

## **Einsatz dynamischer Geometriesoftware (DGS) in Jahrgangsstufe 7**

Dynamische Geometriesoftware (DGS) eignet sich als interaktives Werkzeug zum experimentellen, selbstständigen Erschließen geometrischer Zusammenhänge; entdeckendes Lernen wird gefördert. Die dynamische Darstellung erleichtert die Bildung eigener Hypothesen als Ausgangspunkt für weitere Überlegungen und ermöglicht es, Zusammenhänge eindrucksvoll zu visualisieren. Die durch die sofortige Rückmeldung auf dem Bildschirm gegebene Interaktivität begünstigt das Weiterentwickeln von Vermutungen und lässt deren unmittelbare experimentelle Überprüfung zu. Diese weitgehende Individualisierung des Lernens bietet sich insbesondere auch in Intensivierungsstunden an.

Der Lehrplan fordert einen gezielten, aber keinesfalls inflationären Einsatz von dynamischer Geometriesoftware. Es darf für die Schüler nicht der Eindruck entstehen, die „Geometrie im Kopf und auf Papier“ verliere ihre Bedeutung.

Dynamische Geometriesoftware, wie Cinderella, Dynageo/Euklid, GeoGebra, GEONExT und Z.u.L. (Zirkel und Lineal), gibt es von verschiedenen Anbietern. Manche Produkte werden sogar als Free- oder Shareware zum Download angeboten; über die jeweiligen Bedingungen informieren die entsprechenden Internetseiten der Anbieter.

Die folgende Auflistung von Internetadressen (Stand: Februar 2006) erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit:

[www.dynageo.de](http://www.dynageo.de) (Shareware, Testversion für 8 Wochen kostenlos, Anbieter und Unterrichtsmaterial)

[www.geogebra.at](http://www.geogebra.at) (Freeware, Anbieter und Unterrichtsmaterial)

[www.geonext.de](http://www.geonext.de) (Freeware, Anbieter und Unterrichtsmaterial)

[www.ku-eichstaett.de/Fakultaeten/MGF/Mathematik/Didmath.de](http://www.ku-eichstaett.de/Fakultaeten/MGF/Mathematik/Didmath.de) (Freeware, Anbieter von Z.u.L.)

Darüber hinaus finden sich auf vielen weiteren Internetseiten Unterrichtsbeispiele und Materialien unterschiedlicher Qualität zum Einsatz von DGS, angefangen von einfachen Visualisierungen bis hin zu „dynamischen Arbeitsblättern“ für das selbstständige Erarbeiten und Begründen von Zusammenhängen.

Beispiele von Internetadressen (Stand: Februar 2006):

[www.lehrer-online.de](http://www.lehrer-online.de)

[www.did.mat.uni-bayreuth.de](http://www.did.mat.uni-bayreuth.de)

[www.realschule.bayern.de/lehrer/materialien](http://www.realschule.bayern.de/lehrer/materialien)

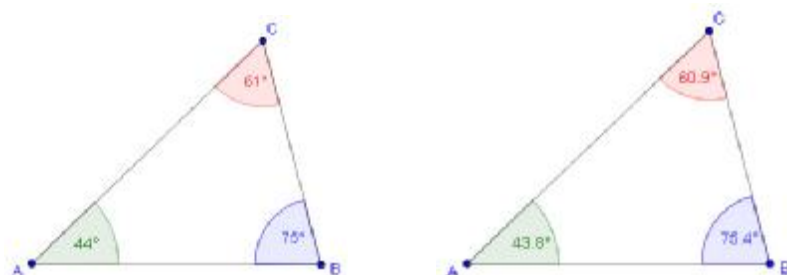
## **Beispiele für den Einsatz dynamischer Geometriesoftware**

Die Beispiele und Erläuterungen, die – geordnet nach Lehrplankapiteln – über die folgenden Hyperlinks aufgerufen werden können, haben nur Vorschlagscharakter; der jeweilige Stundenverlauf hängt von der Unterrichtssituation vor Ort ab.

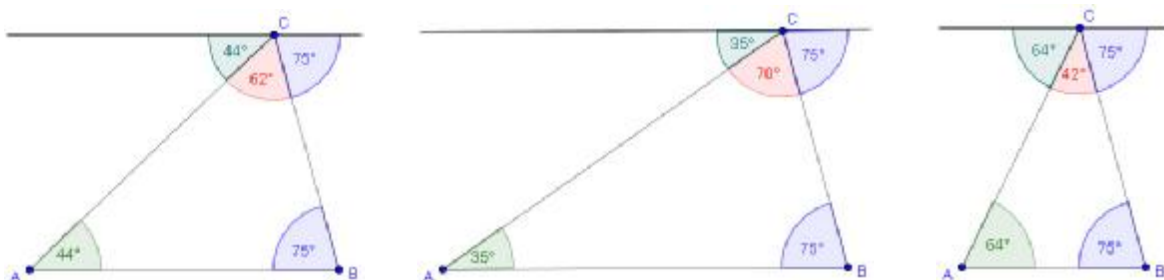
- [M 7.1.2 Winkelbetrachtungen an Figuren – Winkelsumme im Dreieck](#)
- [M 7.5.2 Besondere Dreiecke – Der Satz von Thales](#)
- [M 7.5.3 Konstruktionen – Fragen der Konstruierbarkeit und Lösungsvielfalt](#)

## M 7.1.2 Winkelbetrachtungen an Figuren – Winkelsumme im Dreieck

Hier bietet sich der Einsatz dynamischer Geometriesoftware vor allem zur Hypothesenbildung an. Auch die Beweisbedürftigkeit des Winkelsummensatzes kann einsichtig gemacht werden, da – gegebenenfalls nach einer Variation der Anzeigenauigkeit – die Innenwinkelsumme aufgrund von Rundungsfehlern nicht immer exakt zu  $180^\circ$  berechnet wird. An diesem Beispiel lässt sich auch verdeutlichen, dass die von dynamischer Geometriesoftware gelieferten Ergebnisse keinesfalls unkritisch übernommen werden dürfen.

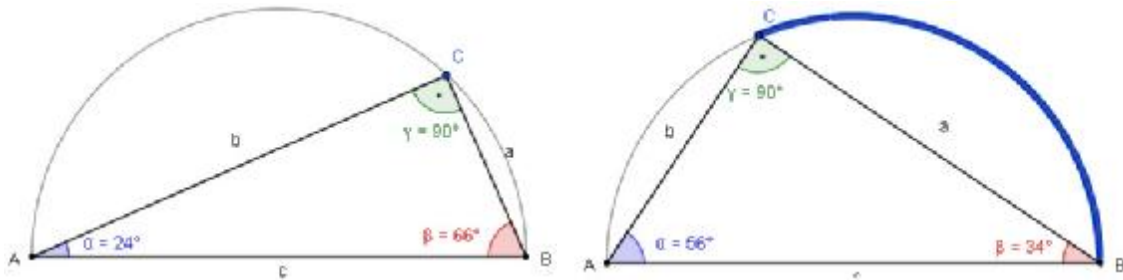


Unabhängig davon, ob der Beweis nun „herkömmlich“ oder z. B. schülerzentriert mit Hilfe eines „dynamischen Arbeitsblattes“ durchgeführt wird, bietet es sich an, zur abschließenden Ergebnissicherung auf DGS zurückzugreifen. Wie die folgenden Abbildungen zeigen, kann durch Verändern des Dreiecks mittels Zugmodus die Beweis-idee eindrucksvoll visualisiert werden.

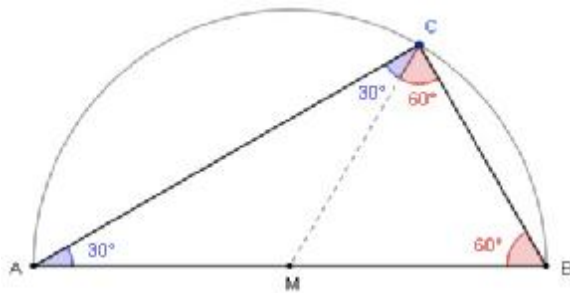


### M 7.5.2 Besondere Dreiecke – Der Satz von Thales

Auch der Satz von Thales und sein Kehrsatz können mittels DGS von den Schülern experimentell entdeckt werden. Die Schüler erhalten hierzu z. B. den Auftrag, eine Aussage über die Größe des Winkels  $\gamma$  in einem Dreieck ABC zu treffen, wenn sich der Punkt C auf einer Kreislinie über [AB] bewegt. Zur Entdeckung des Kehrsatzes bietet es sich an, die Ortslinie von C ermitteln zu lassen, wenn  $\gamma$  ein rechter Winkel ist.



Wie bereits beim Satz über die Innenwinkelsumme im Dreieck ist auch hier DGS hervorragend geeignet, die zentrale Beweisidee – nach der eigentlichen Durchführung des Beweises – zur nachhaltigen Ergebnissicherung nochmals zu visualisieren.



### M 7.5.3 Konstruktionen – Fragen der Konstruierbarkeit und Lösungsvielfalt

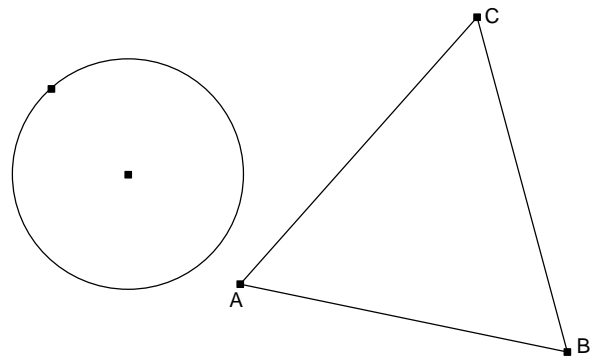
Bei Konstruktionsaufgaben können mit Hilfe von dynamischer Geometriesoftware durch Variation der Bestimmungsstücke Fragen der Lösungsvielfalt illustriert und in angemessener Zeit handlungsorientiert beantwortet werden.

Zudem unterstützt dynamische Geometriesoftware auch das Auffinden von Begründungen, die für Konstruktionen wesentliche geometrische Zusammenhänge aufgreifen.

1. Zeichne mit Hilfe von DGS ein Dreieck ABC mit  $c = 8,5$  cm,  $a = 6,5$  cm und  $\alpha = 45^\circ$ .
  - a) Warum ist die Konstruktion nicht eindeutig?
  - b) Variiere nun die Länge der Seite a. Wie viele Lösungen gibt es jeweils? Welche besonderen Dreiecke können dabei entstehen?
  - c) Konstruiere die Seite a so, dass das Dreieck ABC eindeutig konstruierbar und a möglichst kurz ist.

2. Zeichne ein Dreieck ABC und einen Kreis in der Nähe von A.

- a) Konstruiere den Umkreismittelpunkt U des Dreiecks ABC.
- b) Mit dem Befehl „Punkt an Linie binden“ kannst du A an die Kreislinie binden.



Jetzt wird der Eckpunkt A des Dreiecks auf der Kreislinie bewegt. Wie bewegt sich dabei der Umkreismittelpunkt U?

*[Kommentar: Die Anweisungen, um einen Punkt an eine Linie zu binden, variieren je nach verwendeter DGS. In Geogebra lässt sich etwa über das Kontextmenü durch den Befehl „Umdefinieren“ und dann „A = Punkt[Kreisname]“ der Punkt A an die Kreislinie binden.]*

- d) Begründe deine Beobachtung aus Teilaufgabe b.

*Lösungshinweis:*

