

MATHEMATIK-WETTBEWERBE

SEMINAR MATHEMATIK UND SPRACHE

H. Lorenzen

29. September 2021



Europa-Universität
Flensburg

Institut für mathematische, naturwissenschaftliche
und technische Bildung
Abteilung für Mathematik und ihre Didaktik

ÜBERSICHT

- 1 Organisation (Ablauf/Prüfung etc.)
- 2 Zielsetzungen des Seminars

Heutige Veranstaltung

- * Mathematische Wettbewerbe in Deutschland
- * Mathematik-Olympiade (Schleswig-Holstein)
- * Olympiade an Schulen - eine Herausforderung
- * (Olympiade) Aufgaben im Mathematikunterricht
- * Mögliche Veränderung des Mathematikunterrichts

ZIELE VON WETTBEWERBEN

- 1 Förderung des Interesses an Mathematik
- 2 Förderung der Haltung an Mathematik
- 3 Andere Aufgabenformate
- 4 Wettkampf
- 5 Vergleich
- 6

FORMEN VON WETTBEWERBE

- ① Innerschulische Wettbewerbe
- ② Außerschulische Wettbewerbe
- ③ Einstufiger oder mehrstufiger Wettbewerb
- ④ Sozialverband
 - * Individuelle Wettbewerbe
 - * Gruppen Wettbewerbe
- ⑤ Niveau
 - * Durchschnittliches Leistungsspektrum
 - * Begabtes Leistungsspektrum

BEISPIELE VON WETTBEWERBEN

- 1 Internet, z.B. <https://www.mathekalender.de>
- 2 Känguru www.mathe-kaenguru.de
- 3 Jugend forscht www.jugend-forscht.de
- 4 Baltic Way <https://bildungsserver.hamburg.de/mint-bw-competition/>
- 5 Bundeswettbewerb Mathematik
www.bundeswettbewerb-mathematik.de
- 6 Mathematik-Olympiade www.mathematik-olympiaden.de
- 7 MaWeSH <https://mo-landesrunde.jimdo.com>
- 8 MaThema <http://www.mathema.math.uni-kiel.de>
- 9 Lange Nacht der Mathematik <https://www.mathenacht.de>

DIE MATHEMATIK-OLYMPIADE



STRUKTUR

- 1. Runde: Schulrunde
Verteilung der Aufgaben an alle Grundschulen und alle weiterführenden Schulen
- 2. Runde: Regionalrunde
Ausrichtung der Kreisrunden durch Kreisbeauftragte in 14 Kreisen in tw. unterschiedlichen Formaten
- 3. Runde: Landesrunde
Landesrunde Süd und Nord bzw. Ausrichtung einer zweitägigen Landesrunde
- 4. Runde: Bundesrunde
unterschiedliche Bundesländer



Mathematik-Olympiaden e.V.

Zum **Trägerverein** und **Aufgabenarchiv** der Mathematik-Olympiade in Deutschland

WEITERE AKTIVITÄTEN ZUR FÖRDERUNG

- *Mathe^{SH}*
- Schülerakademien an den Universitäten Lübeck und Flensburg
- Camps in Westensee/Sankemark
- Freizeiten nach Föhr/Sylt
- Exkursionen nach Bremen/Berlin/Hull



PRIMARSTUFE

- 3. Klasse und 4. Klasse Einzel- und Gruppenwettbewerb
- Aufgaben unterschiedliche Themenfelder
- Beispielaufgabe mit Schülerlösung (MO 510435)



Ich bin jetzt 7 Jahre älter als meine Schwester und 5 Jahre jünger als mein Bruder. In 3 Jahren werde ich doppelt so alt sein wie meine Schwester. Mein Bruder wird in 2 Jahren dreimal so alt sein wie unsere Schwester. Wie alt ist meine Schwester, wie alt ist mein Bruder und wie alt bin ich? Schreibe deinen Lösungsweg auf.

PRIMARSTUFE

- 3. Klasse und 4. Klasse Einzel- und Gruppenwettbewerb
- Aufgaben unterschiedliche Themenfelder
- Beispielaufgabe mit Schülerlösung (MO 510435)

Ich bin jetzt 7 Jahre älter als meine Schwester und 5 Jahre jünger als mein Bruder. In 3 Jahren werde ich doppelt so alt sein wie meine Schwester. Mein Bruder wird in 2 Jahren dreimal so alt sein wie unsere Schwester. Wie alt ist meine Schwester, wie alt ist mein Bruder und wie alt bin ich? Schreibe deinen Lösungsweg auf.



Schreibe deinen Lösungsweg auf.

Er ist 11 Jahre alt.
 Seine Schwester ist 4 Jahre alt.
 Sein Bruder ist 16 Jahre alt.

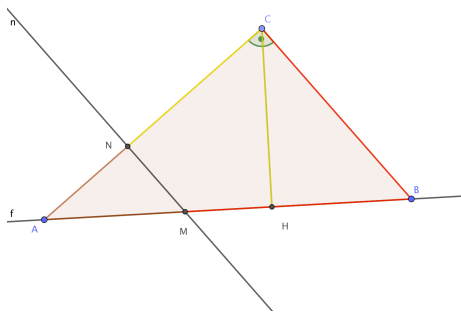
Er	Schwester	Bruder
43	6	18 falsch
42	5	17 falsch
11	4	16 ✓ richtig

SEKUNDARSTUFE

- Klasse 7 bis Klasse 12/13
 Einzelwettbewerb
- Aufgaben Themenfelder Algebra,
 Geometrie, Zahlentheorie, Kombinatorik,
 Spiele, ...
- Beispielaufgabe (570836)

Es sei ABC ein Dreieck mit rechtem Winkel bei C . Es sei H der Fußpunkt der Höhe vom Punkt C auf die Seite AB . Weiter seien M der Punkt auf der Seite AB , für den die Strecken BM und BC gleich lang sind, und N der Punkt

auf AC , für den die Strecken CN und CH gleich lang sind. Beweise, dass die Geraden \overline{MN} und \overline{AC} senkrecht aufeinander stehen.

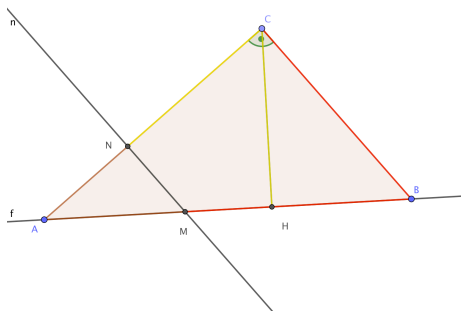


SEKUNDARSTUFE

- Klasse 7 bis Klasse 12/13
 Einzelwettbewerb
- Aufgaben Themenfelder Algebra,
 Geometrie, Zahlentheorie, Kombinatorik,
 Spiele, ...
- Beispielaufgabe (570836)

Es sei ABC ein Dreieck mit rechtem Winkel bei C . Es sei H der Fußpunkt der Höhe vom Punkt C auf die Seite AB . Weiter seien M der Punkt auf der Seite AB , für den die Strecken BM und BC gleich lang sind, und N der Punkt

auf AC , für den die Strecken CN und CH gleich lang sind. Beweise, dass die Geraden \overline{MN} und \overline{AC} senkrecht aufeinander stehen.



HERAUSFORDERUNGEN

HÜRDEN DER VERBREITUNG

- Der lange und beschwerliche Weg der Aufgaben ... Warum?
Mögliche Begründungen sind...
- Organisatorische Gründe
- Ideologische Gründe
- Fachliche Gründe



DAS STEUERUNGSELEMENT IM UNTERRICHT

Was soll der Mathematikunterricht? Eine pointierte Antwort könnte lauten

...

- Einige Wissens Elemente bereit stellen
- Aber vor allem: In unterschiedlichen Kontexten Mathematik kompetent anwenden

In den letzten Jahren eine Reihe von Veröffentlichungen, Stichworte wie veränderte Aufgabenkultur, offene Aufgaben, gute Aufgaben, Modellierungsaufgaben etc.

- Situationen von Aufgaben in der Schule
 - sehr einfache Standardaufgaben / Routineaufgaben
 - Hausaufgaben
 - Klausuren

AUFGABEN DER MATHEMATIK-OLYMPIADE

Aspekte und Kennzeichnungen von Olympiadeaufgaben

(Problemlöseaufgaben/Leistungsaufgaben)

- Keine Freiheitsgrade (kein Interpretationsspielraum)
- Stets innermathematisch (eingekleidete pseudo-reale Aufgaben)
- Ideen, Kreativität und Heuristik
- erforderlich
- Trainierbar
- Hilfsmittelfrei
- Textlastig
- ...

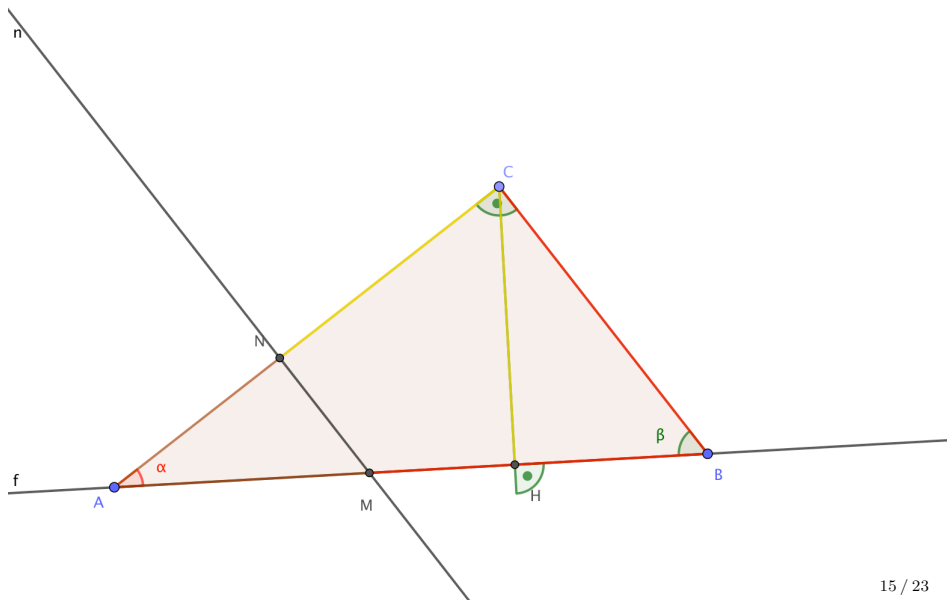
THESE

Gute Aufgabenlösekompetenz korreliert wohl stark mit der Fähigkeit ernsthaft Mathematik zu treiben, sprich: Mathematik erfolgreich zu studieren

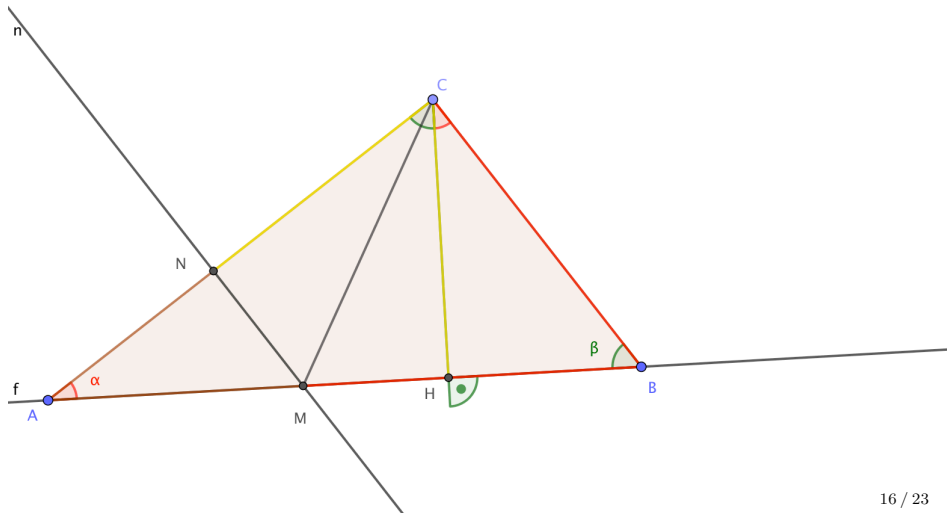
PROBLEMORIENTIERTER MATHEMATIKUNTERRICHT

- Beschäftigung mit interessanten Kognitionsaufgaben im Sinne modifizierter Olympiade Aufgaben zu Lern- und Forscheraufgaben beginnend mit Klasse 2/3
- fachliche Souveränität der Lehrkraft, eng verknüpft damit ist die fachdidaktische Expertise, d.h. hier die Aufbereitung eines math. Gegenstandes im Kontext des Mathematikunterrichts
- Ein ganz kurzes Beispiel zur Illustration, auch mit *GeoGebra*

VGL. AUFGABE OBEN

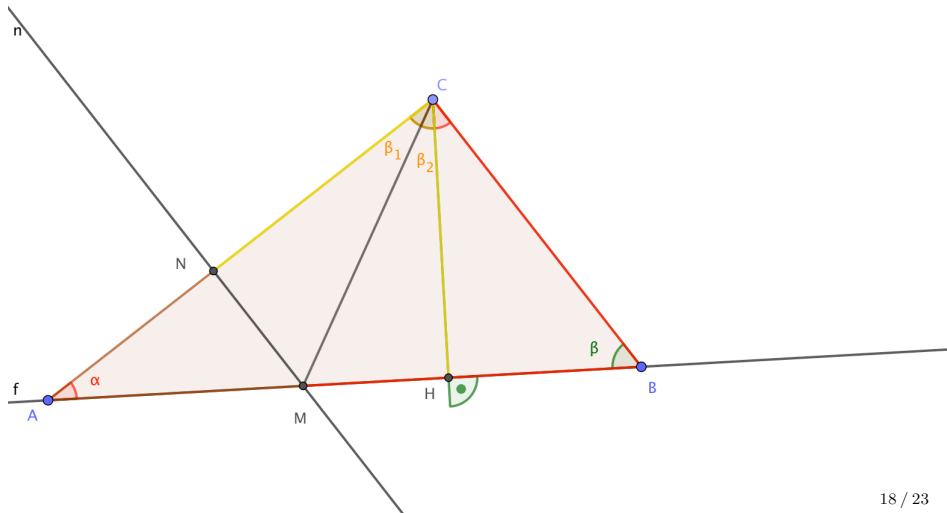


VGL. AUFGABE OBEN

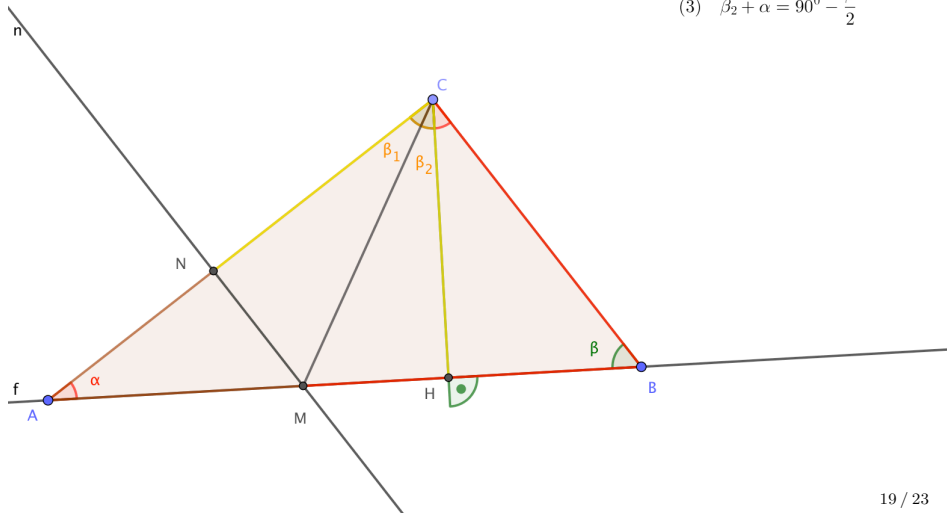


VGL. AUFGABE OBEN

- (1) $\alpha + \beta = 90^\circ$
- (2) $\beta_1 = 90^\circ - (\beta_2 + \alpha)$

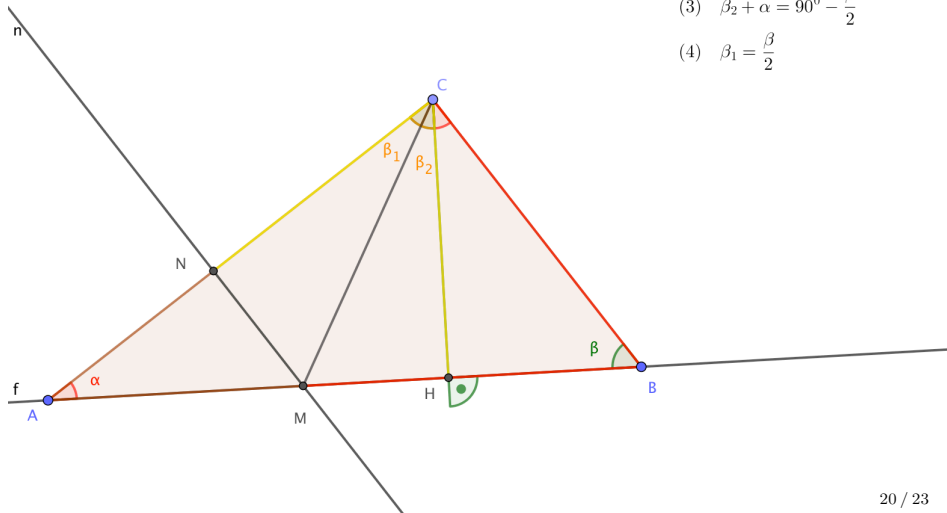


VGL. AUFGABE OBEN



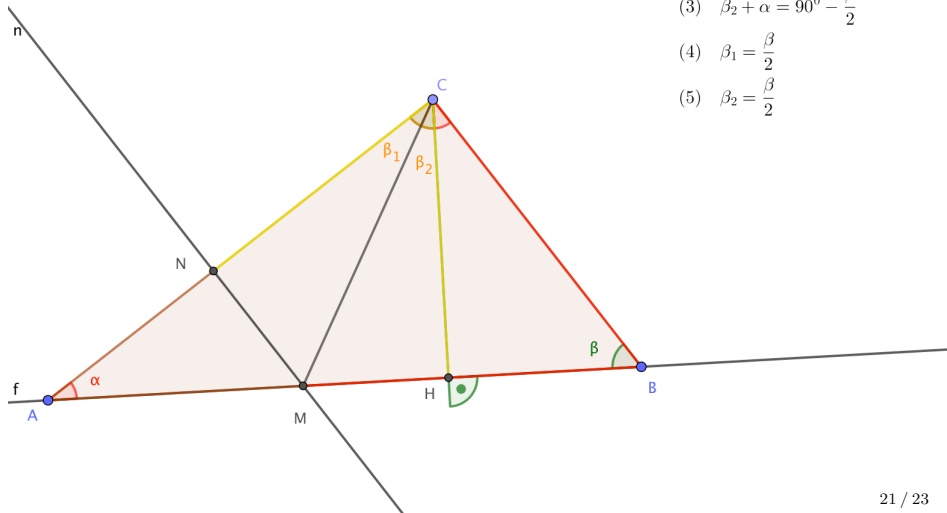
- (1) $\alpha + \beta = 90^\circ$
- (2) $\beta_1 = 90^\circ - (\beta_2 + \alpha)$
- (3) $\beta_2 + \alpha = 90^\circ - \frac{\beta}{2}$

VGL. AUFGABE OBEN



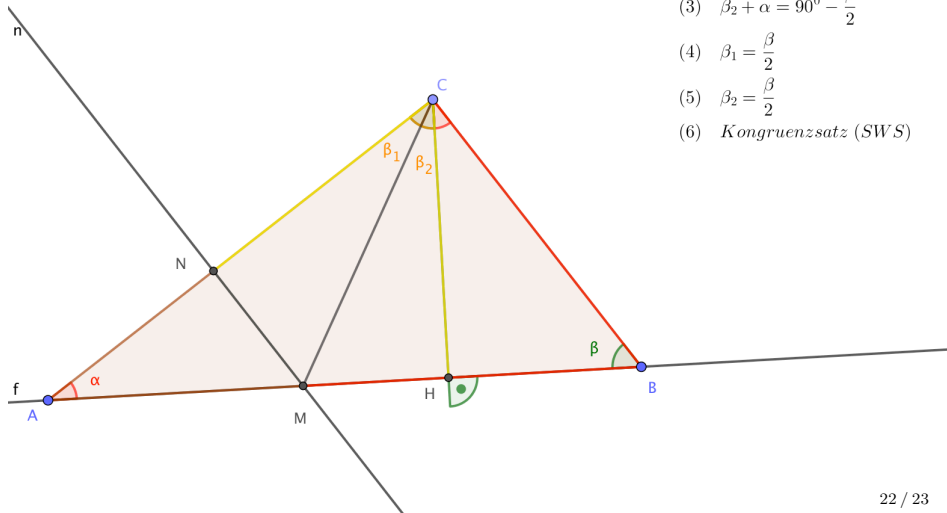
- (1) $\alpha + \beta = 90^\circ$
- (2) $\beta_1 = 90^\circ - (\beta_2 + \alpha)$
- (3) $\beta_2 + \alpha = 90^\circ - \frac{\beta}{2}$
- (4) $\beta_1 = \frac{\beta}{2}$

VGL. AUFGABE OBEN



- (1) $\alpha + \beta = 90^0$
- (2) $\beta_1 = 90^0 - (\beta_2 + \alpha)$
- (3) $\beta_2 + \alpha = 90^0 - \frac{\beta}{2}$
- (4) $\beta_1 = \frac{\beta}{2}$
- (5) $\beta_2 = \frac{\beta}{2}$

VGL. AUFGABE OBEN



- (1) $\alpha + \beta = 90^\circ$
- (2) $\beta_1 = 90^\circ - (\beta_2 + \alpha)$
- (3) $\beta_2 + \alpha = 90^\circ - \frac{\beta}{2}$
- (4) $\beta_1 = \frac{\beta}{2}$
- (5) $\beta_2 = \frac{\beta}{2}$
- (6) *Kongruenzsatz (SWS)*

FORDERUNGEN WÄREN . . .

Ein Mathematikunterricht sollte . . .

- ein qualitativ hochwertiger Unterricht mit fordernden problemhaltigen Aufgaben. . .
- die Reduktion des Stoffes in allen Schulformen und -stufen. . .
- eine Beschleunigung der Erarbeitung von Wissens-elementen. . .
- eine Ausdehnung von innermathematischen Anwendungen. . .
- motivierte, empathiefähige und kompetente (d.h. souveräne) Lehrkräfte, die ihr Fach mögen und in aller Breite vertreten. . .