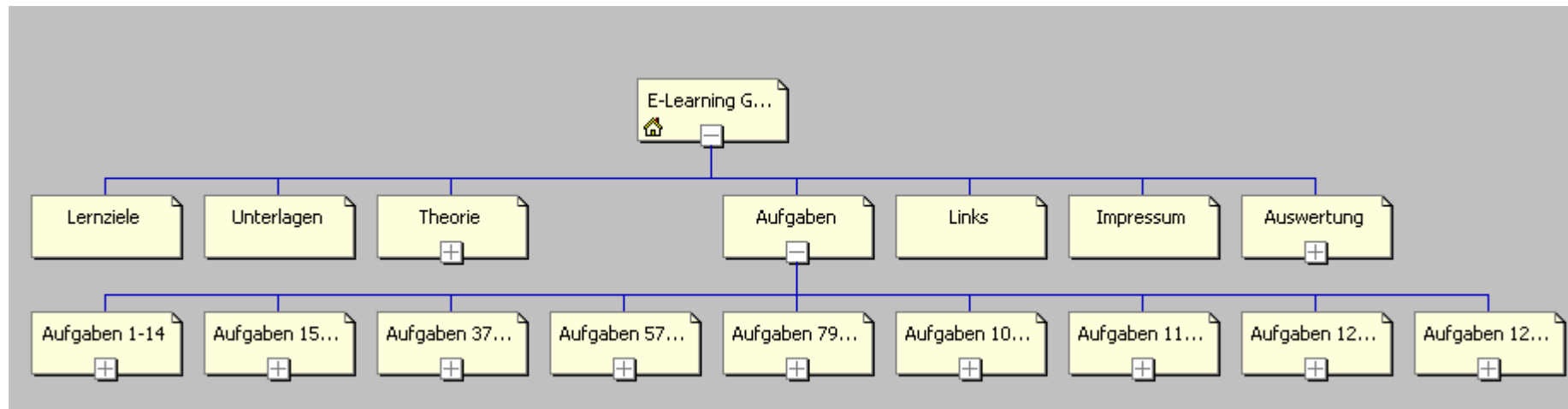
Der Kurs baut auf der Selbstkontrolle auf. Diese Evaluation erscheint mir zweckmässig zu sein, da der Schüler die Kontrolle über die gelösten Aufgaben erhält. Ich kann mir aber auch vorstellen, dass der PC diese Aufgabe teilweise abnimmt und die Rückmeldungen automatisiert werden (wie bereits erwähnt, ist diese Funktion angedeutet aber nicht ausgeführt).

Der Teilnehmende gibt sich selber eine Rückmeldung über den Leistungsstand und die Problematik bei den Aufgaben. Dies ist insofern wichtig, als der Lernprozess dargestellt werden kann. Die Schwierigkeiten werden dargestellt und werden beim Schlusslernen als „Schlüsselpunkte“ noch einmal behandelt werden. Der Lernende erhält somit einen Überblick über die persönlichen Schwierigkeiten und kann diesen besondere Beachtung, unter Umständen auch als Wiederholung des Theorieteils, schenken.

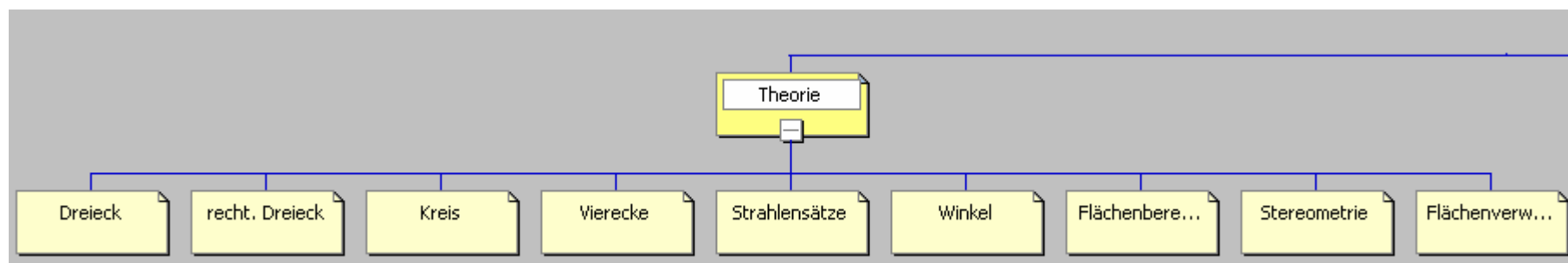
Am Schluss des Kurses soll der Teilnehmende die Möglichkeit erhalten, eine Kursrückmeldung an die Leitung weiterzugeben. Ich bin davon überzeugt, dass diese Kommunikation wichtig für die Entwicklung eines Kurses ist und nicht weggelassen werden kann. Idealerweise findet diese Auswertung erst nach Bekanntgabe der Resultate der Aufnahmeprüfung der Berufsmaturität statt.

## 1.10 Lernpfade und Grundstruktur

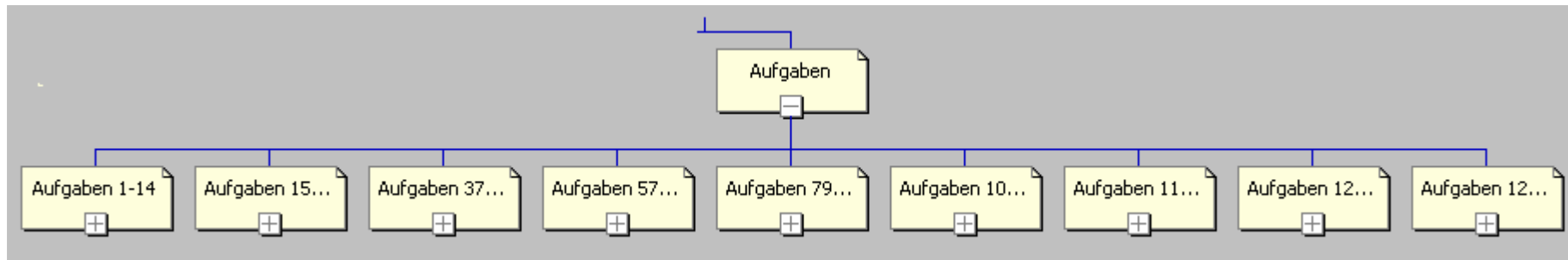
### 1.10.1 Aufbau der Lerneinheit



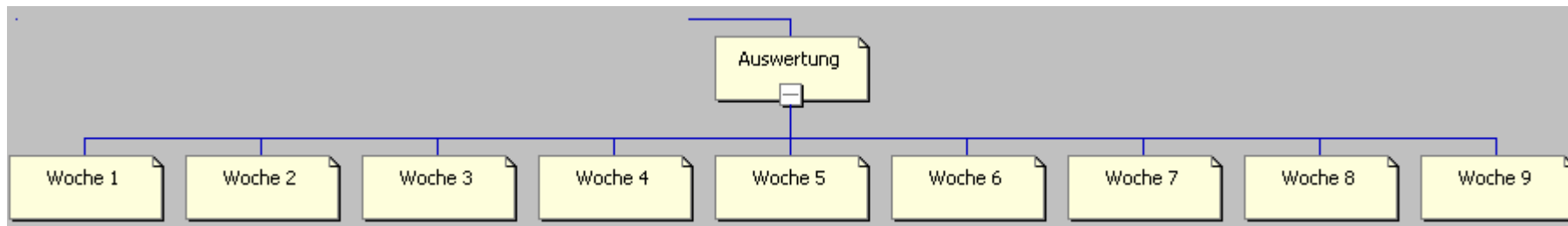
### 1.10.2 Aufbau im Bereich Theorie



### 1.10.3 Aufbau im Bereich Aufgaben



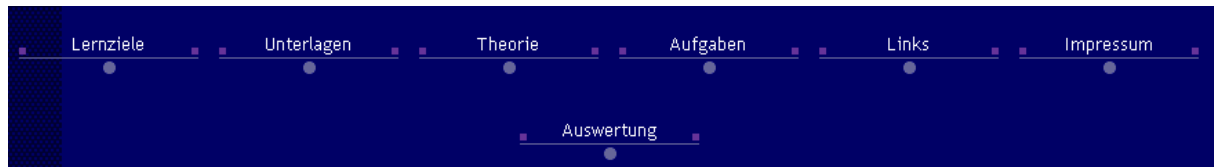
### 1.10.4 Aufbau im Bereich Auswertung



Da ich das Wissen der Webprogrammierung im Bereich Auswertung nicht habe, ist dieser Bereich nur dargestellt und nicht funktional.

## 1.11 Technische Umsetzungen

### 1.11.1 Aufbau Indexseite



(Linkliste)

#### Einführung

Der Inhalt der Lerneinheit Geometrie wurde von mir für den Vorkurs für die Berufsmaturaufnahmeprüfung Luzern konzipiert. Er nimmt Bezug auf den Lehrplan der Innerschweizer Direktorenkonferenz. Der Kurs dauert 10 Wochen und ist als Repetition des Geometriestoffes der Sekundarstufe I gedacht. Bis jetzt lag dieser nicht in Form einer E-Learningeinheit vor.

Für die Sekundarstufe I kann dieser Kurs zusätzlich als Materialreserve genutzt werden.

#### Lernmethode

Mit Hilfe des PCs kann nun der Kurs in der "blended Learning" Methode absolviert werden. Neben den üblichen Präsenzzeiten ist es möglich die Lösungen nun auch auf dem Netz zu begutachten und diverse Aufgaben mit Hilfe von Geometriesoftwareprogrammen zu lösen.

#### Software Cabri Geomètre Cinderella

Die Konstruktionsaufgaben können im Programm [Cabri Geomètre](#) von Texas Instruments gelöst werden. Da das Programm gekauft werden muss, ist der Kurs so aufgebaut, dass er auch ohne dieses Hilfsprogramm gelöst werden kann. Die Kaufmöglichkeit für Schulen besteht unter [educashop](#).

#### [Installation von Cabri Geomètre \(nur für Abgabe NDK E-Learning\)](#)

Ein weiteres Programm zur Erstellung ist Cinderella. Eine [Demoversion](#) liegt ebenfalls zur Installation bereit.

#### [Lernziele](#)

Definieren den gesamten Kursinhalt.

#### [Unterlagen](#)

Sämtliche Aufgaben und Lösungen liegen in digitaler Form vor. Die Unterlagen können ausgedruckt werden und können so auch ohne PC Unterstützung bearbeitet werden.

#### [Theorie](#)

Die Theorien vermitteln das Geometrie Grundwissen.

## NDK 2 E-Learning Abschlussarbeit

---

**Aufgaben** Alle Aufgaben sind auf dem Internet aufbereitet (<http://geometrie2.stufentest.ch>)

**Links** Interessante Links sind aufgeschaltet. Für die Inhalte dieser Seiten übernehme ich keine Verantwortung.

**Online Help** Während des Kurses kann mit dem Link Online Help



jeweils bis am Freitag der Kurswoche eine Antwort erwartet werden.

### 1.11.2 Aufbau Unterlagen Seite

Der Kurs ist für 10 Wochen aufgebaut. In den folgenden Dokumenten kann der Kurs ausgedruckt werden.

[Zeitplan 2005](#) (pdf File)

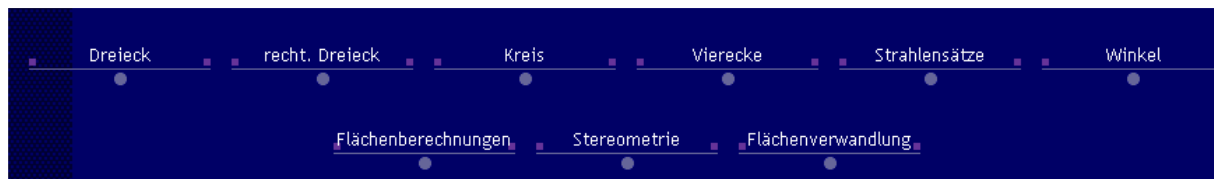
[Aufgaben](#) (pdf File)

[Lösungen Geometrie](#) (pdf File)

[Theoretische Grundlagen](#) (pdf File)

[Lehrplan Mathematik Sekundarstufe I](#) (pdf File)

### 1.11.3 Aufbau Theorie Seiten



Die **Geometrie** (griech. „Landmessung“) ist ein [Teilgebiet](#) der [Mathematik](#).

*Einerseits versteht man unter "Geometrie" die zwei- und dreidimensionale euklidische Elementargeometrie, die auch im Schulunterricht gelehrt wird und die sich mit Punkten, Geraden, Ebenen, Abständen, Winkeln etc. beschäftigt; sowie diejenigen Begriffsbildungen und Methoden, die im Zuge einer systematischen und mathematischen Behandlung dieses Themas entwickelt wurden.*

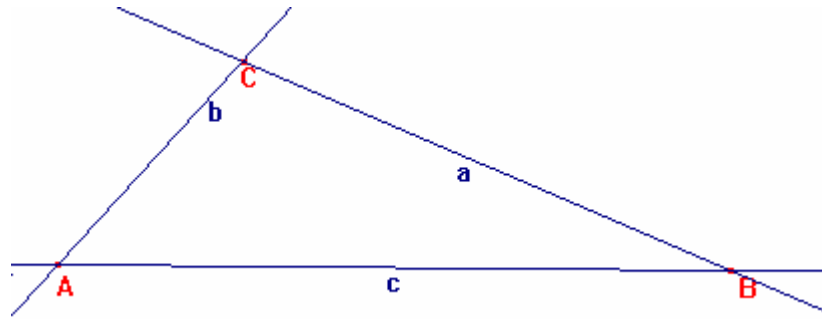
*Andererseits umfasst der Begriff „Geometrie“ eine Reihe von großen Teilgebieten der Mathematik, deren Bezug zur Elementargeometrie für Nichtfachleute nur mehr schwer erkennbar ist.*

(aus: <http://de.wikipedia.org/wiki/Geometrie>)

1.11.4 Beispielaufbau Theorie anhand von zwei Beispielen

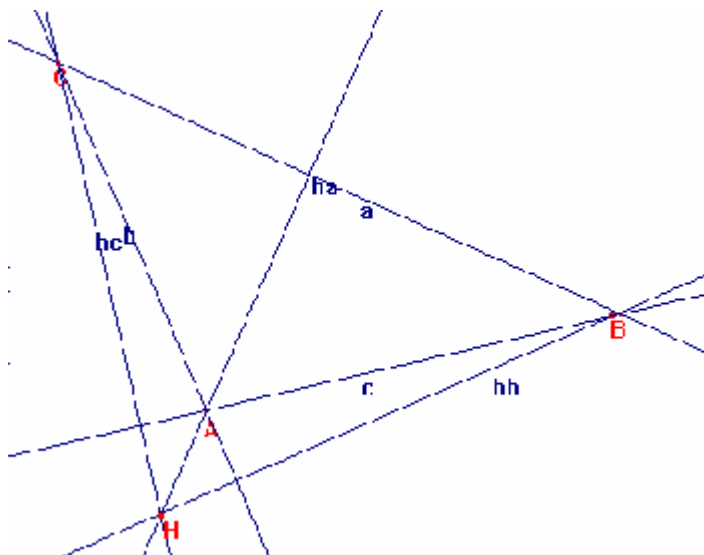
a) Theorie Dreiecke

1. Allgemeines über Dreiecke



Winkelsumme	Die Winkelsumme im ebenen Dreieck beträgt $180^\circ$ .
Stumpfwinkliges Dreieck	Ein Winkel ist $> 90^\circ$ .
Spitzwinkliges Dreieck	Alle Winkel sind $< 90^\circ$ .
Rechtwinkliges Dreieck	Ein Winkel ist $90^\circ$ .
Ungleichseitiges Dreieck	Alle drei Seiten sind ungleich lang.
Gleichschenkliges Dreieck	Zwei Seiten sind gleich lang (Schenkel). Die dritte Seite ist länger oder kürzer.
Gleichseitiges Dreieck	Alle Seiten sind gleich lang.

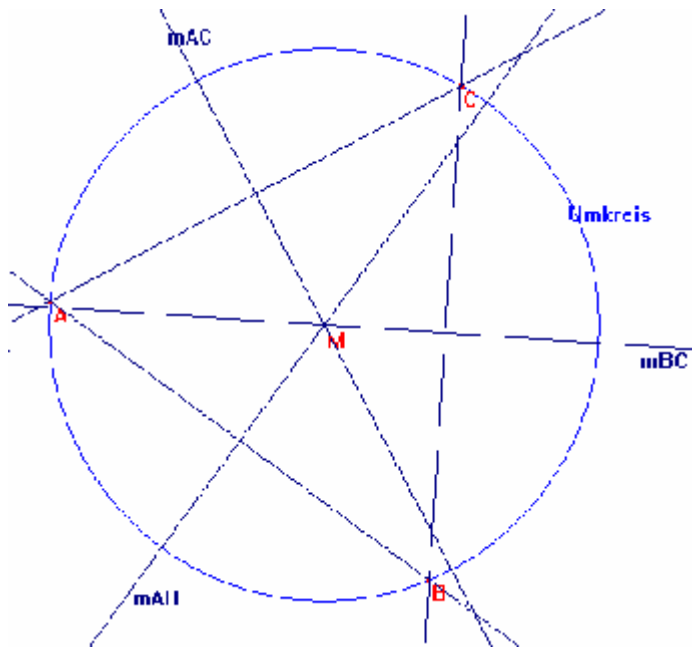
2. Wichtige Linien im Dreieck



Höhen im Dreieck

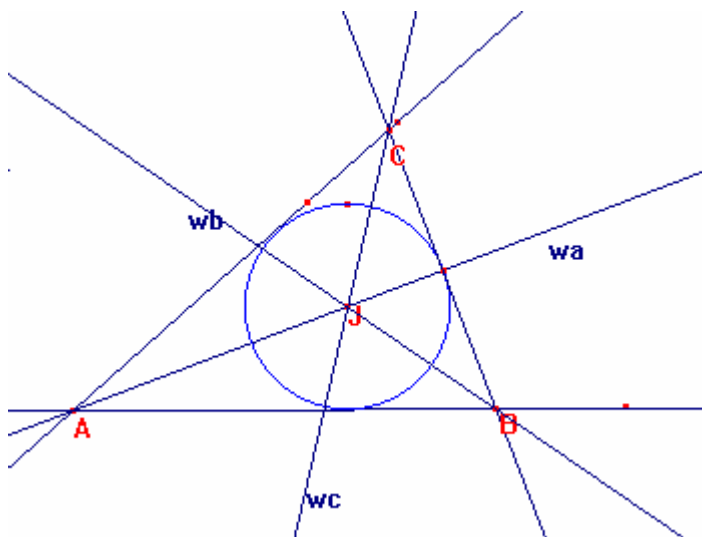
Verbindet man die Eckpunkte eines Dreiecks lotrecht mit den gegenüberliegenden Seiten, so erhält man die Höhen dieser Seiten. Die Höhenlinien schneiden sich im Punkt H.





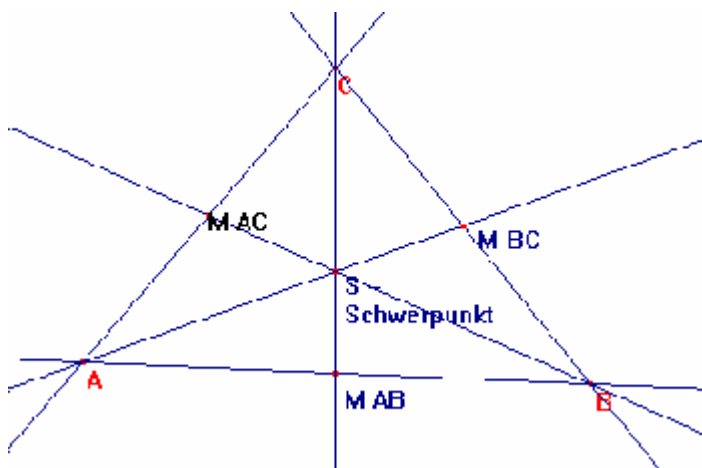
### Mittelsenkrechten der Dreiecksseiten

Konstruiert man die Mittelsenkrechten auf den Dreiecksseiten, so schneiden sie sich im Punkt M. M ist das Zentrum für den Umkreis. (Kreis, welcher die Ecken des Dreiecks berührt.)



### Die Winkelhalbierenden

Konstruiert man die Winkelhalbierenden der Dreieckswinkel, so schneiden sie sich im Punkt J. J ist das Zentrum für den Inkreis (Kreis, welcher die Seiten berührt.)



### Seitenhalbierenden (Schwerlinien)

Konstruiert man die Seitenhalbierenden so schneiden sie sich im Punkt S. S ist der Flächenschwerpunkt des Dreiecks. Der Schwerpunkt S teilt die Schwerlinien im Verhältnis 2:1.

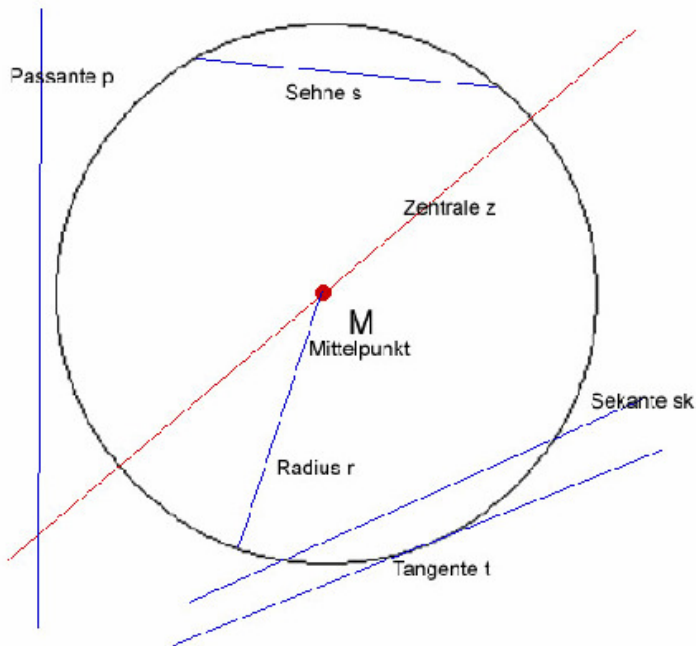
### Links zum Thema Dreieck

<http://www.mathe-online.at/mathint/trig/i.html>

*Hinweis: Die Theorieseiten sind im Allgemeinen gleich aufgebaut (siehe auch bereits ausgearbeitete Seiten).*

b) Theorie Kreis

## Theorie Kreis



### Bezeichnungen am Kreis

Mittelpunkt M, auch Zentrum genannt

Sekante  $s_k$ , Gerade die den Kreis in zwei Punkten schneidet

Zentrale z, Sekante die durch den Mittelpunkt geht

Sehne s, sie ist Teil einer Sekante

Durchmesser d, Sehne welche durch M geht

Radius r, von M an die Kreislinie =  $1/2 d$

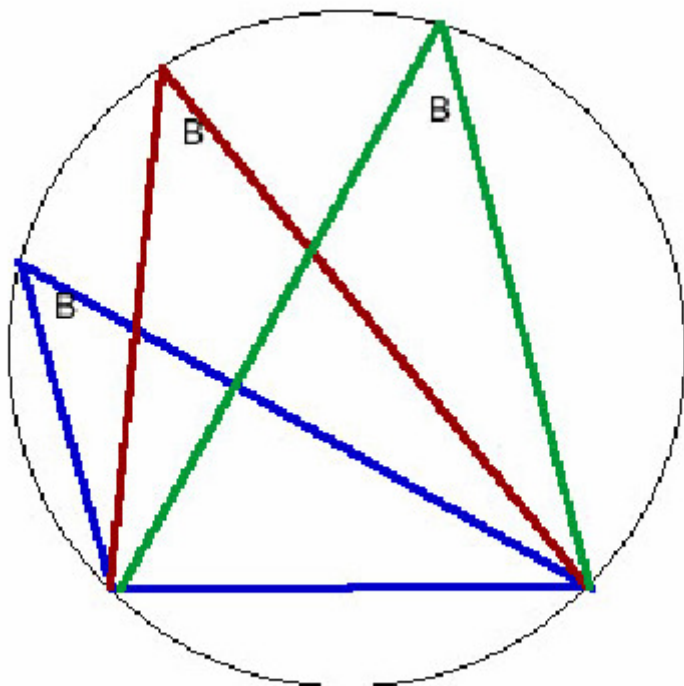
Tangente t, Gerade, welche die Kreislinie in einem Punkt berührt

Umfang u, Gesamtlänge der Kreislinie

Bogen b, Teil des Umfanges U

Kreisfläche A, Fläche innerhalb der Kreislinie

## Peripherie und Zentriwinkel



Alle Peripheriewinkel über derselben Sehne sind gleich gross.

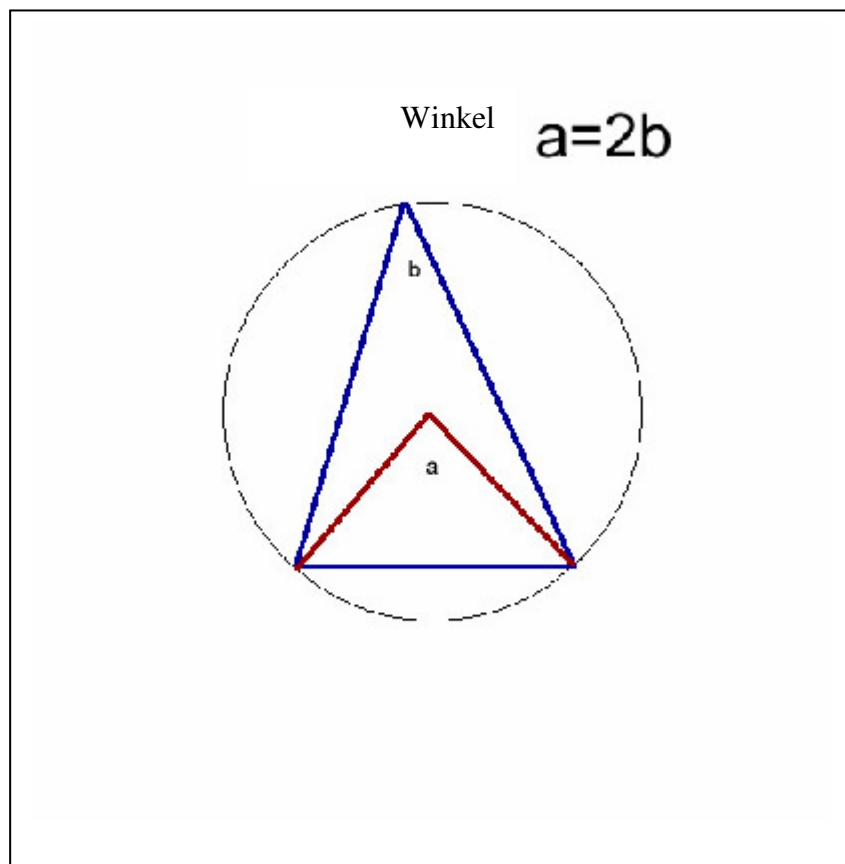
### Übung in Cinderella

(Tipp: Die Punkte können bewegt werden!)

Der Peripheriewinkel über derselben Sehne ist halb so gross wie der Zentriwinkel.

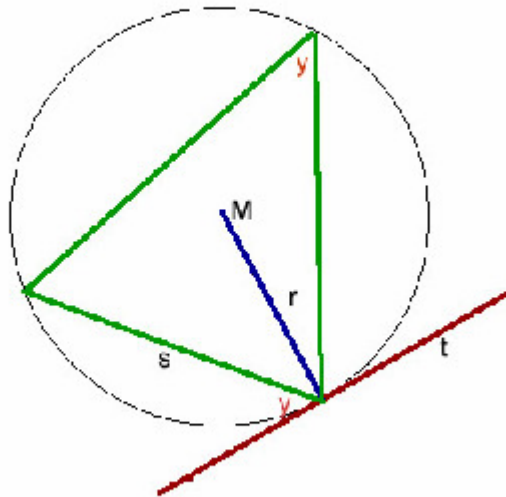
### Übung in Cinderella

(Tipp: Die Punkte können bewegt werden!)



## Sehntangentenwinkel

Der Winkel zwischen Sehne und Tangente (Sehntangentenwinkel) ist gleich gross wie der Peripheriewinkel über derselben Sehne.



### Übung in Cinderella

(Tipp: Die Punkte können bewegt werden!)

### Links zum Thema Kreis

<http://www.mathepower.com/kreis.php>  
(mit Berechnungen im Kreis)

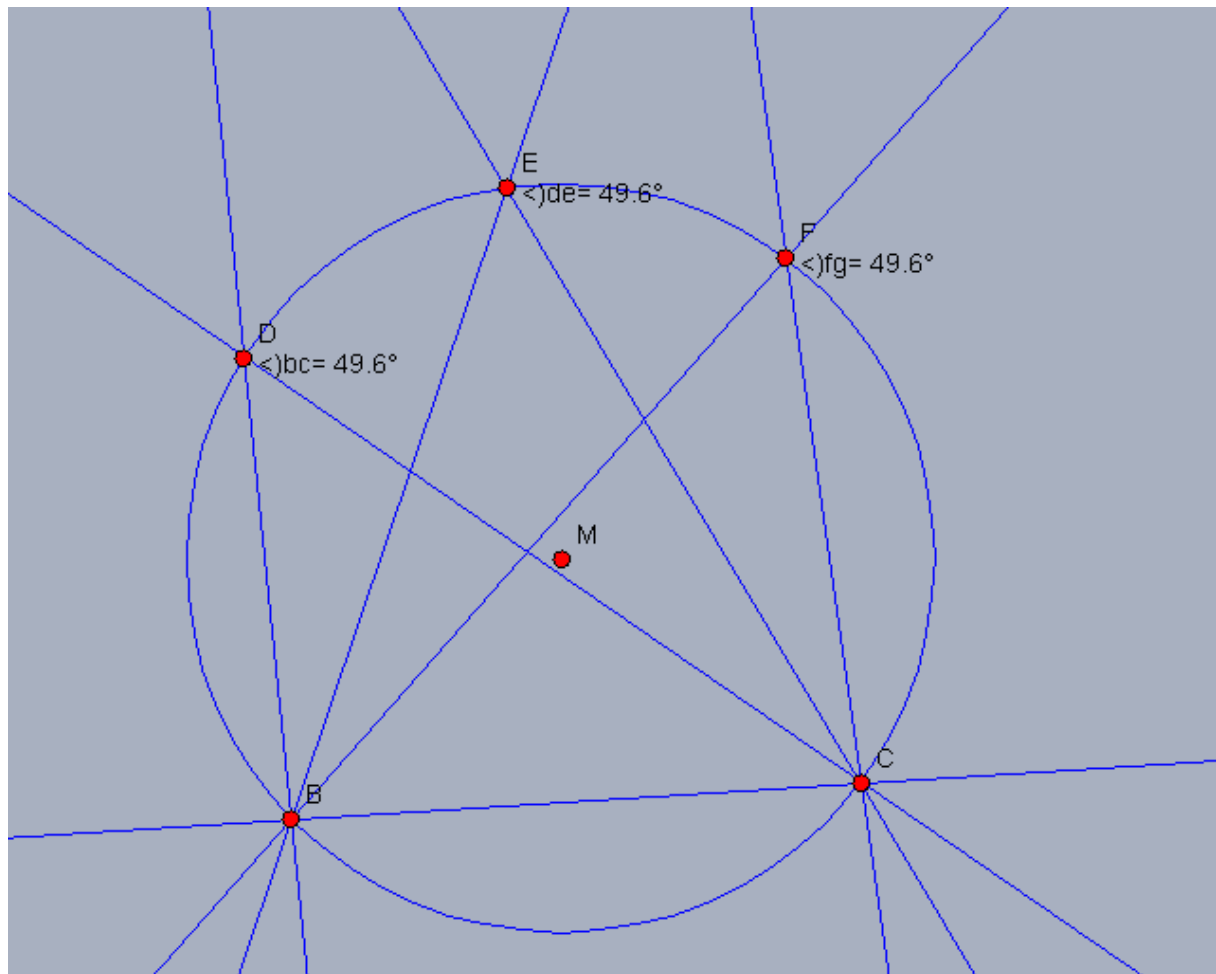
<http://www.mathepower.com/kreisbogen.php>

<http://www.mathe-online.at/mathint/trig/i.html#gls>

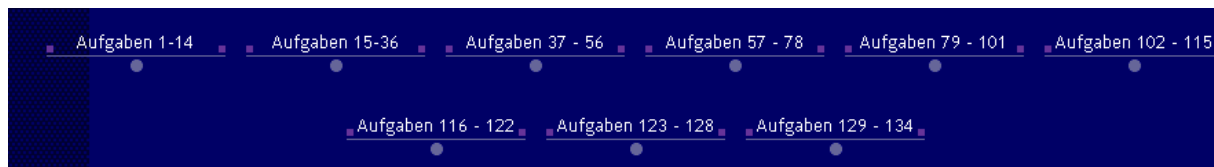
<http://www.hirnwindungen.de/wunderland/cinderella/kreisundwinkel.html>

(mit Variationsmöglichkeiten)

Beispiel aus Übungen in Cinderella:



## 1.11.5 Aufgabenseiten Aufbau



Pythagoras von Samos  
580 - 500 v. Chr.

<a href="#">Aufgaben 1 - 14: Dreiecke, Kreis und Kreisbegriffe</a>	Woche 1
<a href="#">Aufgaben 15 - 36: Dreiecke II, Vierecke</a>	Woche 2
<a href="#">Aufgaben 37 - 56: Vierecke II und Konstruktionen</a>	Woche 3
<a href="#">Aufgaben 57 - 78: Vierecke III und Konstruktionen</a>	Woche 4
<a href="#">Aufgaben 79 - 101: Strahlensätze und Stereometrie</a>	Woche 5
<a href="#">Aufgaben 102 - 115: Strahlensätze II</a>	Woche 6
<a href="#">Aufgaben 116 - 122: zusätzliche Aufgaben I</a>	Woche 7
<a href="#">Aufgaben 123 - 128: zusätzliche Aufgaben II</a>	Woche 8
<a href="#">Aufgaben 129 - 134: zusätzliche Aufgaben III</a>	Woche 9
Repetition	Woche 10

### 1.11.5.1 Beispielseite Aufgabe

Es sind 134 Aufgaben aufbereitet. Die entsprechenden Seiten sind in Grundstruktur gleich aufgebaut (Wiedererkennungseffekt) und weisen folgende Teile auf:

- Aufgabenstellung
- Theorieteil (mit Verlinkung)
- Je nach Aufgabe sind folgende Lösungshinweise oder Lösungen eingebracht: Grundlagenfigur, Lösung der Aufgabe, pdf-Lösung, Lösung gezeichnet
- Hilfefunktion

Als Beispiel ist hier die erste Aufgabe erfasst und dargestellt.

**1** Gegeben sind ein Kreis mit dem Mittelpunkt  $M$  und ausserhalb ein Punkt  $P$ . Zeichnet über der Strecke  $MP$  als Hypotenuse das rechtwinklige Dreieck, das den Scheitelpunkt des rechten Winkels auf der Kreislinie hat.

[Theorie Kreis](#)

[Theorie rechtwinkliges Dreieck](#)

  
[Grundlagenfigur Aufgabe 1](#)

(siehe A)

  
[Lösung Aufgabe](#)

(siehe B)

[\(Alternative Lösung pdf\)](#)

(siehe C)

[Lösung gezeichnet](#)

(siehe D)

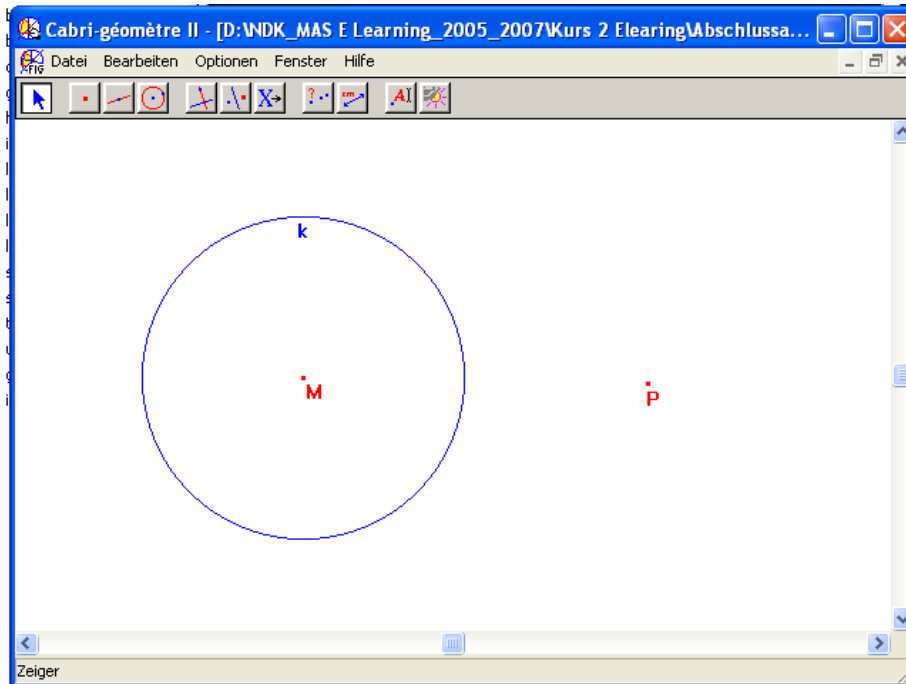
Persönliche Bemerkungen



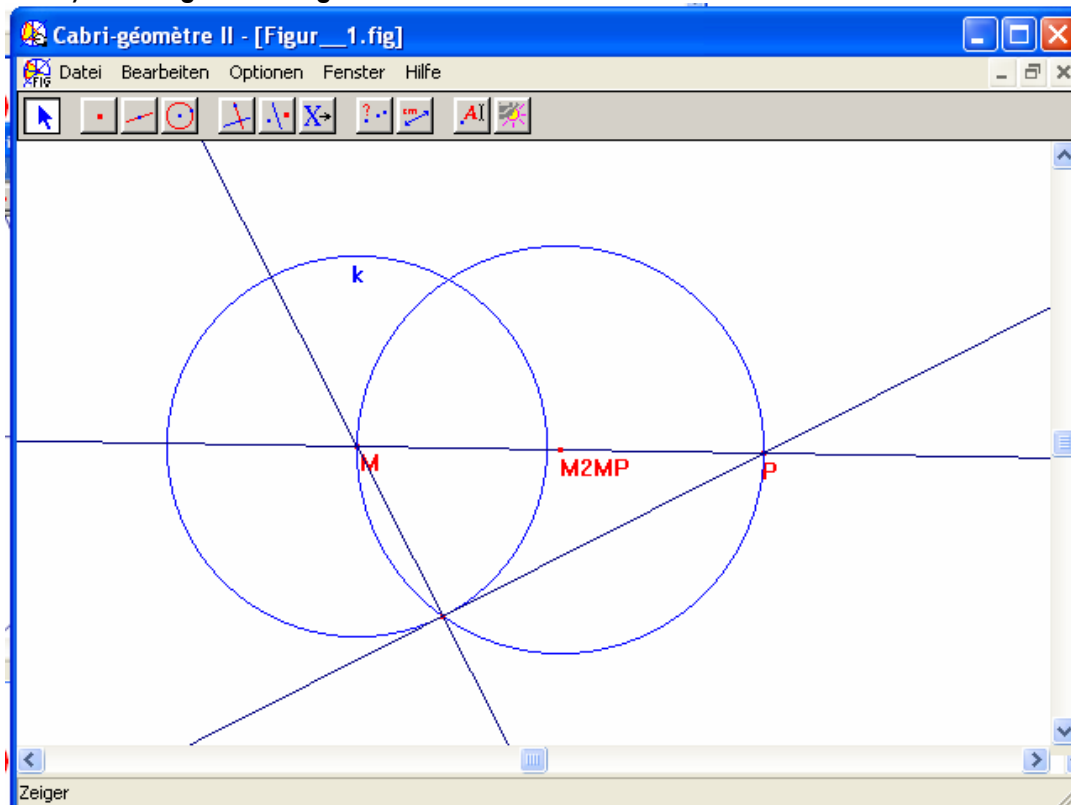
## Lösungen

Die Aufgaben und Lösungen sind in den Formaten \*.pdf, Cabri Geomètre und \*.jpg aufbereitet. Diese Form lässt es zu, dass alle die entsprechenden Lösungen auch betrachten und für ihre Arbeiten verwenden können.

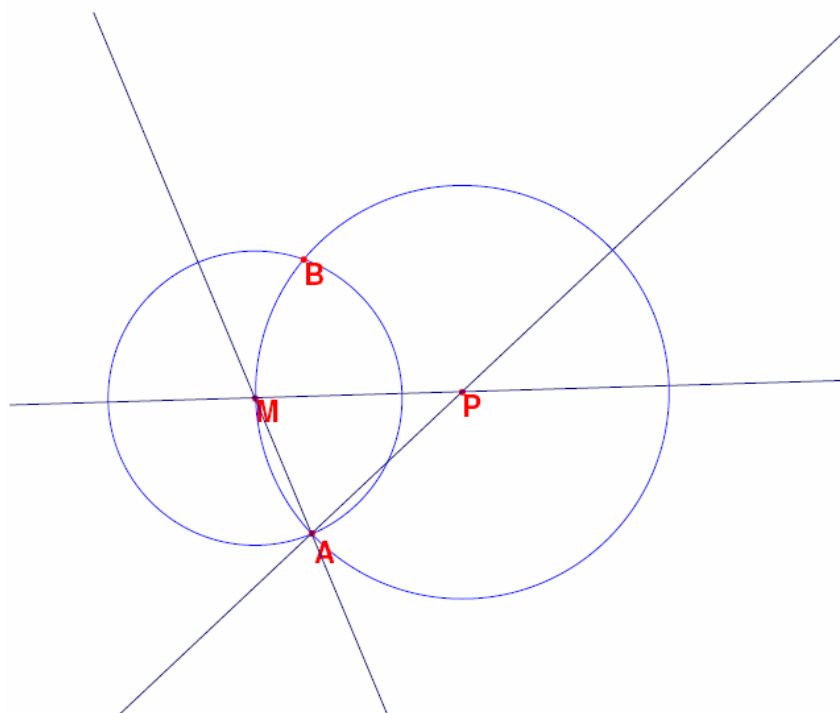
### A) Grundlagenfigur im Programm Cabri Geomètre



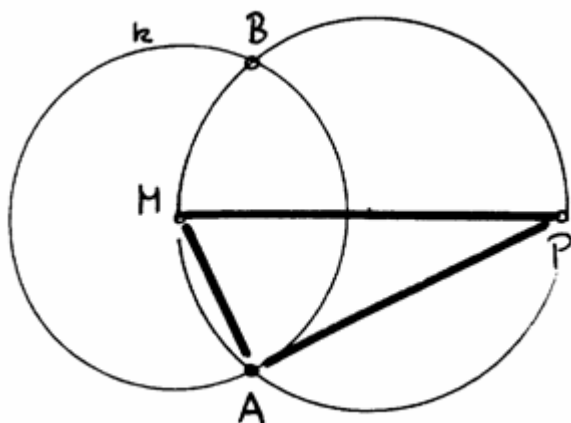
### B) Lösungen im Programm Cabri Geomètre



C) Lösungen im Format pdf



D) Lösungen gezeichnet (jpg-Format)



### 1.11.5.2 Navigationsstruktur der Aufgabenseiten

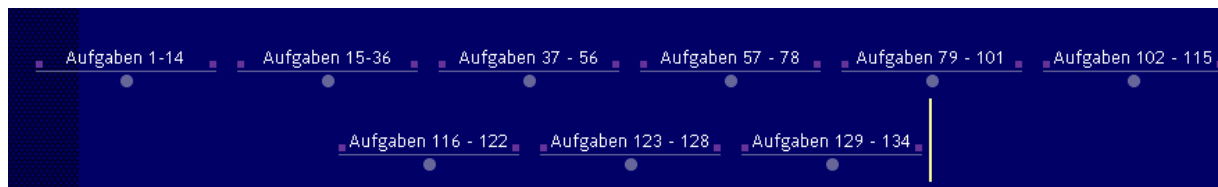
#### a) Indexseite



#### b) Weiter auf der gleichen Ebene (Wochenaufgabe)



#### c) Am Ende einer Lerneinheit



## 2 Schlussgedanken und Weiterentwicklungen

Für mich persönlich war die Erstellung dieser Lerneinheit eine schöne, jedoch auch zeitintensive Aufgabe. Hätte ich die Vorarbeiten in Form der Erstellung des Lehrmittels „Geometrie für die Berufsmaturität“ nicht geleistet, wäre es unmöglich gewesen, dieses Produkt in dieser Form abzuliefern. Ich habe mit meinen Fähigkeiten den Bereich Evaluationen zwar erwähnt und technisch dargestellt, jedoch bildet diese keinen integralen Bestandteil der Arbeit. Es wäre sehr interessant auf dieser Basis die Weiterentwicklung des Programms anzugehen.

Das Programm kann in der vorliegenden Form für den Unterricht am Vorkurs für die Berufsmaturität eingesetzt werden. Die Bedienerfreundlichkeit scheint mir gegeben. Da der nächste Kurs erst wieder im November 2006 beginnt, ist eine 1 zu 1 Rückmeldung aus der heutigen Sicht nicht zu erhalten.

Persönlich habe ich die Programme Cabri Geomètre und Cinderella gekannt aber noch zuwenig mit ihnen gearbeitet. Die Erstellung der Lerneinheit „Geometrie“ hat mich diesen Programmen einen riesigen Schritt nähergebracht.

## 3 Beilagen

- CD ROM Geometrie Berufsmaturität
- Einsicht auch unter <http://geometrie2.stufentest.ch>

Patrick Meier

Root, 15. April 2006