

Untersuchung einer Abzugshaube beim Schmieden

Dr. Jürgen Leitz, Hamburg

Illustrationen von Dr. Jürgen Leitz, Hamburg



Abb. 1: © Leonid Ermeychuk/stock/Getty Images Plus

Ein Hobbyschmied möchte in seiner Heimwerkstatt in einer Mauerecke über einer Schmiedeherde eine Abzugshaube anbringen. Bei dieser praktischen Anwendungsaufgabe bestimmen die vorgehenden Abstände, Schnittmengen, Schnittwinkel sowie Flächeninhalte und Volumina elementargeometrisch und mithilfe der Vektorrechnung.

Impressum

RAABE UNTERRICHTS-MATERIALIEN Analytische Geometrie, Band II

Das Werk, einschließlich seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt. Es ist gemäß § 60b UrhG hergestellt und ausschließlich zur Veranschaulichung des Unterrichts und der Lehre an Bildungseinrichtungen bestimmt. Die Dr. Josef Raabe Verlags-GmbH erteilt Ihnen für das Werk das einfache, nicht übertragbare Recht zur Nutzung für den persönlichen Gebrauch gemäß vorgenannter Zweckbestimmung. Unter Einhaltung der Nutzungsbedingungen sind Sie berechtigt, das Werk zum persönlichen Gebrauch gemäß vorgenannter Zweckbestimmung in Klassensatzstärke zu vervielfältigen. Jede darüber hinausgehende Verwertung ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Hinweis zu §§ 60a, 60b UrhG: Das Werk oder Teile hiervon dürfen nicht ohne eine solche Einwilligung an Schulen oder in Unterrichts- und Lehrmedien (§ 60b Abs. 3 UrhG) vervielfältigt, insbesondere kopiert oder eingescannt, verbreitet oder ins Internet eingestellt oder sonst öffentlich zugänglich gemacht oder wiedergegeben werden. Dies gilt auch für Kopien an Schulen und sonstigen Bildungseinrichtungen. Die Aufführung abgedruckter musikalischer Werke ist ggf. als ZMA-meldepflichtig.

Für jedes Material wurden die Rechte recherchiert und ggf. angefragt.

Dr. Josef Raabe Verlags-GmbH
Ein Unternehmen der Raabe Gruppe
Rotebühlstraße 77
70178 Stuttgart
Telefon +49 711 6290-0
Fax +49 711 62900-60
meinRAABE@raabe.de
www.raabe.de

Redaktion: Annika und Wolfram
Satz: Raabe Media GmbH & Co. KG, Karlsruhe
Bildnachweis Titel: © Leonid Eremeychuk/iStock/Getty Images Plus
Illustrationen: Dr. Jürgen Leitz, Hamburg
Lektorat: Maria Hitznauer, Regensburg
Korrektur: Susanna Stotz, Wyhl a. K.

Untersuchung einer Abzugshaube beim Schmieden

Dr. Jürgen Leitz, Hamburg

Illustrationen von Dr. Jürgen Leitz, Hamburg

Informationen und Modellierung	1
Aufgaben	2
Lösungen	4

Die Schüler lernen:

Ihr bereits vorhandenes Wissen über Vektoren, Geraden- und Ebenengleichungen, Abstands- und Schnittwinkelberechnung zwischen Ebenen sicher anzuwenden. Mithilfe der Vektorrechnung nehmen sie Flächen- und Volumeberechnungen vor.



Eine Binnendifferenzierung wird durch Teillösungen sowie verschiedene Lösungsvarianten der Aufgaben ermöglicht.

VORANSICHT

Überblick:

Legende der Abkürzungen:

Ab = Arbeitsblatt

Thema	Material	Methode
Informationen und Modellierung		Ab
Aufgaben		Ab

Erklärung zu Differenzierungssymbolen

		
einfaches Niveau	mittleres Niveau	schwieriges Niveau
	Dieses Symbol markiert Zusatzaufgaben.	

Untersuchung einer Abzugshaube beim Schmieden

Informationen und Modellierung

Ein Hobbyschmied möchte in seiner Heimwerkstatt in einer Mauerecke über einer Schweißbank eine Abzugshaube, ähnlich der in Abb. 1 gezeigten, anbringen.

Zum genauen Analysieren der Abzugshaube wird diese in ein dreidimensionales kartesisches Koordinatensystem eingebettet. Der Fußboden liegt in der x_1 - x_2 -Ebene, die beiden Wände, die die Mauerecke bilden, liegen in der x_1 - x_3 -Ebene bzw. x_2 - x_3 -Ebene (vgl. Abbildung 2). Die Eckpunkte der Abzugshaube sind entsprechend der Skizze in Abbildung 2 benannt. Auf allen drei Koordinatenachsen wird die Einheit Millimeter festgelegt.

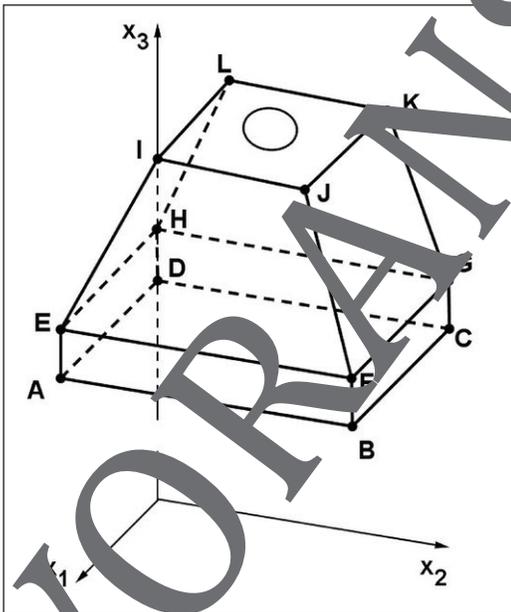


Abb. 2: Skizze der Abzugshaube © Dr. Jürgen Leitz

Aufgaben

Von der Abzugshaube sind folgende Angaben (in mm) bekannt:

$$\overline{AB} = 1200, \overline{AE} = 200, \overline{IJ} = \overline{JK} = 320$$

Des Weiteren sind die Koordinaten folgender Punkte gegeben:

$$A(800|0|1300) \text{ und } I(560|440|2000)$$

Die einzelnen Bauteile der Abzugshaube werden aus zwei rechteckigen Edelstahlplatten mit den Abmessungen 2000 mm x 1000 mm und 1500 mm x 1000 mm herausgeschnitten und zusammengeschweißt. Die Haube bleibt dabei unten offen.

In der Deckfläche der Abzugshaube ist mittig eine Öffnung für das Abzugsrohr vorhanden. Das Abzugsrohr hat eine lichte Weite (Innen-Durchmesser) von 116 mm und eine Wanddicke von 2 mm.

1. Bestimmen Sie die Koordinaten der restlichen Eckpunkte der Abzugshaube.
2. Ermitteln Sie den Verschleiß (in Prozent), der bei der Herstellung der Abzugshaube angefallen ist (ohne Loch für das Abzugsrohr).



Zusatzaufgabe:

Fertigen Sie mithilfe des Programms *GeoGebra* einen möglichen Zuschnittplan für das Ausschneiden der einzelnen Teile aus den beiden Stahlplatten an.

3. Geben Sie den Durchmesser für die Öffnung in der Deckfläche der Haube an.
4. Bestimmen Sie den prozentualen Abfall bezüglich der Deckfläche, der für die Öffnung des Abzugsrohrs entsteht.
5. Berechnen Sie, unter welchem Winkel α bzw. β die Ebenen, in der die schrägen Seitenflächen (Trapeze EFJI und FGKJ) der Abzugshaube liegen, gegenüber dem Fußboden geneigt sind.
6. Die Abzugshaube wurde durch das Verschweißen der einzelnen Bauteile gefertigt. Bauteile als solche sind dabei die Flächenstücke, die in genau einer Ebene liegen.
Berechnen Sie die Gesamtlänge der Schweißnähte an der Abzugshaube (ohne Rohr).



7. In den mittleren Punkten M und N der Seitenflächen der Haube (siehe Abbildung 3 und 4) wird jeweils eine Befestigungsstange montiert, die unter einem Winkel von 45° in den Punkten W_1 und W_2 an der Mauerecke verankert wird. Berechnen Sie die Koordinaten der beiden Punkte M und N .

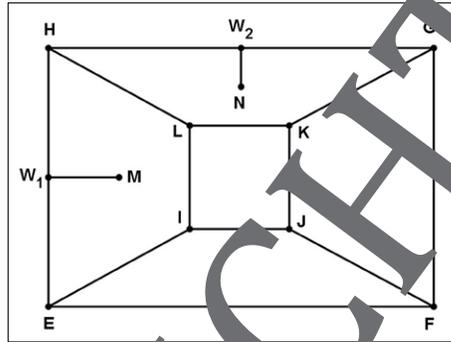


Abb. 3: © Dr. Jürgen Leitz



Tipp: Die Punkte M und N sind die Schnittpunkte der Geraden durch die Mittelpunkte der Seitenkanten.



8. Welchen Winkel γ bildet die Befestigungsstange $\overline{MW_1}$ mit der Seitenfläche $EHLI$, welchen Winkel δ bildet die Befestigungsstange $\overline{NW_2}$ mit der Seitenfläche $HGKL$?

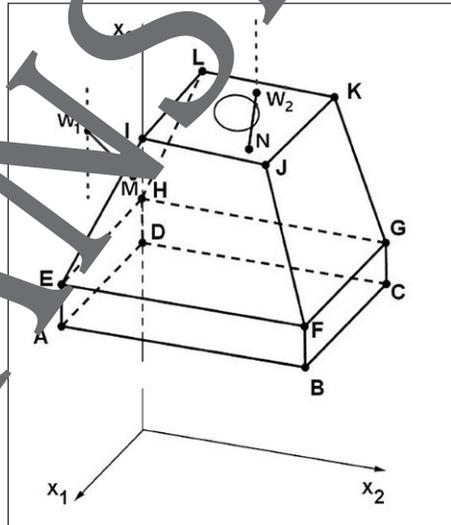


Abb. 4: © Dr. Jürgen Leitz



9. Berechnen Sie jeweils die Länge der Befestigungsstangen.

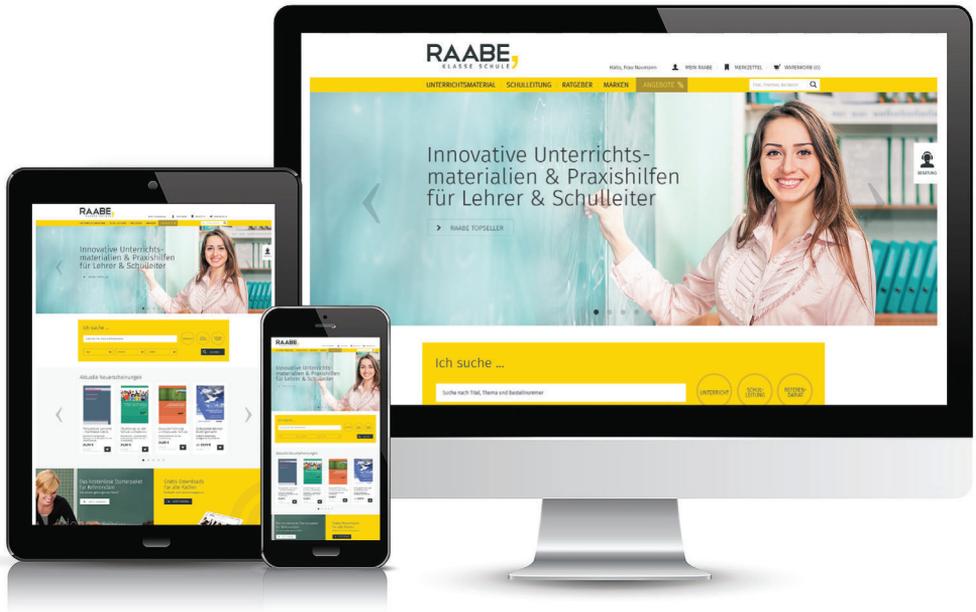


10. Bestimmen Sie das Luftvolumen der Abzugshaube (ohne Befestigungsringe).



Tipp: Der obere Teil der Abzugshaube ist kein Pyramidenstumpf.

Der RAABE Webshop: Schnell, übersichtlich, sicher!



Wir bieten Ihnen:



Schnelle und intuitive Produktsuche



Übersichtliches Kundenkonto



Komfortable Nutzung über
Computer, Tablet und Smartphone



Höhere Sicherheit durch
SSL-Verschlüsselung

Mehr unter: www.raabe.de