

VORBEMERKUNG

Liebe Lehrkräfte,

vielen Dank, dass Sie sich Bereit erklärt haben, uns bei der Umsetzung unserer Unterrichtsstudie im Rahmen des Forschungsprojektes Co²CA (Conditions and Consequences of Classroom Assessment) zu unterstützen. Auf den folgenden Seiten möchten wir Ihnen mit diesem Regiebuch einen genaueren Überblick darüber geben, wie wir uns die **Planung und Durchführung der Unterrichtsstudie in Zusammenarbeit mit Ihnen** vorstellen. Das vorliegende Dokument dient sowohl als erster Einblick im Rahmen einer der eigentlichen Studie vorge-schalteten Fortbildung/ Schulung als auch als Grundlage für späteres „Nachschlagen bei offenen Fragen“. Dem Logbuch liegt dabei folgende Gliederung der Inhalte zu Grunde:

- Darlegung einiger Grundideen bei der Durchführung des Unterrichtsexperiments. S. 03
- Darstellung des Ablaufs der Unterrichtsstudie. S. 04
- Überblick über verschiedene Phasen innerhalb der 13-stündigen Unterrichtseinheit inklusive einer Auflistung illustrierender und verpflichtender Arbeitsmaterialien. S. 06
- Zusammenstellung von Kopiervorlagen. S. 22
- Eine Seite „Logfile“ zur Dokumentation der Unterrichtsprozesse. S. 29

Bitte beachten Sie, dass es innerhalb des Logbuchs verschieden markierte Bereiche gibt, die besonders beachtet werden sollten:

	Text, der in „Kästen“ wie diesem steht und durch ein Ausrufezeichen gekennzeichnet ist, ist von spezieller Bedeutung. Bitte nehmen Sie diesen daher bitte mit besonderer Aufmerksamkeit zur Kenntnis.
---	---

vorgeg.
Zeile

	Aufgaben, die durch ein nebenstehendes „P“ markiert sind, sind so genannte Projekthinhalte. Diese müssen Sie auf jeden Fall in Ihrem Unterricht behandeln.
---	--

„Russ“
Pflichtaufgabe

	In „Kästen“, die durch das nebenstehende Symbol markiert sind, tragen Sie bitte das Datum ein, an welchem Sie eine der vorgegebenen Projekthinhalte in Ihrem Unterricht behandelt haben.
---	--

Wir wünschen Ihnen nun viel Spaß und Erfolg mit dem vorliegenden Regiebuch,
mit freundlichen Grüßen,


Prof. Dr. Eckhard Klieme


Dr. Dominik Leiss


Prof. Dr. Werner Blum


Dr. Katrin Rakoczy

GRUNDIDEEN

Im Rahmen der anstehenden Unterrichtsstudie sollen Sie in Zusammenarbeit mit Professoren und Mitarbeitern der Universität Kassel und des Deutschen Instituts für Internationale Pädagogische Forschung in Ihrer Mathematikklassen die ersten 13 Unterrichtsstunden der Unterrichtseinheit „Satzgruppe des Pythagoras“ (ohne Höhensatz und ohne Kathetensatz) unterrichten. Dabei werden Ihnen für eine möglichst problemlose Umsetzung der Studie, die in über 40 Klassen mit unterschiedlichen Lern- und Lehrvoraussetzungen durchgeführt wird, folgende minimale Gestaltungselemente für Ihren Unterricht vorgegeben:

- Grobe „Zeittaktungen“ einzelner Phasen innerhalb der Unterrichtseinheit.
- Klare verbindliche Ziele innerhalb der verschiedenen Unterrichtsphasen.
- Illustrierendes Aufgabenmaterial sowie verpflichtende Projektinhalte.

Zentral erscheinen dabei neben konkreten, noch zu benennenden verbindlichen Zielen (siehe weiter hinten) vor allem die folgenden Verstehenselemente, die in allen teilnehmenden Klassen angestrebt werden sollen:

VERSTEHENSELEMENTE¹

	V1: <i>Formal-logische Struktur:</i> Der SdP hat die Form einer Implikation in einem geometrischen Kontext (es geht um ebene Dreiecke). Anmerkung 1: Der SdP kann auf vielfältige Weisen elementargeometrisch bewiesen werden. Anmerkung 2: Die formale Umkehrung dieser Implikation ist ebenfalls gültig („Umkehrung SdP“) und kann ebenfalls elementargeometrisch bewiesen werden. V2: <i>Mathematischer Gegenstand:</i> Es geht beim SdP um rechtwinklige Dreiecke und um deren Seiten. Es gibt hierbei zwei Typen von Seiten: zwei Seiten, die am rechten Winkel anliegen, genannt Katheten, und eine Seite, die gegenüber dem rechten Winkel liegt, genannt Hypotenuse. V3: <i>Mathematische Aussage:</i> Der SdP stellt einen Zusammenhang her zwischen den Längen der drei Seiten im rechtwinkligen Dreieck (nämlich: Die Summe der Quadrate der Kathetenlängen ist gleich dem Quadrat der Hypotenusenlänge). V4: <i>Geometrische Interpretation:</i> Der SdP stellt einen Zusammenhang her zwischen den Quadraten über den drei Seiten im rechtwinkligen Dreieck (nämlich: Die zwei Kathetenquadrate haben zusammen den gleichen Flächeninhalt wie das Hypotenusenquadrat). V5: <i>Verwendung:</i> Der SdP kann vor allem zur Berechnung von Seitenlängen in Dreiecken verwendet werden; entscheidend ist dabei die Identifikation rechtwinkliger Dreiecke in gegebenen Kontexten.
---	---

Logik

Begriff

Argument

mit Darstellung
arbeitenModell
Kalkül

¹ In Anlehnung an Drollinger-Vetter, Barbara: Verstehenselemente und strukturelle Klarheit. Anleitung von mathematischen Verstehensprozessen im Unterricht. Fachdidaktische Qualitäten der Unterstützung von Strukturaufbauprozessen während einer dreistündigen Einführung zum Satz des Pythagoras. Zürich: Unveröffentlichte Dissertation 2008.

ABLAUF

Die auf 13 Schulstunden angelegte Unterrichtsstudie zum „Satz des Pythagoras“ (zuzüglich jeweils einer Doppelstunde vor bzw. nach der eigentlichen Unterrichtsstudie) wird zum besseren Verständnis, welche Inhalte bzw. fachlichen Ziele innerhalb verschiedener Zeitpunkte angestrebt werden, in verschiedene Phasen unterteilt. Es lassen sich insgesamt fünf Phasen der Unterrichtsstudie unterscheiden, die auf den folgenden Seiten des Logbuchs näher erläutert werden (eine Gesamtübersicht über das Design der Unterrichtsstudie kann auf der nächsten Seite dieses Logbuchs eingesehen werden):

<u>Phase 1:</u>	<i>Einstieg und Einführung in das Thema „Satzgruppe des Pythagoras“.</i> <i>Begriffe, Beweis</i>	S. 06
Dauer:	2 Schulstunden	

<u>Phase 2:</u>	<i>Festigung und Übung der erarbeiteten Begriffe/ Sachverhalte im Rahmen „technisch orientierter Aufgaben“.</i>	S. 10
Dauer:	3 bis 4 Schulstunden	

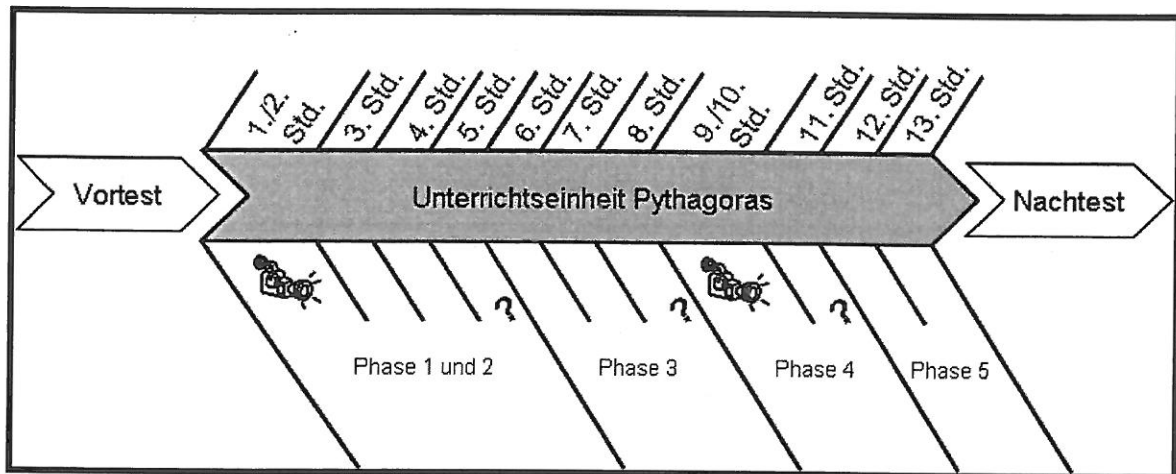
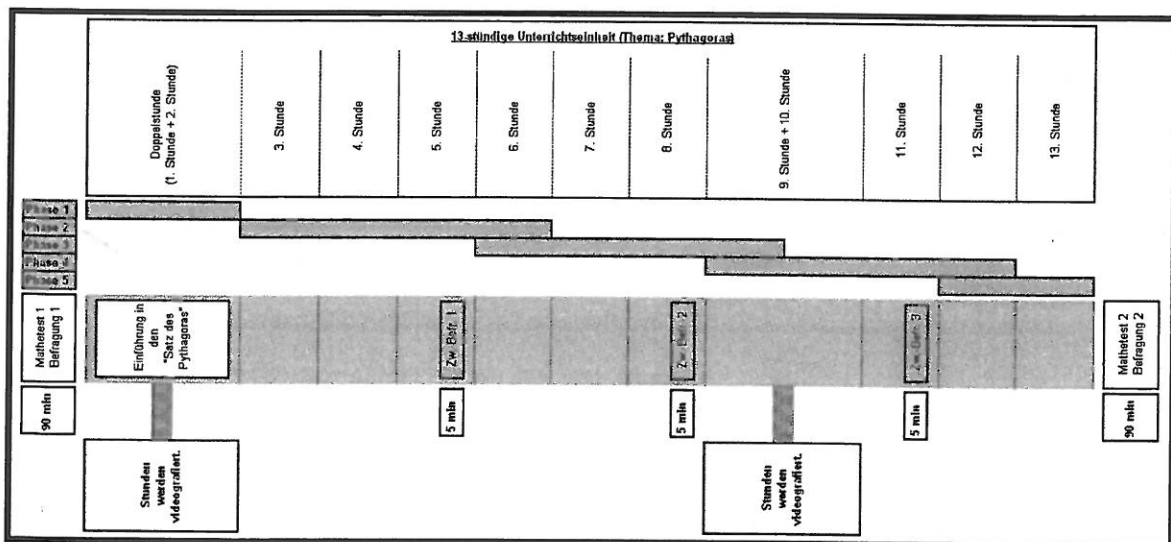
<u>Phase 3:</u>	<i>Übertragung der erarbeiteten Sachverhalte auf realitätsbezogene Kontexte im Rahmen so genannter „eingekleideter Sachaufgaben“.</i>	S. 14
Dauer:	etwa 3 Schulstunden	

<u>Phase 4:</u>	<i>Erweiterung der erarbeiteten Sachverhalte auf realitätsbezogene Kontexte im Rahmen komplexer, kompetenzorientierter Modellierungsaufgaben.</i>	S. 18
Dauer:	etwa 3 Schulstunden	

<u>Phase 5:</u>	<i>Festigung und Wiederholung der bis zu diesem Zeitpunkt innerhalb der Unterrichtseinheit erarbeiteten Inhalte.</i>	S. 21
Dauer:	maximal 2 Schulstunden	

Weiter unten finden Sie im Anschluss an eine genauere Beschreibung jeder einzelnen Phase aufgeführte Arbeitsmaterialien. Diese besitzen entweder allein **illustrierenden Charakter** der in den verschiedenen Phasen benannten fachlichen Ziele oder aber es handelt sich um von uns vorgegebene Arbeitsmaterialien/ Aufgaben, die von Ihnen unbedingt im Unterricht behandelt werden sollen. Solche Arbeitsmaterialien/ Aufgaben sind entsprechend als „**Projekthinhalte**“ gekennzeichnet.

An entsprechend gekennzeichneten Stellen bitten wir Sie, das **Datum der Bearbeitung** einzelner Projekthinhalte zu vermerken und dieses Datum auch auf die Seite „**Logfile**“ (letzte Seite des Logbuchs) zu übertragen.

Ablauf – Darstellung 1:Ablauf – Darstellung 2:

PHASE 1

Phase 1: Einstieg und *Einführung in das Thema „Satzgruppe des Pythagoras“*.
 Dauer: 2 Schulstunden.

VERBINDLICHE ZIELE

	(01) Die Schülerinnen und Schüler sollen mindestens einen Beweis des SdP in „nicht allein mündlicher Form“² (enaktiv/ symbolisch/ ikonisch; durch Lehrer oder Schüler) kennengelernt haben. (02) Die Schülerinnen und Schüler sollen die „klassische Pythagorasfigur“ (rechtwinkliges Dreieck mit jeweils einem Quadrat über jeder der Dreiecksseiten) in „nicht allein mündlicher Form“ kennengelernt haben. (03) Die Schülerinnen und Schüler sollen eine „sprachliche Variante des SdP“ in einer „nicht allein mündlichen Form“ kennengelernt haben. (04) Die Schülerinnen und Schüler sollen die Begriffe „Hypotenuse“ und „Kathete“ in einer „nicht allein mündlichen Form“ kennengelernt haben.
---	--

	Wichtige Anmerkung für alle Phasen: (a) Phasenübergang: Sollten bessere Schülerinnen und Schüler bereits frühzeitig sämtliche Lernziele einer Phase erreicht haben, so greifen Sie bitte nicht auf Lernziele der nächsten Phase(n) vor. Wiederholen Sie bitte vielmehr einzelne Inhalte dieser Phase noch einmal mit diesen Schülerinnen und Schülern und variieren Sie entsprechend den Schwierigkeitsgrad verschiedener Inhalte. (b) Hausaufgaben: Während der gesamten Dauer der Unterrichtsstudie sollen die Schülerinnen und Schüler keine Hausaufgaben gestellt bekommen.
---	---

² „Nicht allein in mündlicher Form“ bedeutet: Der Gegenstand/ Sachverhalt sollte im Rahmen des durchgeführten Unterrichts auf irgendeine Weise **explizit** durch die Lehrkraft oder den Schüler verschriftlicht und auf dieser Basis „angesprochen“/ diskutiert/ bewertet worden sein (denkbar z.B.: Verwendung von Tafel, Folie, Plakat, Arbeitsblatt/ Matheheft usw.). Nicht ausreichend – da **nicht explizit** verschriftlicht – ist hier, wenn der Gegenstand/ Sachverhalt allein etwa im Schulbuch „angesehen“ und auf dieser Grundlage mündlich besprochen wurde.

(ILLUSTRIERENDE BZW. VERPFLICHTENDE)
ARBEITSMATERIALIEN

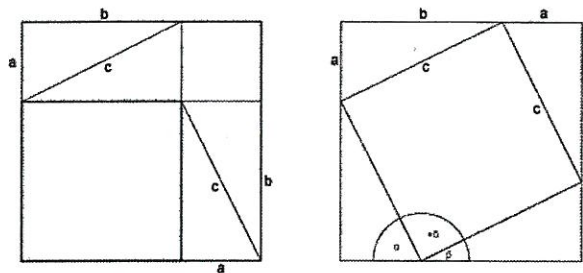
PHASE 1

Erläuterungen zu „Verbindliches Ziel (01)“
(Beweis des SdP)

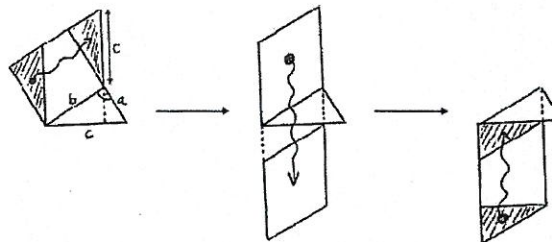


Von den folgenden zwei Beweisen zum „Satz des Pythagoras“ soll mindestens einer behandelt werden:

Beweisidee 1: Indischer Zerlegungsbeweis



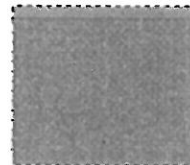
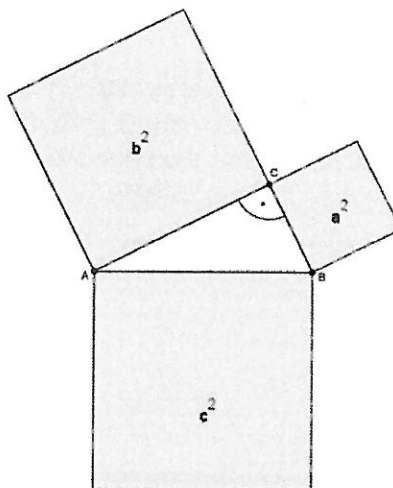
Beweisidee 3: Scherungsbeweis



Erläuterungen zu „Verbindliches Ziel (02)“
 (klassische Pythagorasfigur)



Die folgende „klassische Pythagorasfigur“ soll im Unterricht auf-
 gezeigt werden:



Erläuterungen zu „Verbindliches Ziel (03)“:
 (sprachliche Variante des SdP)



Folgende (bzw. eine zu dieser äquivalente) **sprachliche Formulierung des „Satz des Pythagoras“** soll im Unterricht verwendet werden (Verstehenselement V9 muss hier explizit deutlich werden!):

„In jedem beliebigen rechtwinkligen Dreieck gilt: Die Summe der Quadrate der Kathetenlängen ist gleich dem Quadrat der Hypotenusenlänge.“

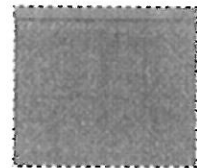


Erläuterungen zu „Verbindliches Ziel (04)“
(Begriffe „Hypotenuse“ und „Kathete“)



Folgende (bzw. eine zu dieser äquivalente) **sprachliche Formulierung der Begriffe „Kathete“ und Hypotenuse** soll im Unterricht verwendet werden:

„In jedem beliebigen rechtwinkligen Dreieck gilt: Die dem rechten Winkel anliegenden beiden Dreiecksseiten heißen Katheten, die dem rechten Winkel gegenüberliegende, längste Seite des Dreiecks heißt Hypotenuse.“



PHASE 2

Phase 2: *Festigung und Übung der erarbeiteten Begriffe/ Sachverhalte im Rahmen „technisch orientierter Aufgaben“.*

Dauer: *3 bis 4 Schulstunden.*

VERBINDLICHE ZIELE

	(05) Die Schülerinnen und Schüler sollen in der Lage sein, Katheten und Hypotenusen in gegebenen (rechtwinkligen) Dreiecken (auch in dreidimensionalen Körpern) zu bestimmen. (06) Die Schülerinnen und Schüler sollen in der Lage sein, in ebenen Figuren und dreidimensionalen Körpern rechtwinklige Dreiecke zu identifizieren und in diesen wiederum Katheten und Hypotenusen bestimmen können. (07) Die Schülerinnen und Schüler sollen (bei gegebenen Dreiecken) den SdP korrekt aufstellen können. (08) Die Schülerinnen und Schüler sollen (gängige/ übliche) konkrete Berechnungen zur Bestimmung fehlender Seitenlängen unter Rückgriff auf den SdP durchführen können (und in diesem Zusammenhang ihre Kenntnisse und Fähigkeiten im Umgang mit Gleichungen mit Unbekannten durch wiederholendes Üben bereits bekannter Inhalte festigen).
--	--

k 4
Zuordnen

$\triangle$
sehen

Satz aufstellen

* / $\sqrt{\quad}$

	Wichtige Anmerkung für diese Phase: Die doppelte Ausführung des Satz des Pythagoras bei dreidimensionalen Körpern zur Berechnung einer Seitenlänge (etwa der Länge Raumdiagonale eines Würfels) wird nicht vorausgesetzt!
--	---

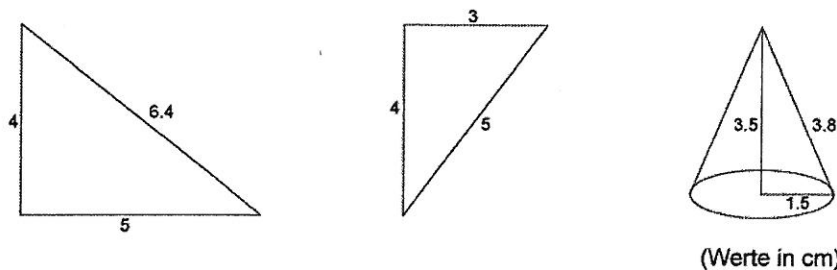
(ILLUSTRIERENDE BZW. VERPFLICHTENDE)
ARBEITSMATERIALIEN

PHASE 2

Erläuterungen zu „Verbindliches Ziel (05)“
(Katheten und Hypotenusen bestimmen)

Das folgende Aufgabenbeispiel besitzt allein illustrierenden Charakter:

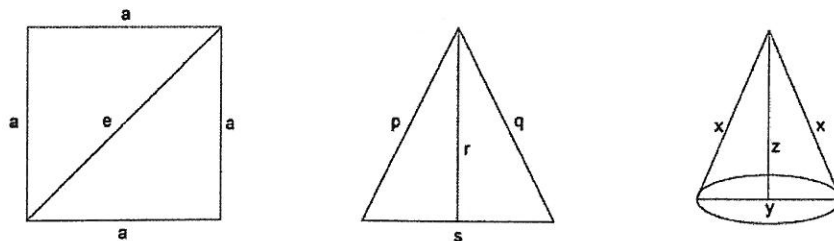
Zeichne die beiden folgenden rechtwinkligen Dreiecke und den Kegel mit dem einbeschriebenen rechtwinkligen Dreieck in dein Heft. Zeichne jeweils die beiden Katheten mit einer anderen Farbe als die Hypotenuse:



Erläuterungen zu „Verbindliches Ziel (06)“
(rechtwinklige Dreiecke identifizieren)

Das folgende Aufgabenbeispiel besitzt allein illustrierenden Charakter:

Formuliere für alle rechtwinkligen Dreiecke, die du findest, den Satz des Pythagoras:

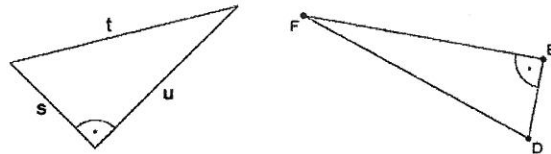


Erläuterungen zu „Verbindliches Ziel (07)“

(den SdP korrekt aufstellen)

Das folgende Aufgabenbeispiel besitzt allein illustrierenden Charakter:

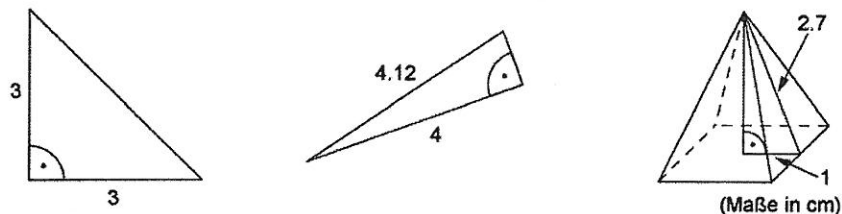
Formuliere den Satz des Pythagoras für die abgebildete Dreiecke:



Erläuterungen zu „Verbindliches Ziel (08)“
(fehlende Seitenlängen konkret berechnen)

Das folgende Aufgabenbeispiel besitzt allein illustrierenden Charakter:

Berechne die Länge der fehlenden Seite der beiden Dreiecke bzw. die Höhe der Pyramide:



Projektaufgabe 1:



Die folgende Aufgabe soll von Ihnen im Unterricht behandelt werden:

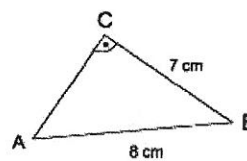
Ein Rechteck hat die Seitenlängen 12 cm und 5 cm. Wie lang ist seine Diagonale?



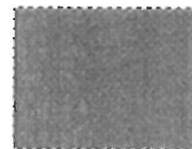
Projektaufgabe 2:

Die folgende Aufgabe soll von Ihnen im Unterricht behandelt werden:

Berechne die Länge der Seite $b = |AC|$.



$b =$ _____



PHASE 3

Phase 3: *Übertragung der erarbeiteten Sachverhalte auf realitätsbezogene Kontexte im Rahmen so genannter „eingekleideter Sachaufgaben“.*

Dauer: *etwa 3 Schulstunden.*

VERBINDLICHE ZIELE

	(09) Die Schülerinnen und Schüler sollen in der Lage sein, bei Sachaufgaben die zur korrekten Bearbeitung des gegebenen Problems notwendigen Informationen aus Texten und/ oder Abbildungen zu entnehmen. (10) Die Schülerinnen und Schüler sollen in der Lage sein, bei Sachaufgaben eventuell komplexe Situationen geeignet zu vereinfachen und passende eigene Abbildungen/ Skizzen anzufertigen, die eine gegebene reale Situation korrekt beschreiben. (11) Die Schülerinnen und Schüler sollen in der Lage sein, bei Sachaufgaben innerhalb realer Kontexte, die sowohl schriftlich als auch bildlich gegeben sein können, rechtwinklige Dreiecke „zu entdecken“ und einzuzeichnen. (12) Die Schülerinnen und Schüler sollen in der Lage sein, bei Sachaufgaben den SdP korrekt aufzustellen und anzuwenden. (13) Die Schülerinnen und Schüler sollen in der Lage sein, bei Sachaufgaben erhaltene Ergebnisse in eigenen Worten aufzuschreiben.
---	--

(ILLUSTRIERENDE BZW. VERPFLICHTENDE)
ARBEITSMATERIALIEN

PHASE 3

Erläuterungen zu „Verbindliche Ziele (09) bis (13)“

(bei Sachaufgaben: Informationen aus Text/ Bild entnehmen; Situationen geeignet vereinfachen; Abbildungen/ Skizzen anfertigen; rechtwinklige Dreiecke entdecken; den SdP aufstellen und anwenden; Ergebnisse in Worten aufschreiben)

Die in dieser Phase anzustrebenden Lernziele können nur schwer „einzeln“ bzw. getrennt voneinander innerhalb ausgewählter Aufgaben illustriert werden – im Folgenden sind daher verschiedene Aufgaben aufgeführt, die mehr als Illustration für die gesamte Phase denn als Illustration für einzelne Lernziele zu verstehen sind. Um aufzuzeigen, dass die aufgeführten Lernziele (11) bis (15) auch durch den Einsatz gängiger Schulbuchaufgaben erreicht werden können, sind sämtliche der folgenden illustrierenden Aufgaben solchen Schulbüchern entnommen.

Quelle: Schnittpunkt 9. Mathematik für Realschulen. (Klett).

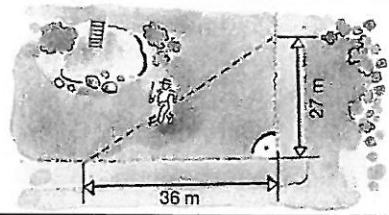
2 Wie hoch reicht eine 4,50 m lange Leiter, wenn sie mindestens 1,50 m von der Wand entfernt aufgestellt werden muss?

10 Eine Seilbahn überwindet einen Höhenunterschied von 650 m. Auf einer Karte im Maßstab 1:50 000 beträgt die Entfernung zwischen Tal und Bergstation 4 cm. Wie lang ist das Halteseil mindestens?



Quelle: Mathematik 9. Grundkurs. (Westermann).

Ein Fußgänger läuft in einem Park über die Rasenfläche.
Um wie viel Meter verkürzt sich sein Weg?



Hat Jerome Recht?

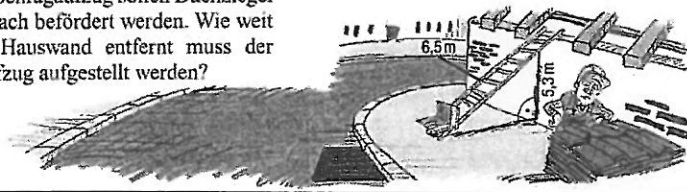
Aus einem Lexikon:
Zoll, altes Längenmaß: 2,54 cm



Passt die runde Tischplatte durch die geöffnete Hecktür?

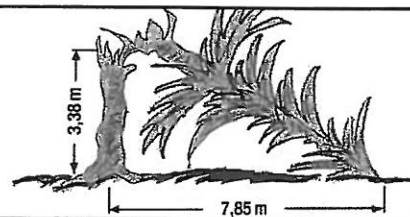
Quelle: Mathematik 9. Denken und Rechnen. (Westermann).

Mit dem Schrägaufzug sollen Dachziegel auf das Dach befördert werden. Wie weit von der Hauswand entfernt muss der Schrägaufzug aufgestellt werden?



Bei einem Sturm wurde der Baum abgeknickt.

- Wie lang ist die abgebrochene Krone des Baums?
- Welche Höhe hatte der Baum?



Projektaufgabe 3:

Die folgende Aufgabe soll von Ihnen im Unterricht behandelt werden:

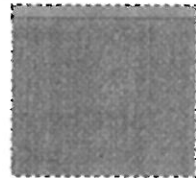
Drachen

Volker hat zu seinem Geburtstag einen 1 m langen und 50 cm breiten Drachen geschenkt bekommen. Diesen lässt er zusammen mit seiner Freundin Susanne steigen. Sie stehen 80 m voneinander entfernt. Die Drachenschnur ist 100 m lang. Susanne steht direkt unter dem Drachen.

Wie hoch fliegt der Drachen in diesem Moment?



(nicht maßstabsgetreu)



PHASE 4

Phase 4: *Erweiterung der erarbeiteten Sachverhalte auf realitätsbezogene Kontexte im Rahmen komplexer, kompetenzorientierter Modellierungsaufgaben.*

Dauer: *etwa 3 Schulstunden.*

VERBINDLICHE ZIELE

	(14) Die Schülerinnen und Schüler sollen in der Lage sein, bei komplexen, kompetenzorientierten Modellierungsaufgaben die zur korrekten Bearbeitung des gegebenen Problems notwendigen Informationen aus Texten und/ oder Abbildungen zu entnehmen sowie notwendige Informationen von „überflüssigen Informationen“ zu unterscheiden. (15) Die Schülerinnen und Schüler sollen in der Lage sein, bei komplexen, kompetenzorientierten Modellierungsaufgaben Situationen geeignet zu vereinfachen und passende eigene Abbildungen/ Skizzen anzufertigen, die eine gegebene reale Situation korrekt beschreiben. Hierzu müssen die Schülerinnen und Schüler geeignete Annahmen im Rahmen des gegebenen realen Kontextes treffen können. (16) Die Schülerinnen und Schüler sollen in der Lage sein, bei komplexen, kompetenzorientierten Modellierungsaufgaben innerhalb realer Kontexte, die sowohl schriftlich als auch bildlich gegeben sein können, rechtwinklige Dreiecke „zu entdecken“ und einzuzeichnen. (17) Die Schülerinnen und Schüler sollen in der Lage sein, bei komplexen, kompetenzorientierten Modellierungsaufgaben den SdP korrekt aufzustellen und anzuwenden. (18) Die Schülerinnen und Schüler sollen in der Lage sein, bei komplexen, kompetenzorientierten Modellierungsaufgaben erhaltene Ergebnisse in eigenen Worten aufzuschreiben sowie die erhaltenen Ergebnisse kritisch zu hinterfragen (Stichworte: Runden; Fehlerkorrektur!).
--	---

Info-
Extraktion

Modell

A sehen



(ILLUSTRIERENDE BZW. VERPFLICHTENDE)
ARBEITSMATERIALIEN

PHASE 4

Erläuterungen zu „Verbindliche Ziele (14) bis (18)“

(bei Modellierungsaufgaben: Informationen aus Text/ Bild entnehmen; Überflüssige Informationen als solche erkennen; Situationen geeignet vereinfachen; geeignete Annahmen treffen; Abbildungen/ Skizzen anfertigen; rechtwinklige Dreiecke entdecken; den SdP aufstellen und anwenden; Ergebnisse in Worten aufschreiben)

Analog zu Phase 3 gilt auch hier: Die in dieser Phase anzustrebenden Lernziele können nur schwer „einzeln“ bzw. getrennt voneinander innerhalb ausgewählter Aufgaben aufgezeigt werden – die im Folgenden aufgeführten beiden Aufgaben vereinen daher verschiedene der genannten Lernziele jeweils innerhalb einer Aufgabe.

Projektaufgabe 4:



Die folgende Aufgabe soll von Ihnen im Unterricht behandelt werden:

Feuerwehr

Die Münchner Feuerwehr hat sich im Jahr 2004 ein neues Drehleiter-Fahrzeug angeschafft. Mit diesem kann man über einem am Ende der Leiter angebrachten Korb Personen aus großen Höhen retten. Dabei muss das Feuerwehrauto laut einer Vorschrift 12 m Mindestabstand vom brennenden Haus einhalten.



Die technischen Daten des Fahrzeugs sind:

Fahrzeugtyp:	Daimler Chrysler AG Econic 18/28 LL - Diesel
Baujahr:	2004
Leistung:	205kw (279 PS)
Hubraum:	6374 cm³
Maße des Fahrzeug:	Länge 10m Breite 2,5m Höhe 3,19m
Maße der Leiter:	30m Länge
Leergewicht:	15540kg
Gesamtgewicht:	18000 kg

Aus welcher maximalen Höhe kann die Münchner Feuerwehr mit diesem Fahrzeug Personen retten? Schreibe deinen Lösungsweg auf.



Projektaufgabe 5:

Die folgende Aufgabe soll von Ihnen im Unterricht behandelt werden:

Leuchtturm

In der Bremer Bucht wurde 1884 direkt bei der Küste der 30,7 m hohe Leuchtturm „Roter Sand“ gebaut. Er sollte Schiffe durch sein Leuchtfeuer davor warnen, dass sie sich der Küste näherten.

Wie weit war ein Schiff ungefähr von der Küste noch entfernt, wenn es zum ersten Mal den Leuchtturm sah? (Runde auf ganze km)

Projektaufgabe 6:

Die folgende Aufgabe soll von Ihnen im Unterricht behandelt werden:

Seilbahn

Das Stahlseil der Luftseilbahn Ristis muss erneuert werden. 1 m Stahlseil kostet 8 €. Bestimme den ungefähren Preis des neuen Stahlseils.

Beschreibe deinen Lösungsweg.



Name:	Luftseilbahn Ristis
Talstation:	1600 Meter über dem Meeresspiegel
Bergstation:	1867 Meter über dem Meeresspiegel
Horizontaldifferenz:	869 Meter
Steigung maximal:	unbekannt
Nutzlast:	132 · 3 Pers.
Förderleistung:	1200 Pers./h
Fahrtgeschwindigkeit:	1,5 m/s
Fahrzeit:	10 min



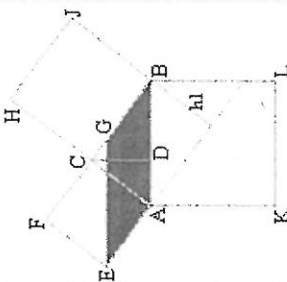
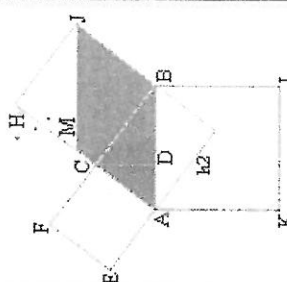
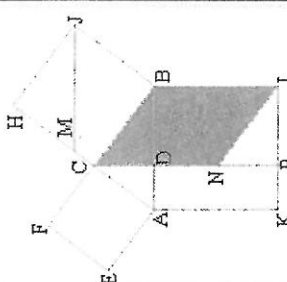
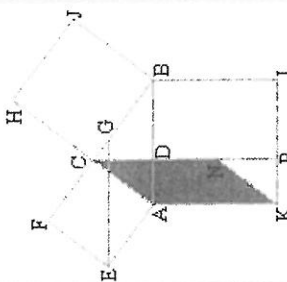
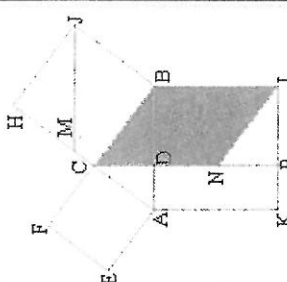
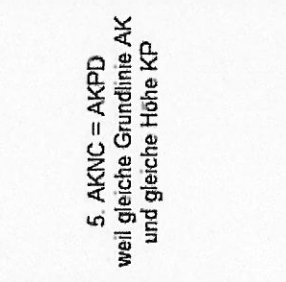
PHASE 5

Phase 5: *Festigung und Wiederholung der bis zu diesem Zeitpunkt innerhalb der Unterrichtseinheit erarbeiteten Inhalte.*

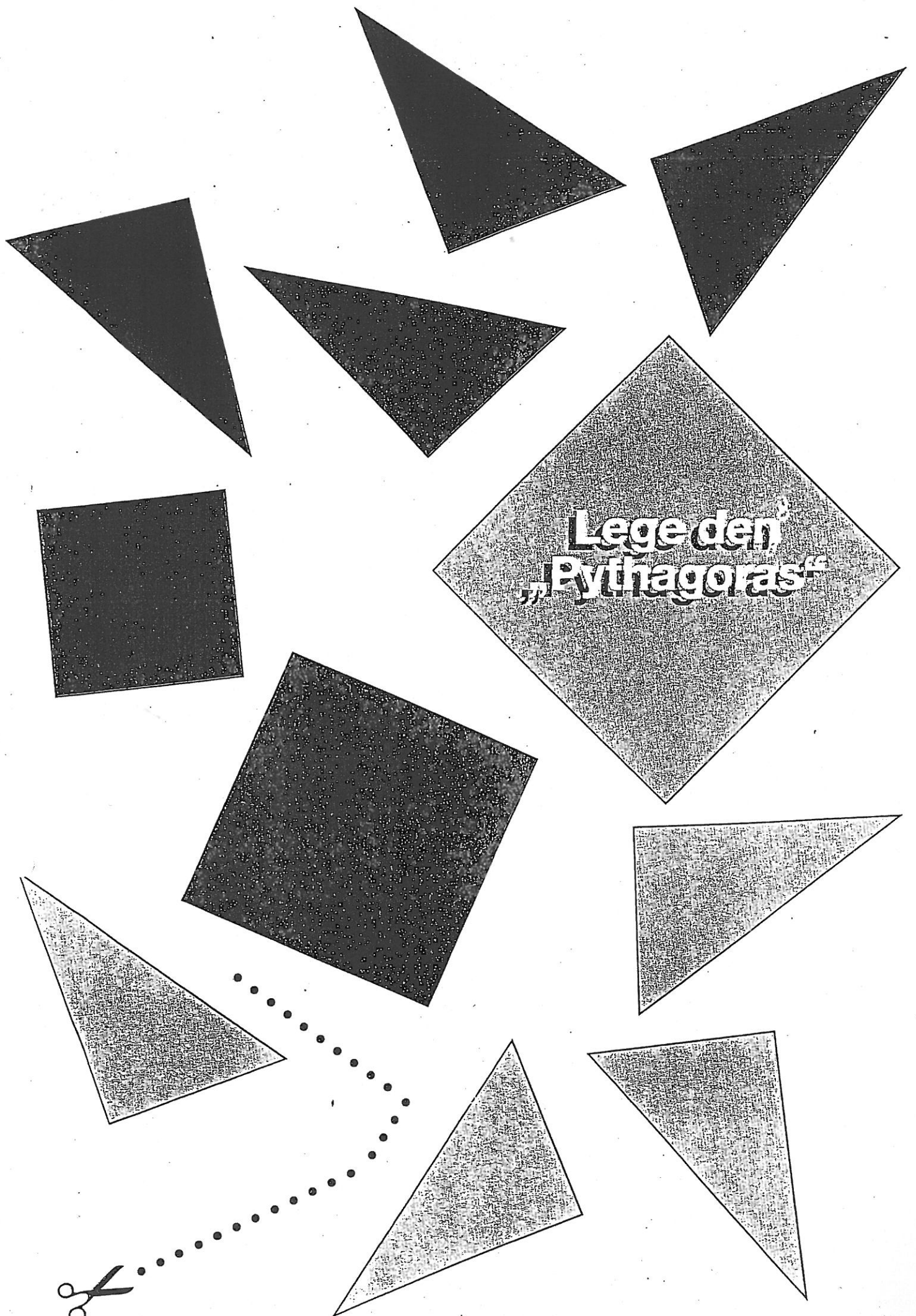
Dauer: *maximal 2 Schulstunden.*

VERBINDLICHE ZIELE

- (19) Die Schülerinnen und Schüler sollen bis zu diesem Zeitpunkt erarbeitete und erlernte Sachverhalte und mathematische Inhalte wiederholen und weiter festigen.

Beweise			
A. Scheren			
	1. $EACF = EABG$ weil gleiche Grundlinie EA und gleiche Höhe EF (h1)	2. $BJHC = BJMA$ weil gleiche Grundlinie BJ und gleiche Höhe JH (h2)	
	3. $EABG = AKNC$ weil um A EA = AC (Seiten eines Quadrates) AB = AK (Seiten eines Quadrates)	4. $BJMA = BCNL$ weil um B BJ = BC (Seiten eines Quadrates) BA = BL (Seiten eines Quadrates)	
B. Drehen			
	5. $AKNC = AKPD$ weil gleiche Grundlinie AK und gleiche Höhe KP	6. $NLCB = DPLB$ weil gleiche Grundlinie BL und gleiche Höhe PL	
	$b^2 = c \cdot AD$	$a^2 = c \cdot DB$	
C. Scheren			
	$c^2 = c \cdot DB + c \cdot AD$ $c^2 = a^2 + b^2$		

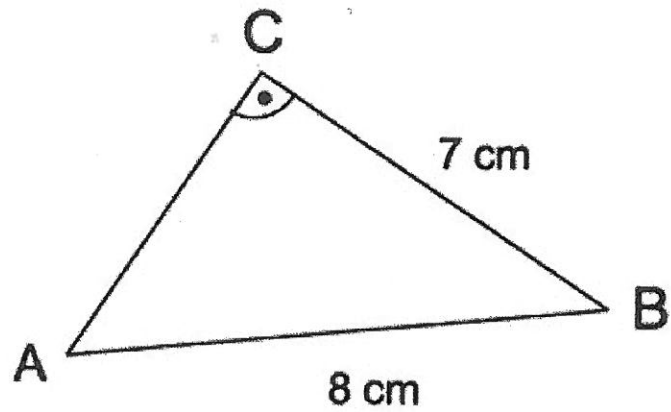
**Lege den
„Pythagoras“**



Ein Rechteck hat die Seitenlängen 12 cm und 5 cm. Wie lang ist seine Diagonale?

Diagonale: _____

Berechne die Länge der Seite $b = |AC|$.

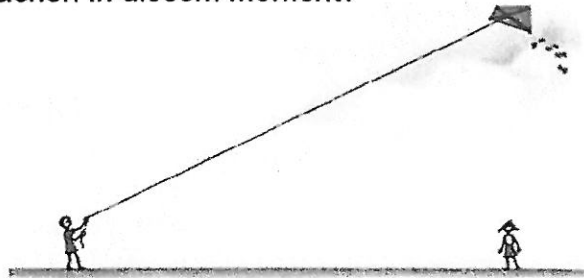


$b =$ _____

Drachen

Volker hat zu seinem Geburtstag einen 1 m langen und 50 cm breiten Drachen geschenkt bekommen. Diesen lässt er zusammen mit seiner Freundin Susanne steigen. Sie stehen 80 m voneinander entfernt. Die Drachenschnur ist 100 m lang. Susanne steht direkt unter dem Drachen.

Wie hoch fliegt der Drache in diesem Moment?



(nicht maßstabsgetreu)

Feuerwehr

Die Münchner Feuerwehr hat sich im Jahr 2004 ein neues Drehleiter-Fahrzeug angeschafft. Mit diesem kann man über einem am Ende der Leiter angebrachten Korb Personen aus großen Höhen retten. Dabei muss das Feuerwehrauto laut einer Vorschrift 12 m Mindestabstand vom brennenden Haus einhalten.



Die technischen Daten des Fahrzeugs sind:

Fahrzeugtyp:	Daimler Chrysler AG Econic 18/28 LL - Diesel
Baujahr:	2004
Leistung:	205kw (279 PS)
Hubraum:	6374 cm ³
Maße des Fahrzeug:	Länge 10m Breite 2,5m Höhe 3,19m
Maße der Leiter:	30m Länge
Leergewicht:	15540kg
Gesamtgewicht:	18000 kg

Aus welcher maximalen Höhe kann die Münchner Feuerwehr mit diesem Fahrzeug Personen retten? Schreibe deinen Lösungsweg auf.

Leuchtturm

In der Bremer Bucht wurde 1884 direkt bei der Küste der 30,7 m hohe Leuchtturm „Roter Sand“ gebaut. Er sollte Schiffe durch sein Leuchtfeuer davor warnen, dass sie sich der Küste näherten.

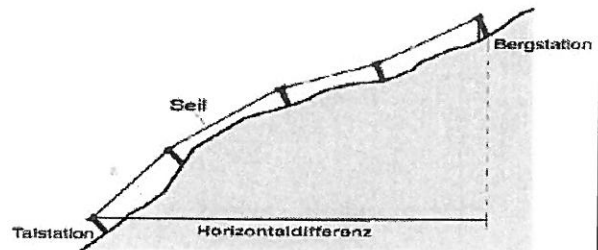
Wie weit war ein Schiff ungefähr von der Küste noch entfernt, wenn es zum ersten Mal den Leuchtturm sah? (Runde auf ganze km)



Seilbahn

Das Stahlseil der Luftseilbahn *Ristis* muss erneuert werden. 1 m Stahlseil kostet 8 €. Bestimme den ungefähren Preis des neuen Stahlseils.

Beschreibe deinen Lösungsweg.



(nicht maßstabsgetreue Zeichnung)

Name:	Luftseilbahn Ristis
Talstation:	1600 Meter über dem Meeresspiegel
Bergstation:	1867 Meter über dem Meeresspiegel
Horizontaldifferenz:	869 Meter
Steigung maximal:	unbekannt
Nutzlast:	132 · 3 Pers.
Förderleistung:	1200 Pers./h
Fahrgeschwindigkeit:	1,5 m/s
Fahrzeit:	10 min

