

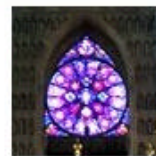
Lernen mit Laptops – Erfahrungen mit dem Einsatz der Geräte im Fach Mathematik



Praxisbeispiele Mathematik:

Lernprogramm "Geraden und Winkel am Kreis"

- ❖ Aufgabenstellung:
großer Themenkomplex wird über einen Zeitraum von 2 Monaten eigenständig erarbeitet
- ❖ Vorlage:
digitaler Hypertext
- ❖ Bestandteile:
Informationstexte, Arbeitsaufträge (Konstruktionen, entdeckendes Lernen an dynamischen Konstruktionen, Zusammenfassen, ...) Aufgaben (mit Tipps und Lösungen)
- ❖ Werkzeug:
Konstruktionsprogramm Euklid und Textverarbeitung für Zusammenfassungen



[\[Start\]](#) [\[Vorbemerkung\]](#) [\[Inhalt\]](#)
[\[Didaktik\]](#)



Geraden und Winkel am Kreis

Inhaltsverzeichnis

1. [Lagebeziehung von Kreis und Gerade](#)
2. [Gotische Fenster](#)
3. [Kreis und Tangente](#)
4. [Tangentenvierecke](#)

[TEST](#) Kapitel 1-4

5. [Der Fasskreisbogen](#)
 - 5.1. [Der Umfangswinkel](#)
 - 5.2. [Der Mittelpunktswinkel](#)
 - 5.3. [Fortsetzung: Der Fasskreisbogen](#)
 - 5.4. [Der Sehnen-Tangenten-Winkel](#)
 - 5.5. [Aufgaben zu Kapitel 5](#)

TEST Kapitel 5



Praxisbeispiele Mathematik: Lernprogramm "Geraden und Winkel am Kreis"

Didaktik:
hoher Anwendungsbezug



Nun also nochmal zu unserem ursprünglichen Problem:

Wo hätte sich der Fotograf der Lehrerband hinstellen müssen, um die Bühne voll auf das Bild zu bringen?

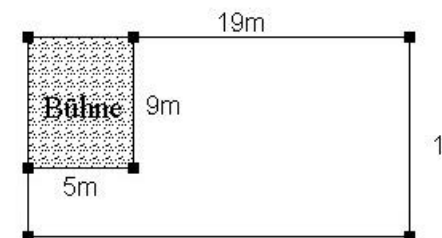
Unten siehst du einen Lageplan, dem du die Abmessungen der Bühne und des Raumes entnehmen kannst.

Welche zusätzliche Information braucht der Fotograf noch?

Gehe davon aus, dass

- die gesamte Bühne mit auf das Bild musste, weil sie von der 9-köpfigen Band bis in alle Ecken ausgefüllt wurde
- die Personen natürlich alle von vorne gesehen werden sollen und
- der Fotograf will die Bühne natürlich so groß wie möglich auf das Bild bekommen möchte.

Lageplan:



Löse die Aufgabe so, dass

- a) die **Bühne frontal** gesehen genau auf das Bild passt.
- b) die ganze **Diagonale der Bühne** auf das Bild passt (Die Diagonale beträgt etwa 10,3m).

Hier geht's zur [Lösung von a\)](#).

Hier geht's zur [Lösung von b\)](#).



Praxisbeispiele Mathematik:

Lernprogramm "Geraden und Winkel am Kreis"

Didaktik:

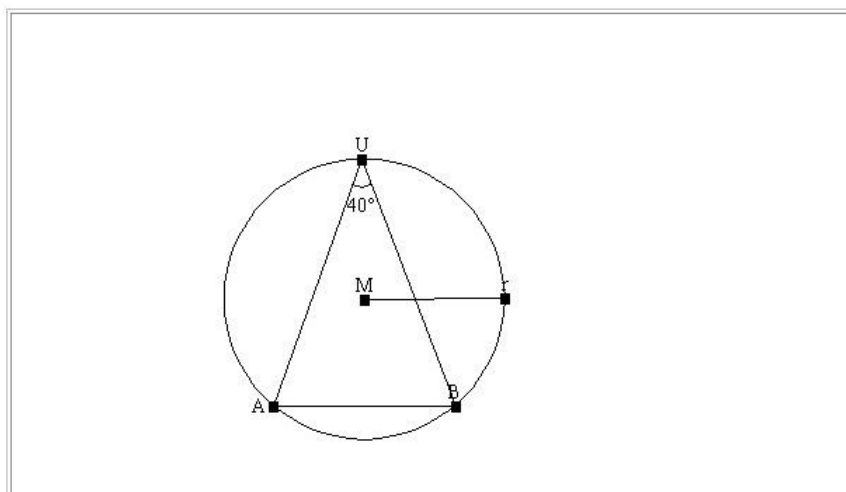
Entdeckendes Lernen
z.B. durch dynamische
Konstruktionen

5.1. Der Umfangswinkel

Definition:

Ist die Strecke $[AB]$ Sehne in einem Kreis und U ein Punkt auf der Kreislinie, so wird der Winkel $\angle AUB$ **Umfangswinkel über der Sehne $[AB]$** genannt. Er wird meist mit φ bezeichnet.

In dem Bild ist der Umfangswinkel über der Sehne $[AB]$ eingezeichnet. Durch Anklicken der Punkte kann das Bild verändert werden.



Arbeitsauftrag 1

Klicke in dem Bild oben den Punkt U mit der Maus an und verschiebe ihn beliebig auf der Kreislinie und beobachte wie sich die Größe des Umfangswinkels dabei verändert!

Verschiebe U auch unterhalb der Sehne $[AB]$. Hinweis: Sobald U unterhalb der Sehne $[AB]$ liegt, wird hier nicht der Umfangswinkel φ , sondern $360^\circ - \varphi$ angezeigt.

Wiederhole den Vorgang, nachdem du r und $[AB]$ verändert hast!

Formuliere deine Beobachtung unter dem Namen **Umfangswinkel-Satz** in deinem Heft!



Praxisbeispiele Mathematik: Lernprogramm "Geraden und Winkel am Kreis"

Didaktik

Individualisiertes Lernen durch

- ❖ persönliches Lerntempo
- ❖ mehrstufiges Unterstützungssystem bei den Aufgaben (bis zu 6 Tipps bei schwierigen Aufgaben!!)
- ❖ Gespräche mit dem Lehrer

iii. **Aufgabentyp** (schwer): Wie konstruiert man die Tangenten durch einen gegebenen Punkt A außerhalb des Kreises?

konkrete Aufgabe: Konstruiere die Tangenten an den Kreis $k(M; 4\text{cm})$ mit $M(6/5)$ durch den Punkt $A(12/4)$.

[Tipp](#)

[Lösung](#)

Tipp 1 zur Tipp 2 zur Aufgabe 4iii

Hast du dir eine Die Berührungspunkte müssen folgende Eigenschaften erfüllen

Das Problem wird

- Sie müssen auf dem Kreis liegen.
- Sie sind der Endpunkt des Radius, der senkrecht zur gesuchten Tangente steht.

Berührungspunkte für
Vorgehen wie bei
Überlege welche
erfüllen müssen Damit kommen wir noch nicht viel weiter. Deshalb ein **anderer Tipp:**

[Noch ein Tipp?](#)

[zurück](#)

Es gibt wieder zwei Tangenten als Lösungen, dementsprechend auch zwei Berührungspunkte T1 und T2.

Suche eine Symmetrieachse bezüglich der die beiden Punkte T1 und T2 symmetrisch zueinander sind.

[Noch ein Tipp?](#)

[zurück](#)





Praxisbeispiele Mathematik:

Lernprogramm "Geraden und Winkel am Kreis"

Didaktik:

Eigenverantwortung

❖ Arbeitsplan

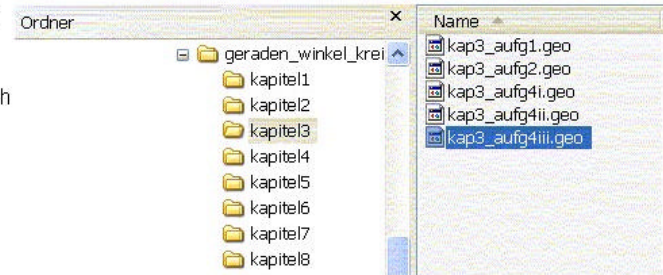
❖ Hefteintrag

Im eigenen Tempo arbeiten heißt nicht, dass man gerade das macht, wozu man Lust hat, und wenn man keine Lust hat auf die Mathematik verzichtet. Dieses Kapitel ist ganz normaler Stoff für die Schulaufgabe. Eigenständiges Arbeiten bedeutet selbst Verantwortung für den Lernfortschritt zu übernehmen. Dazu gehört Selbstdisziplin, auch wenn es nicht immer leicht fällt.

Jede/r muss ein Mindestpensum zu erfüllen. Wer in der Schule damit nicht fertig wird, muss zu Hause den Rest erledigen. Wer besonders schnell ist, oder noch Lust hat, kann sich mit den Zusatzaufgaben - sie sind mit einem (Z) gekennzeichnet - vergnügen.

Zwei Dinge helfen sich selbst gut zu organisieren und für die Schulaufgabe eine gute Zusammenfassung zu haben:

1. Hefteinträge mit den wesentlichen Inhalten, wie beim normalen Unterricht auch. Dabei ist es mir egal, ob ihr die Hefteinträge ins herkömmliche Heft mit Füller schreibt oder ob ihr den Hefteintrag digital innerhalb von Word-Dateien führt. Wichtig ist mir
 - eine klare Strukturierung durch Kapitelüberschriften und Nummern
 - alle Aufgaben werden schriftlich beantwortet, durch Kapitelnummer und Aufgabennummer sind sie eindeutig zuordenbar
 - alle Euklid-Dateien sind geordnet abzuspeichern. Beispielsweise ist die Ordnerstruktur links in der Abbildung sehr sinnvoll. In den einzelnen Kapitelordnern lassen sich dann die Euklid-Dateien mit der entsprechenden Aufgabennummer speichern, z.B. "aufgabe2.geo" oder "kap3_aufg2.geo"
 - Damit die Hefteinträge durch Beispiele illustriert werden, solltet ihr zu jedem Unterkapitel falls vorhanden einen Ausdruck der betreffenden Konstruktion einkleben, bzw. in die Word-Datei eine Grafik der Datei einfügen
Tipp: Im Euklid könnt ihr im Menü Datei-->Speichern unter bei Dateityp "Windows-Meta-Datei *.wmf" auswählen. Diese Datei lässt sich dann in Word über Einfügen--> Grafik--> aus Datei einbinden (Informatik 6. Klasse)
2. Terminplan hilft zu sehen, wann du welche Inhalte erarbeitet hast. Eine Orientierung findest du unten. dein eigener Terminplan mag etwas anders aussehen. Am Schluss musst du jedoch alle Kapitel durchgearbeitet haben.





Praxisbeispiele Mathematik:

Lernprogramm "Geraden und Winkel am Kreis"

Didaktik

Lernzielkontrolle

- ❖ persönliches Gespräch
- ❖ Hefteinträge überprüfen
- ❖ Tests

Geraden und Winkel am Kreis

Test

Arbeitszeit 35 Minuten Hilfsmittel Euklid (Empfehlung: Setze es nur bei Aufgabe 2 ein)

Aufgabe 1 Konstruktion der Tangente

Nenne die drei verschiedenen Aufgabentypen zur Konstruktion einer Tangente. Gib für jede den Lösungsweg an. Veranschauliche den Lösungsweg bei Bedarf durch eine Skizze.

Aufgabe 2 Konstruktion eines Tangentenvierecks

Konstruiere ein Tangentenviereck aus: $b = 3,5 \text{ cm}$; $\beta = 100^\circ$; $\gamma = 110^\circ$; $\delta = 45^\circ$

Achte auf eine übersichtliche Konstruktion, d.h. beschrifte Punkte, setze Farbe ein.

Aufgabe 3 Beweis

Beweise folgenden Satz:
Jede Raute besitzt einen Inkreis!

Aufgabe 4 Grundwissen

Wie ermittelt man den Schwerpunkt eines Dreiecks?

Praxisbeispiele Mathematik:

Lernprogramm "Geraden und Winkel am Kreis"

Didaktik

Erfahrungen

- ❖ zunächst Schwierigkeiten bei der zeitlichen Einteilung nach dem ersten Test deutliche Verbesserung
- ❖ zunächst Schwierigkeiten bei eigenständigen Zusammenfassung nach der ersten Besprechung der Hefteinträge deutliche Verbesserung
- ❖ gute Ergebnisse in der Schulaufgabe
- ❖ Wunsch der Schüler nach einer Fragerunde im Plenum ca. alle 3-4 Stunden; wird beim nächsten Lernprogramm berücksichtigt.

Lernen mit Laptops im Mathematikunterricht





Praxisbeispiele Mathematik:

Visualisieren von Zusammenhängen - Geometrie Vierecke

Aufgabenstellung

Erstelle eine Übersicht über die verschiedenen besonderen Vierecke, die wir in den letzten Stunden besprochen haben. Folgende Informationen sollen in der Übersicht enthalten sein:

- ❖ Punktsymmetrie
- ❖ Achsensymmetrie inkl. der Symmetrieachsen
- ❖ Spezialisierungseigenschaften, z.B. Jedes Quadrat ist ein Rechteck

Verwende ein Computerprogramm deiner Wahl.

Bemerkungen:

- ❖ Voraussetzung: fachlicher Hintergrund bekannt
- ❖ Fokus: komplexe Zusammenhänge übersichtlich darzustellen
- ❖ Durchführung: offene Aufgabenstellung
- ❖ Ergebnisse: sehr hohe Lösungsvielfalt
- ❖ Erfahrung:
 - ❖ gute Ansätze, jedoch keine "perfekte" Lösungen
 - ❖ ausführliche Diskussion der Ergebnisse und Verbesserungen nötig



Praxisbeispiele Mathematik:

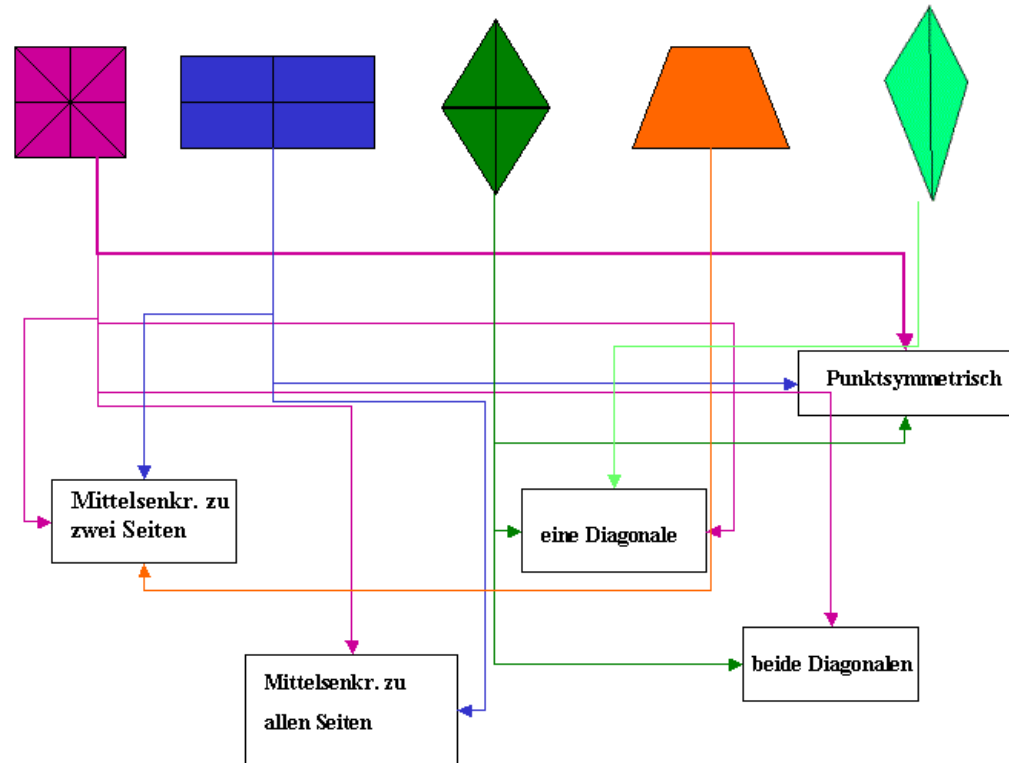
Visualisieren von Zusammenhängen - Geometrie Vierecke

Aufgabenstellung

Erstelle eine Übersicht über die verschiedenen besonderen Vierecke, die wir in den letzten Stunden besprochen haben. Folgende Informationen sollen in der Übersicht enthalten sein:

- ❖ Punktsymmetrie
- ❖ Achsensymmetrie inkl. der Symmetrieachsen
- ❖ Spezialisierungseigenschaften, z.B. Jedes Quadrat ist ein Rechteck

Verwende ein Computerprogramm deiner Wahl.





Praxisbeispiele Mathematik:

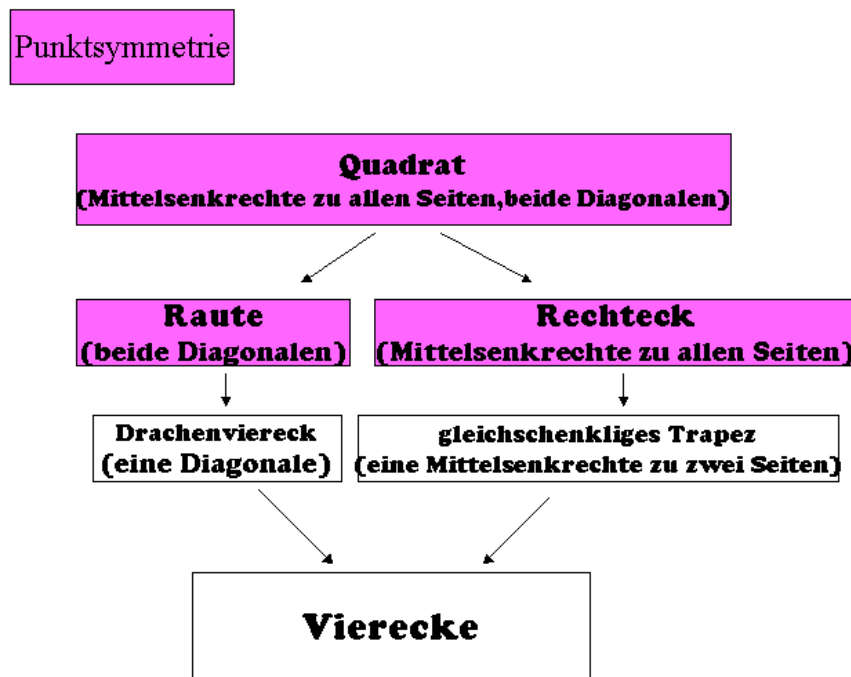
Visualisieren von Zusammenhängen - Geometrie Vierecke

Aufgabenstellung

Erstelle eine Übersicht über die verschiedenen besonderen Vierecke, die wir in den letzten Stunden besprochen haben. Folgende Informationen sollen in der Übersicht enthalten sein:

- ❖ Punktsymmetrie
- ❖ Achsensymmetrie inkl. der Symmetrieachsen
- ❖ Spezialisierungseigenschaften, z.B. Jedes Quadrat ist ein Rechteck

Verwende ein Computerprogramm deiner Wahl.





Praxisbeispiele Mathematik:

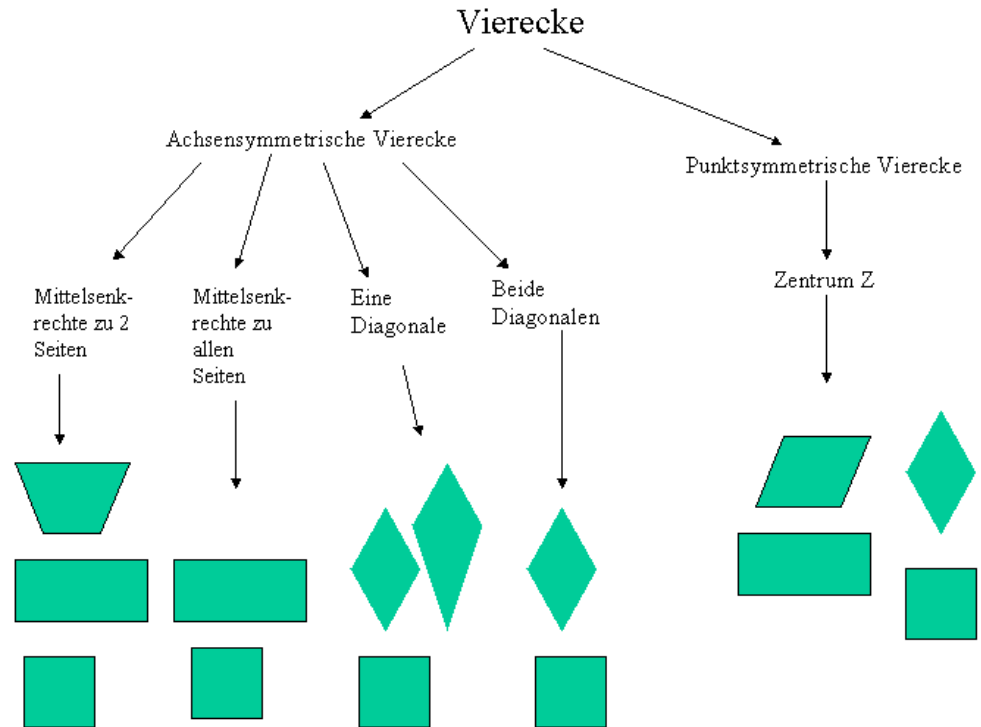
Visualisieren von Zusammenhängen - Geometrie Vierecke

Aufgabenstellung

Erstelle eine Übersicht über die verschiedenen besonderen Vierecke, die wir in den letzten Stunden besprochen haben. Folgende Informationen sollen in der Übersicht enthalten sein:

- ❖ Punktsymmetrie
- ❖ Achsensymmetrie inkl. der Symmetrieachsen
- ❖ Spezialisierungseigenschaften, z.B. Jedes Quadrat ist ein Rechteck

Verwende ein Computerprogramm deiner Wahl.





Praxisbeispiele Mathematik:

Visualisieren von Zusammenhängen - Geometrie Vierecke

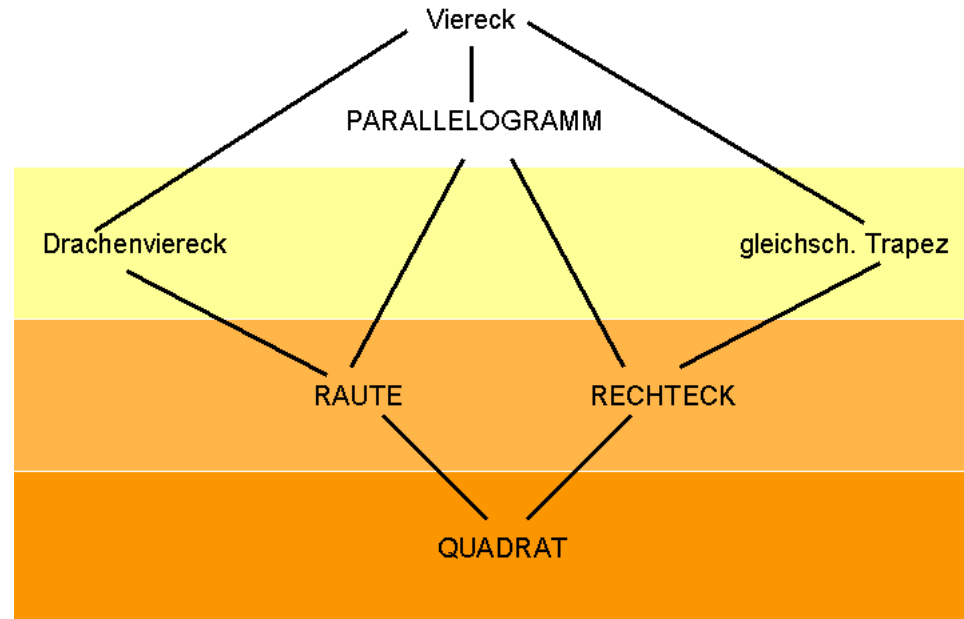
Aufgabenstellung

Erstelle eine Übersicht über die verschiedenen besonderen Vierecke, die wir in den letzten Stunden besprochen haben. Folgende Informationen sollen in der Übersicht enthalten sein:

- ❖ Punktsymmetrie
- ❖ Achsensymmetrie inkl. der Symmetrieachsen
- ❖ Spezialisierungseigenschaften, z.B. Jedes Quadrat ist ein Rechteck

Verwende ein Computerprogramm deiner Wahl.

"Musterlösung"



Legende: PUNKTSYMMETRIE | eine Symmetrieachse | zwei Symmetrieachse | vier Symmetrieachse

Erfahrungen allgemein:

- ❖ Förderung von selbstverantwortlichem Arbeiten und sozialer Kompetenz
- ❖ selbstverständliche Integration von kooperativen und selbstgesteuerten Arbeitsphasen
- ❖ vielfältige Möglichkeiten zur Vermittlung von Schlüsselkompetenzen
- ❖ hohe Motivation der Schülerinnen und Schüler
- ❖ Notwendigkeit von regelmäßigen Feedback- und Fragerunden