

Die Weidenhalbierung

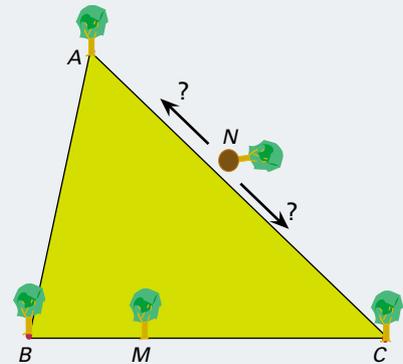
Von Pierre Tougne

Jans Weide ist ein Dreieck, das durch die Bäume *A*, *B* und *C* begrenzt ist. Von dem Baum *M* irgendwo auf der Strecke *BC* bis zu einem Baum *N*, der auf den Rand des Dreiecks zu pflanzen ist, will er einen geraden Zaun ziehen, der die Weide in flächengleiche Hälften zerlegt.

Wie konstruiert Jan den Standpunkt des Baumes *N*?

Schicken Sie Ihre Lösung in einem frankierten Brief oder auf einer Postkarte an Spektrum der Wissenschaft, Leserservice, Postfach 104840, D-69038 Heidelberg.

Unter den Einsendern der richtigen Lösung verlosen wir drei Blechschilder »Kamel«. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen. Es werden alle Lösungen berücksichtigt, die bis Dienstag, 13. April 2004, eingehen.



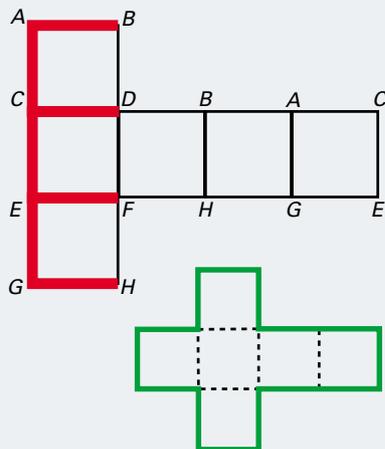
Lösung zu »Auf Stoß geklebt« (Februar 2004)

Paula verklebt mindestens die Länge $(4 \times \sqrt{3} + 6)$ dm $\approx 1,29$ m.

Bernd Rümmler aus Göttingen formulierte das Rätsel um: »Wie lässt sich ein zusammengeklebter Würfel so aufschneiden, dass er sich zu einer flachen Figur ausbreiten lässt und die Länge des Schnitts möglichst gering wird?«

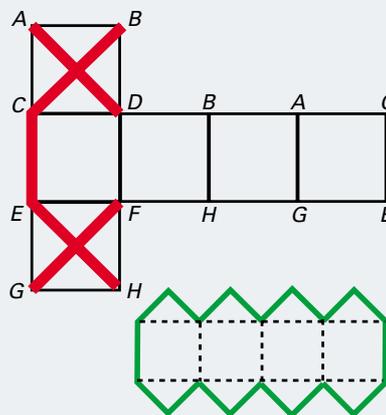
Damit das Papier flach liegt, muss der Schitt zusammenhängend sein und jede der acht Würfecken erreichen. Die folgenden Skizzen zeigen in schwarzen Linien den intakten Würfel, der nur der Übersicht halber auf die übliche Weise zum Netz auseinander gewickelt ist; die roten Linien bezeichnen den Schnitt und die grünen das sich daraus ergebende Schnittmuster.

Ein Schnitt entlang von Kanten ergibt eines der klassischen Schnittmuster mit 14 dm Klebkante:

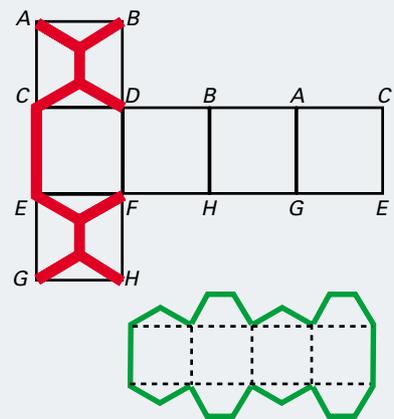


Ein Schnitt, der sich auf diese drei Quadrate beschränkt, erreicht bereits alle Ecken; ihn auf weitere Seitenflächen auszudehnen würde ihn höchstens länger machen.

Verbindet man die Ecken des oberen und des unteren Quadrats nicht über die Kanten, sondern durch ein Kreuz, so kommt man auf eine Schnittlänge von $(8 \times \sqrt{2} + 2)$ dm $\approx 1,33$ m:

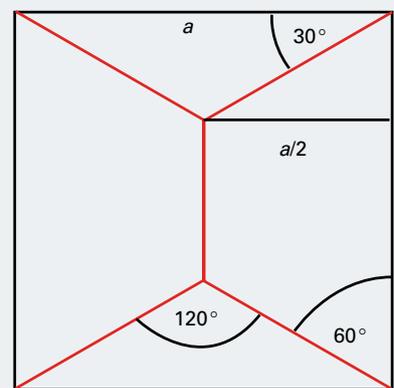


Aber selbst dieses Schnittmuster ist noch verbesserungsfähig. Man ersetze in beiden Quadraten das Kreuz durch einen so genannten Steinerbaum; das ist die kürzeste Verbindung der vier Eckpunkte, bestehend aus einem Mittelast und vier Zweigen zu den Eckpunkten, die mit diesem Winkel von 120 Grad bilden (Skizze rechts). Die Gesamt-Schnittlänge lässt sich mit etwas Trigonometrie auf etwa 1,29 m beziffern. Kürzer geht es nicht, was sich über Verfahren der Analysis belegen lässt (siehe Spek-



trum der Wissenschaft 4/1995, S. 10, und »Steiner trees for ladders« von F. Chung und R. Graham, Annals of Discrete Mathematics, Bd. 2, S. 173, 1978).

Die Gewinner der drei kinetischen Skulpturen »Jupiter« sind Richard Schrag, München; Hubert Kleinmanns, Groß-Umstadt; und Willi Botta, Rüttenen (Schweiz).



Lust auf noch mehr Rätsel? Unser Wissenschaftsportal [wissenschaft-online \(www.wissenschaft-online.de\)](http://www.wissenschaft-online.de) bietet Ihnen unter dem Fachgebiet »Mathematik« jeden Monat eine neue mathematische Knochelei.