7. ANHANG oder Die interessantesten Ergebnisse

Anhang 1: Argumentationsbasis 3

7. 1. 1. SchülerInnenlösungen zu Aufgaben aus der TIMSS-Studie

In den ersten beiden Beispielen geht es um das Erkennen einer Folge von geometrischen Figuren:

L13. Diese Formen sind in einem bestimmten Muster angeordnet.

○△○○△△○○○△△△

Welcher Formensatz ist nach dem gleichen Muster angeordnet?

C, weil wenn ich statt Kreis Stern und statt Dreieck Vireck einsetzte komme ich auf dass Muster.

A. ★□★□★★□□★★□□

B. □★□□★□□□★□□□□

C. ★□★★□□★★★□□□

D. □□★★□★□□★★□★

Zuerst eines von beiden, dann zwei von beiden und dann drei von beiden

Lukas

L13. Diese Formen sind in einem bestimmten Muster angeordnet.

○△○○△△○○○△△△

Welcher Formensatz ist nach dem gleichen Muster angeordnet?

A. ★□★□★★□□★★□□

B. □★□□★□□□★□□□□

C. ★□★★□□★★★□□□

D. □□★★□★□□★★□★

ich habe festgestellt das das obenstehende Muster gleich aufgebaut ist wie mit anderen Sympolen wie das Muster C. Das Ordnungsschema ist das zuerst jede Figur einmal vorkommt dann jede Figur zweimal und dann dreimal.

Anna

P15. Welcher dieser Ausdrücke ist gleichbedeutend mit y^3 ?

A. $y+y+y$

B. $y \cdot y \cdot y$

C. $3y$

D. y^2+y

„B" ist gleichbedeutend weil die Hochzahl immer sagt wie oft ich die Grundzahl als Faktor mit sich Selber multiplizieren muss.

Johanna

P15. Welcher dieser Ausdrücke ist gleichbedeutend mit y^3 ?

A. $y+y+y$

B. $y \cdot y \cdot y$

C. $3y$

D. y^2+y

$y \cdot y \cdot y = y^3$

Das ist eine potenz.
Eine potenz kann nur dann entstehen wenn man gleiche faktoren miteinander multiplizierth.

Juliana, LG 2

P15. Welcher dieser Ausdrücke ist gleichbedeutend mit y^3 ?

A. $y+y+y$

B. $y \cdot y \cdot y$

C. $3y$

D. y^2+y

y^3 ist eine Potenz. Die 3 bedeuted das ich y dreimal mit sich selber multiplizieren muss $= y \cdot y \cdot y$

Brigitte, LG 2

In diesen Beispielen ging es um das Verwenden von Rechenregeln:

Q2. Subtrahiere: $\frac{2x}{9} - \frac{1x}{9} =$

A. $\frac{1}{9}$

B. 2

C. x

D. $\frac{x}{9}$

E. $\frac{x}{81}$

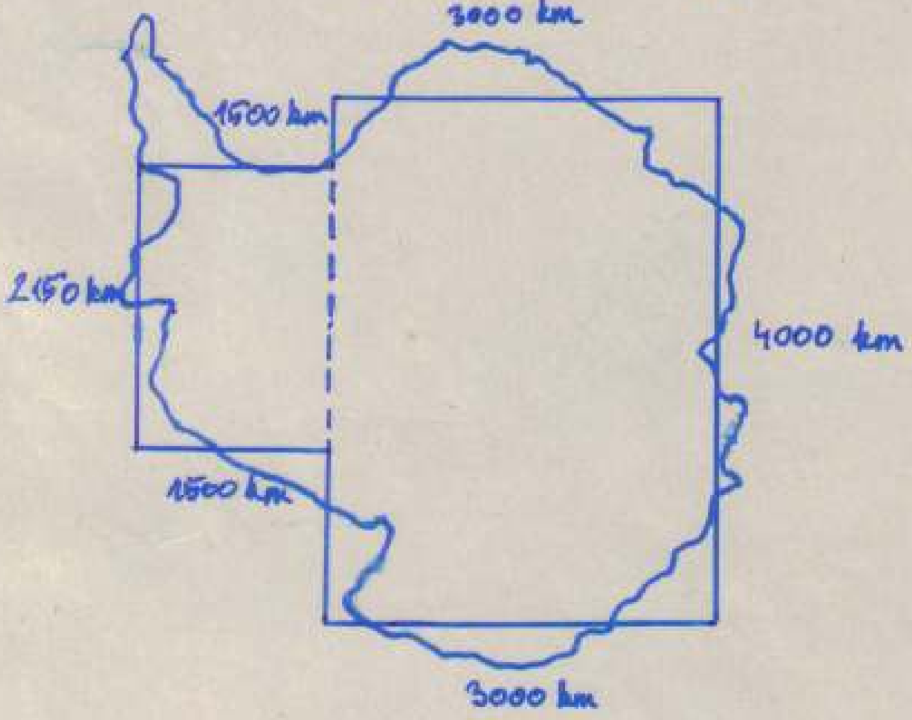
$\frac{2x}{9} - \frac{1x}{9} = \frac{x}{9}$

D weil $2x - x = x$ und der Nenner bleibt unverändert

Natürlich gab es auch Aufgaben, deren Begründungen nicht den ausgemachten Kriterien entsprachen. Ein Problem war die sprachliche Formulierung.
Anita begründete das Beispiel Q2 wie folgt:
„2x – x ergibt 1 = x; statt 1 kann man x schreiben und den Nenner 9 = $\frac{x}{9}$ “
Das Beispiel P15 wird von Sabrina so beschrieben:
„B weil y . y . y und y^3 ein Binom ist“
Diese unvollständigen bzw. falschen SchülerInnenbeispiele zeigen, dass Unklarheiten in Bezug auf mathematische Grundvorstellungen bzw. Definitionen ein genaueres Argumentieren verhindern.

7. 1. 2. SchülerInnenlösungen zum Antarktisbeispiel

Nach der Berechnung (l · b) haben wir beide Flächeninhalte der Rechtecke zusammengezählt. Jeder von uns hat mit 2 Flächen (Rechtecke) die Antarktis (Fläche) berechnet und daraus ergab sich ein Durchschnitt von 13 790 500 km²



Wir haben versucht die Fläche der Antarktis in zwei Rechtecke einzuteilen. Dass sich das mit nur zwei Rechtecken ausgegangen ist, haben wir Teile weggeschnitten und versucht die gleiche Fläche woanders hinzuzufügen. Nachher haben wir mit Hilfe des Maßstabs die wirklichen Längen und Breiten festgestellt um den wirklichen Flächeninhalt zu berechnen (l · b)

Stefan L., Veronika, Sabina F., Laci

FLÄCHE DER ANTARKTIS!

$r = 2350\ km$

$A = r^2 \pi$

$A = 2350\ km^2\ \pi$

$A = 17\ 349\ 445\ km^2$

Tatsächliche $A = 14\ 000\ 000\ km^2$

BEGRÜNDUNG:

Mit einem Kreis kann man den ungefähren Flächeninhalt ausrechnen.

Man muss ein Quadrat dem Kontinent anpassen dadurch kann man den Radius ablesen. (Durch „Diagonale!")

Man kann mit der einfachen Formel $r^2 \pi$ der Kreis ausrechnen = der Kontinent!

[redacted], GEORG, FRANZ JOSEF, ANNA, 18.01.2006

4450 · 3500 =
16.625 000 km²

3500 km

$$b = \frac{2000 \cdot 1000}{2}$$

$b_2 = 1000\,000$

$$\frac{a \cdot b}{2}$$

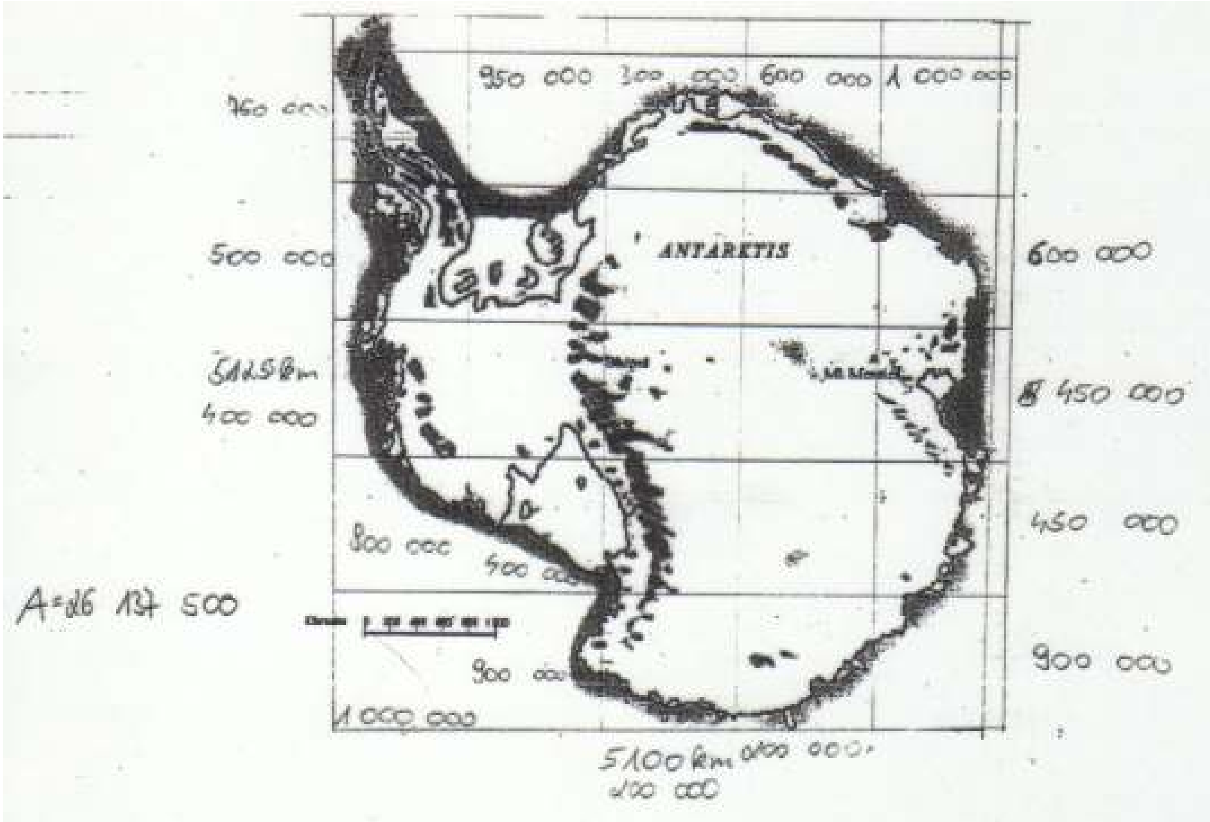
$$b = \frac{1250 \cdot 1450}{2}$$

$b_1 = 1,046,450$

$b_1 + b_2 = 2095750$

Zur Berechnung dieser Fläche, haben wir zuerst um einen Teil der Fläche ein Rechteck gemacht. Um dann die gesamte Fläche herauszubekommen füllt sich der Rest durch die herausstehenden Flächen auf!

Juliana, Katharina, Sabrina S., Martin



RECHENVORGANG

Als erstes haben wir überlegt, ein Rechteck einzuzeichnen, weil man davon die Fläche leicht berechnen kann. Als nächstes haben wir einen Raster eingezeichnet im Abstand von 1 cm, was im Maßstab 1000 km ergibt. Dann haben wir die Fläche des Rechtecks ausgerechnet. Anschliessend haben wir die Fläche des Wassers ungefähr ausgerechnet und dieses Ergebnis von

7. 1. 3. SchülerInnenlösung zum Rentenbeispiel

Versicherung

a) Rentenempfänger

Verhältnis :-> zu

Beitragszahler

18 : 34 → 1995

22 : 32 → 2005

23 : 31 → 2010

26 : 26 → 2025

27 : 24 → 2030

Heute ist das Verhältnis von Beitragszahlern zu Rentenempfänger 32 zu 22 das heißt wir haben heute mehr Beitragszahler als Rentenempfänger.
Nach vorliegender Grafik ersehe ich das die Rentenempfänger immer mehr werden und die Beitragszahler immer weniger. Im Jahr 2005 sind 32 Mio Beitragszahler und 22 Mio Rentenempfänger, im Jahr 2024 werden es gleich viele sein nämlich 26 Mio. Ab 2025 werden es weniger Beitragszahler und dafür mehr Rentenempfänger geben und das geht so weiter *

* eine Mögliche erhöhung der Arbeitszeit um 1 oder 2 Jahre kann eine deutliche Verbesserung der Absicherung bedeuten.

b) Die Versicherung beabsichtig mit dieser Veröffentlichung, dass sich jeder heute schon Gedanken macht wie er sich seine eigene Rente absichern kann.

c) Diese Prognose kann für mich bedeuten dass ich mit einer Zusatzversicherung mir die Rente absichere.
Die dargestellte Prognose ist fürchtbar jedoch sicherlich nicht der Wirklichkeit entsprechend weil die Politik dagegen steuern muss.
Das dagegensteuern kann bedeuten das die Beitragszahler einen höheren Beitrag leisten müssen oder die Rentenempfänger eine niederere Rente inkauf nehmen müssen. Ich schätze das die Wahrheit in der Mitte liegen wird das heißt das die Beitragszahler etwas höhere Beiträge und die Rentempfänger niedere Renten empfangen müssen.

7. 1. 4. Badewannenbeispiel

Einige weitere – sehr kreative – Interpretationen des Schaubildes:

Lukas dachte sich, heute könnte ich ein Bad vertragen.
Dann ging er ins Bad und schaltete die Bade-
wanne ein. In ca. 10 Minuten ist das Wasser
40 cm hoch. Lukas schaltet den Wasserhahn ab.
Gemütlich setzt er sich in das heiße Bad. Der
Wasserspiegel steigt auf 60 cm. Er blieb 5 Minuten
ruhig liegen. Nach 5 Minuten gab er Shampoo
auf seine Haare. Er stand in der Wanne und
merkte dass sein Wasser zu kalt wird und lasst ein
bisschen aus, und füllte dann die Wanne mit heißen
Wasser auf. Als er mit dem Haarewaschen fertig war
sitzte er sich schnell nieder und das ganze Wasser
ging über. Dann musste Lukas gleich aus der Wanne
gehen um dass Wasser auf den Boden aufzuwischen.
Dass Wasser sank wieder auf 40 cm. Gleich danach
zog er den Stöpsel vom Abfluss heraus.

Katharina, 2. Leistungsgruppe

Florian will ein Bad nehmen. Er schaltet das Wasser ein.
Nach 5 minuten ist das Wasser 10 cm tief. Nach 10 min.
ist das Wasser 20 cm tief und er entscheidet sich sich
hineinzulegen. Das Wasser ist nun durch Florian's Körper=
masse auf 50 cm gestiegen. Nach 15 min. setzt er
sich auf um sich den Rücken zu schrubben. Dadurch
das er sich aufgesetzt hat ist das Wasser 10 cm gesunken.
Als er 20 min. im Wasser war plantscht er plötzlich panisch
umsich. Kurze Zeit sind nur mehr 25 cm tief Wässer
auch durch das Geschrei kommt Florian's Frau zur
Hilfe. Sie kniet sich ins Wasser um ihm zu helfen.
Das Wasser ist jetzt schon wieder 40 cm Wasserhöhe.
Durch das Gezappel von Florian stürzt seine Frau
mit dem ganzem Körper ins Wasser und die Wasser
höhe beträgt nun in der 23. minute 70 cm. In der
25. minute hat sich Florian wieder beruhigt und seine
Frau steigt aus dem Wasser, Nun sinkt das Wasser wieder
auf 30 cm. Als Florian in der 26. minute auch herausgeht
sinkt das Wasser wieder auf 10 cm. Er lasst das Wasser
aus der Wanne und nach 30 minuten ist die Badewanne
wieder leer.

Jacqueline, 2. Leistungsgruppe

Der Mann kommt nach Hause und freut sich
auf ein schönes Bad. Ca. 2 min darauf schaltet
er den Hahn schon ein und geht derweil aufs
Klo. Als er die Badewanne betritt bleibt er nicht
ganz 2 min im Wasser stehen weil es so heiß
ist. Dann entschließt er sich endlich noch insgesamt
7 min sich niederzusetzen. Dann bleibt er 5 min
lang normal sitzen. Nachher lässt er ein wenig
Wasser aus um sich den Rücken zu Waschen.
Er steht gemächlich auf um sich eine Seite zu
nehmen und setzt sich gleich darauf wieder aufrecht
nieder. Er wäscht sich noch eine weitere Minute
den Rücken. Dann wäscht sich der Mann
1 Minute lang die Haare unter Wasser. Als
er auftaucht beginnt er schon das Wasser
auszulassen. Er bleibt noch $1\frac{1}{2}$ Minuten
in der Badewanne und verlässt sie dann.
Das Wasser braucht noch 2-3 Minuten bis
es ganz ausgeronnen ist.

Anhang 2: Offene Aufgaben – Typ 1 und 2 – Weitere SchülerInnenlösungen

7. 2. 1. Schulhof

Johanna zerlegte den Schulhof in Teilflächen, schätzte deren Längen und kam so zu ihrem Ergebnis:

(1)
$14 \cdot 28 = 392\,m^2$
$9 \cdot 20 = 180\,m^2$
$6 \cdot 10 = 60\,m^2$
$12 \cdot 20 = 240\,m^2$
$9 \cdot 35{,}5 = 324\,m^2$
$1196\,m^2$

$V = G \cdot h$
$V = 1196 \cdot 0{,}1$
$V = 119{,}6\,m^3$

$m = V \cdot \rho$
$m = 119{,}6 \cdot 2000$
$m = 239\,200\,kg$
$m = 239{,}2\,t$

A: Peter hatte nicht recht. Auf dem Schulhof wurden 239,2 t Asphalt aufgetragen.

7. 2. 2. Straße nach Brandberg

In der Zillertaler Heimatstimme stand folgende Meldung: „Für die Neuasphaltierung der Straße vom Recyclinghof in Laubichl bis nach Brandberg wurden 1 Million kg Asphalt benötigt“ Kann das stimmen?

Anita recherchierte gemeinsam mit ihrem Vater:

(2) Vom Recyclinghof zum Feuerwehrhaus Brandberg wurden 1 Mio kg Asphalt aufgetragen! Stimmt das bzw. kann das sein?

$l = 5\,km = 500000\,cm$ → nach Papas Tacho
$b = 9{,}30\,m = 930\,cm$ → nach eigener Messung

$G = l \cdot b = 465\,000\,000\,cm^2 = 5000000 \cdot 930$
$V = G \cdot h = 465\,000\,000 \cdot 10 = 4650\,000\,000\,cm^3$
$\rho = 2{,}1\,g/cm$ $\quad m = V \cdot \rho = 4650\,000000 \cdot 2{,}1$
$= 9765000000\,g =$
$= 9765\,000\,kg$

A: Nein! Es wurden über eine 1 Million kg Asphalt aufgetragen.

Jakob (und einige andere SchülerInnen) verschätzten sich bei der Breite der Straße:

2. Vom Recyclinghof bis zum Feuerwehrhaus Brandberg wurden 1 Mio. kg Asphalt aufgetragen?

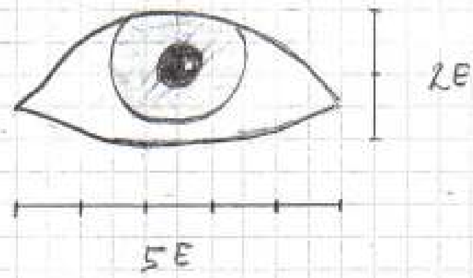
$V = G \cdot h$	$M = V \cdot \rho$
$V = 8000 \cdot 3 \cdot 0{,}1$	$M = 2400 \cdot 2000$
$V = 24000\,m^3$	$M = 4800\,000$ kg = 4800 t

A = Es wurden 4800 t aufgetragen.

7. 2. 3. Auge

Einen interessanten Lösungsansatz fand Martin aus der 1. Leistungsgruppe:

1)



Der Mann der das Plakat untersucht wird ca. 180 cm groß sein. Das Auge ist ein bisschen höher als der Mann. Daher vermute ich ungefähr 2m. Bei einem Menschenauge sind die Maße ca $h = 1$ cm und breite $= 2{,}5$ cm

2E   5E

Ich wandle diese Maße in günstige Einheiten um $1E = 0{,}5$ cm

Wenn ich beim großen Auge das selbe Verhältnis der h und b verwende:

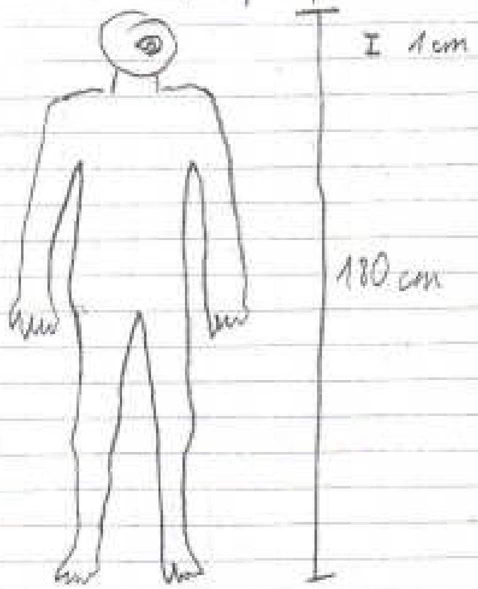
$2E =$ $5E = 5m$

$5 \cdot 2 = 10\,m^2$

Die angegebene Fläche ist also realistisch ($10m^2$)

2) Wie groß wäre ein Mensch der so ein $10m^2$ großes Auge hätte?

Im vorigen Bsp. habe ich herausgefunden, dass die Höhe des Auges 2m ist.
Die Höhe eines Menschenauges macht 1/180 der Körpergrösse aus.



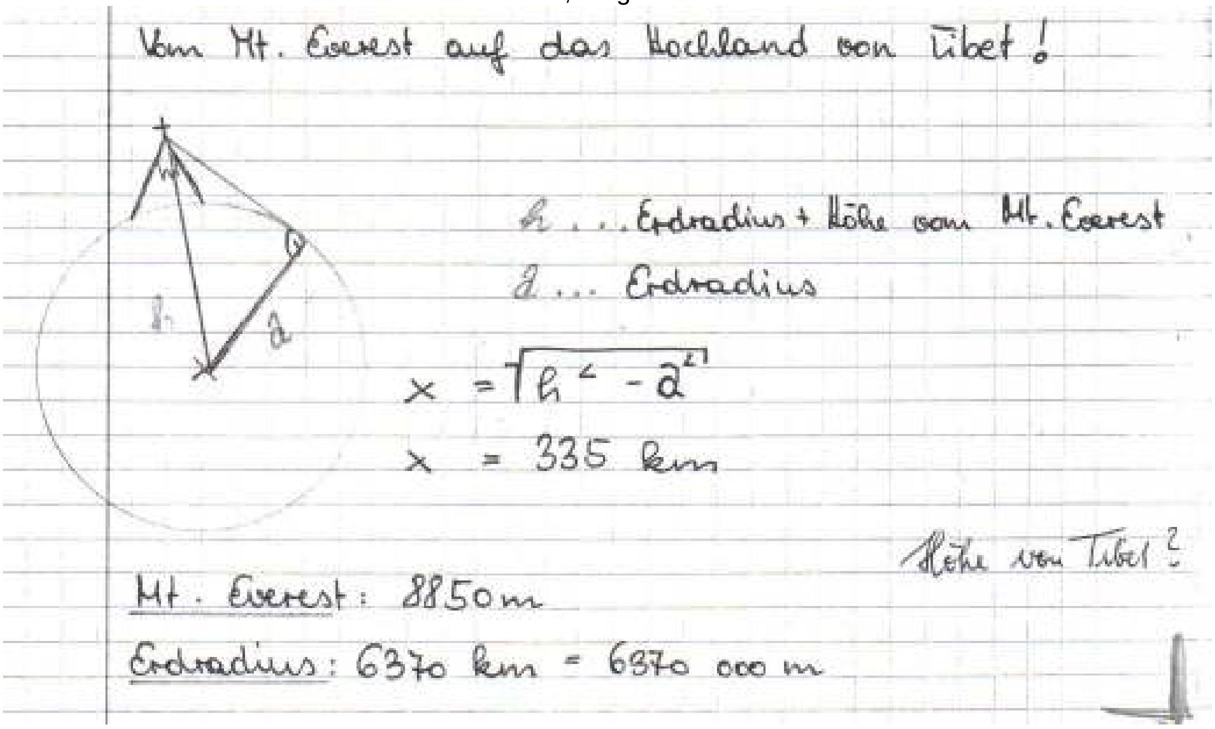
Die Höhe des Plakatauges ist 2m. Also

180 · 2m = 360m

Ein Mensch mit der Körpergröße 180cm mit so einem großen Auge wäre ca. 360m groß.

7. 2. 4. Horizontberechnungen

Kevin beachtete zwar die Höhe des Mt. Everest, vergaß aber auf die Seehöhe von Tibet:



Vom Mt. Everest auf das Hochland von Tibet!

h ... Erdradius + Höhe vom Mt. Everest

a ... Erdradius

$x = \sqrt{h^2 - a^2}$

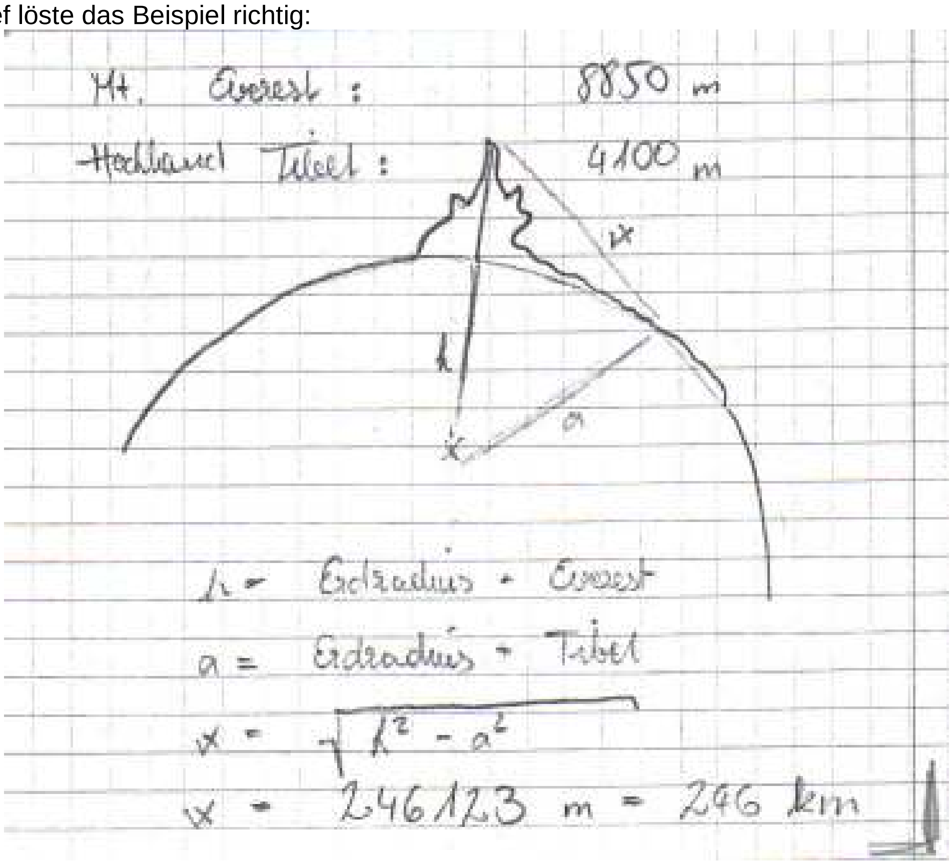
$x = 335$ km

Höhe von Tibet?

Mt. Everest: 8850 m

Erdradius: 6370 km = 6370 000 m

Franz Josef löste das Beispiel richtig:



Mt. Everest: 8850 m

Hochland Tibet: 4100 m

h = Erdradius + Everest

a = Erdradius + Tibet

$x = \sqrt{h^2 - a^2}$

$x = 246123$ m = 246 km

7. 2. 5. LKW-Ladegewicht

Eine weitere Begründung für das Durchführen des Transports von Helmut aus der 1. Leistungsgruppe:

$V_{Brett} = 40 \cdot 1 \cdot 0{,}2 \cdot 330$ $\qquad 2640 \cdot 0{,}5 = 1320$ kg

$V_G = 2640$ dm³

Er dürfte nicht stattfinden.
Aber wegen 20 kg einen neuen LKW zu organisieren kostet zu viel Geld. Ich würde in stattfinden lassen da 1,5% meh ist und man es nicht straft.