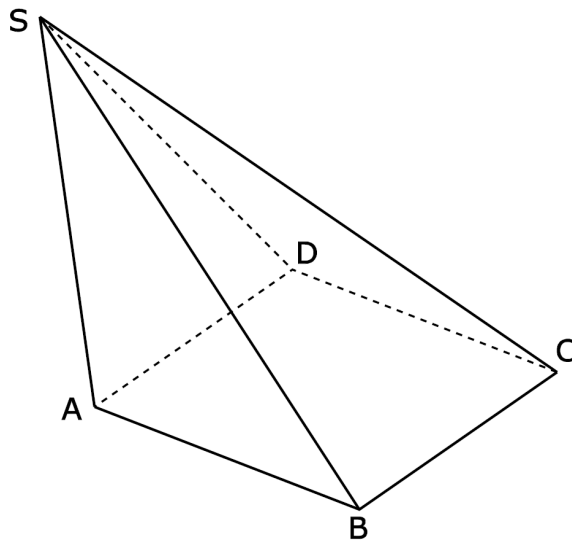


Gegeben ist eine vierseitige Pyramide mit Basisfläche ABCD und Spitze S. Gesucht wird der kürzeste Weg auf dem Mantel der Pyramide, der in B beginnt und in D endet. Beachte, dass die Grundfläche nicht zum Mantel gehört.

- Gib in Worten einen möglichen Lösungsweg zur Ermittlung des kürzesten Wegs an. Hinweis: Verwende das Netz dieser Pyramide.
- Begründe, warum der kürzeste Weg im konkreten Fall aus zwei Teilstrecken besteht.
- Wähle selbst eine geeignete Darstellungsform und bestimme den kürzesten Weg für die Pyramide ABCDS [$A (2 \mid 8 \mid 0)$, $B (7,5 \mid 6,5 \mid 0)$, $C (6 \mid 1 \mid 0)$, $D (0,5 \mid 2,5 \mid 0)$, $S (3,5 \mid -1 \mid 6)$].
- Trage den kürzesten Weg in deiner Darstellungsform ein. Stelle die Pyramide mit dem kürzesten Weg dar.
- Gib in Worten einen möglichen Lösungsweg zur Bestimmung der Gesamtlänge des kürzesten Wegs an, und bemaße diese Länge.



Möglicher Lösungsweg / Lösungserwartung

a) Der kürzeste Weg auf dem Mantel der Pyramide erscheint in einer Abwicklung der Pyramide als kürzeste Strecke von B^a nach D^a .

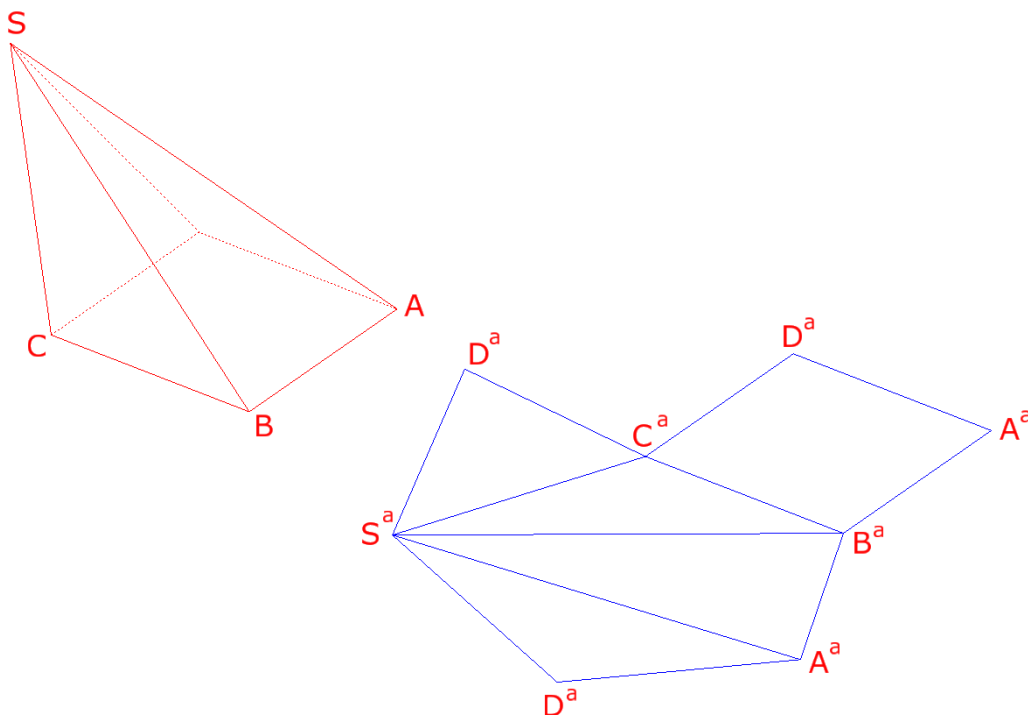
b) Der Mantel der Pyramide besteht aus vier Dreiecken. Der kürzeste Weg von B nach D verläuft über zwei dieser Seitenflächen. Entweder über die Flächen SAB und SAD oder über die Flächen SBC und SCD.

c) Die Aufgabe kann händisch *oder* mit einem CAD-System gelöst werden.

Bei der händischen Konstruktion des Mantels müssen die wahren Größen der vier Seitenflächen bestimmt werden. Dies kann durch Paralleldrehen der vier Seitenflächen *oder* durch Konstruktion der wahren Längen der vier Kanten SA, SB, SC und SD erfolgen. Auf der nachfolgenden Seite ist die Abwicklung im Maßstab 1:1 dargestellt. Man erkennt, dass es den Weg über die Seitenflächen SBC und SCD nicht gibt. Der kürzeste Weg verläuft über die Seitenflächen SAB und SAD.

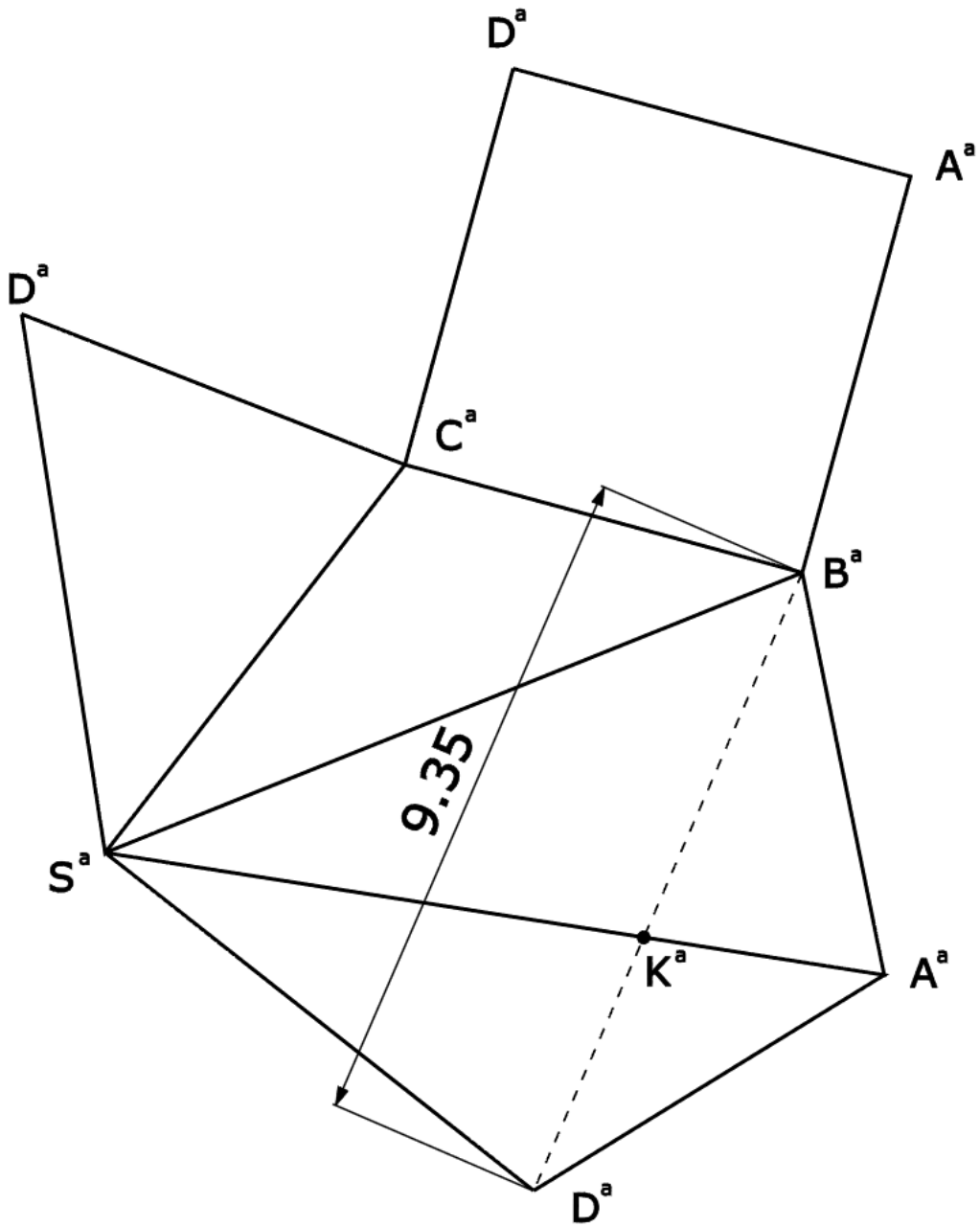
Verwendet man ein CAD-System, dann kann die Abwicklung zum Beispiel durch Drehen der Seitenflächen *oder* durch Ausrichten der Seitenflächen *oder* analog zur händischen Konstruktion bestimmt werden.

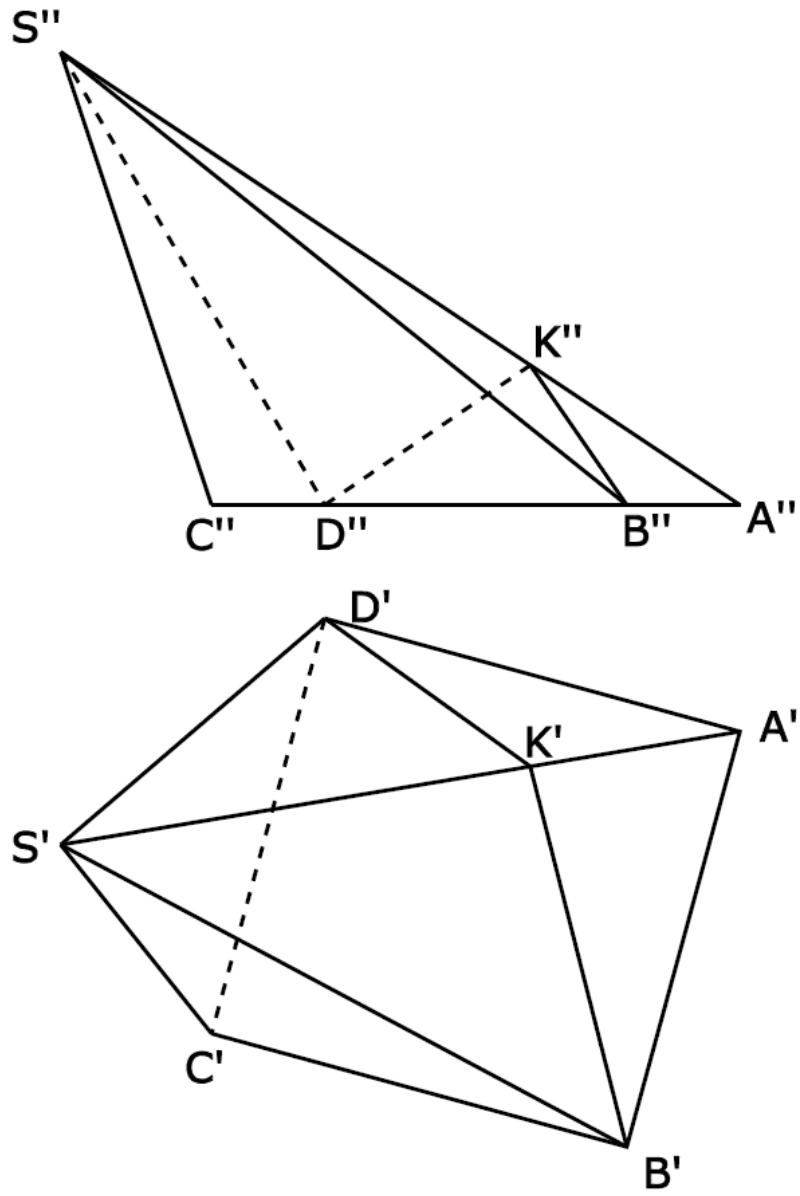
Lösung mit CAD-Software - axonometrische Darstellung:



d) K^a bezeichne den Schnittpunkt des kürzesten Wegs B^aD^a mit der Kante S^aA^a . Die räumliche Lage von K kann z.B. durch Auftragen der Länge $\overline{S^aA^a}$ auf die Kante SA ermittelt werden. (Lösung auf der übernächsten Seite)

e) Die Gesamtlänge des kürzesten Wegs beträgt 9,35 Einheiten. Die Länge kann direkt in der Abwicklung abgelesen werden. Eine Bestimmung der Längen der Teilstrecken BK und KD ist nicht notwendig.





Klassifikation

Wesentliche Bereiche der Handlungsdimension

a) e)	H 1	Planung verschiedener Lösungsstrategien und Abwägung ihrer Problemadäquatheit
b)	H 4	Angeben von Argumenten, die für oder gegen eine bestimmte Lösung oder Interpretation sprechen
c)	H 1 H 2	Auswahl geeigneter Visualisierungsform; Erzeugen und Bearbeiten von Objekten mit 3D-CAD-Software <i>oder</i> Konstruieren in Normalrissen
d)	H 2	Konstruieren in Normalrissen

Wesentliche Bereiche der Inhaltsdimension

a) - e)	I 2	Maßrelationen
---------	-----	---------------

Wesentliche Bereiche der Komplexitätsdimension

a) e)	K 1	Einsetzen von Grundkenntnissen und –fertigkeiten
c) d)	K 2	Kombinieren von Konstruktionen und Maßbestimmungen (aus konstruiertem Objekt geometrische Größen bestimmen)
b)	K 3	Nachdenken über Interpretationen, Argumentationen oder Begründungen