

MATHE 364

21.10. Wie oft kann man Papier auf die Hälfte falten?

Scheinbar Unmögliches gelingt in Massachusetts

Klopapier zum Weltrekord gefaltet

13. Januar 2012, 18:59 Uhr | Lesezeit: 2 min

Papier lässt sich höchstens siebenmal auf die Hälfte falten - diese These hatte jahrzehntelang Bestand. Dem Team einer US-Schule ist es nun gelungen, eine Papierbahn 13 mal zu falten. Aufgestellt haben sie diesen Weltrekord mit 16 Kilometern Klopapier.

Quelle: Schlagzeile und Textauszug in **c)** aus [Süddeutsche Zeitung online](#) vom 13. Januar 2012

Die Erfolgsstrategie des Teams der St. Marks School in Massachusetts: Die lange Toilettenpapierbahn der Länge nach doppelt legen, diese doppelte Lage halber Länge wieder der Länge nach aufeinander legen, also vierfach, usw.

Verdoppelungssschritt	0	1	2	...		12	13
Anzahl der Papierlagen	1	2		...			
Länge der Bahn	16 km	8 km		...			

- a) Trage** die Daten des zweiten Verdoppelungsschrittes sowie die Daten des letzten Verdoppelungsschrittes in die Tabelle **ein**. Wenn du möchtest, darfst du dir das Vorgehen in einem Experiment veranschaulichen: Wickle dazu eine längere Bahn Toilettenpapier ab und lege es doppelt, vierfach, achtfach usw.

b)



Deutsches Toilettenpapier ist perforiert, um einzelne Blätter abreißen zu können. Ein Rolle enthält 250 Blatt, die bei dieser Rolle ca. 0,16 mm dick sind. Die Abbildung zeigt, wie dick zwei aufeinanderliegende Blätter sind.

Bestimme, wie oft man das Papier der dieser Rolle doppelt legen könnte und wie hoch der Stapel wäre.

- c)** Sie fügten zuerst Rollen von Toilettenpapier ohne Perforation aneinander – zu einer riesigen Bahn von der üblichen Breite und 16 Kilometern Länge. Nach der ersten Faltung maß das Papierband noch vier Kilometer, nach sieben mal Falten nur noch 125 Meter. Nach vier Stunden Auf- und Abrennens das Finale: Ein 13. Mal wurde das Papier gefaltet – von gut 3,5 auf gut 1,5 Meter Länge. Der 80 Zentimeter hohe Koloss blieb stehen. Rekord gebrochen.

Vergleiche die Angaben des Artikels mit deinen Ergebnissen in **a)** und **bestimme** aus den Angaben die ungefähre Dicke von amerikanischem Toilettenpapier.

Scheinbar Unmögliches gelingt in Massachusetts

Klopapier zum Weltrekord gefaltet

13. Januar 2012, 18:59 Uhr | Lesezeit: 2 min

Papier lässt sich höchstens siebenmal auf die Hälfte falten - diese These hatte jahrzehntelang Bestand. Dem Team einer US-Schule ist es nun gelungen, eine Papierbahn 13 mal zu falten. Aufgestellt haben sie diesen Weltrekord mit 16 Kilometern Klopapier.

Quelle: Schlagzeile und Textauszug in **c)** aus [Süddeutsche Zeitung online](#) vom 13. Januar 2012

Die Erfolgsstrategie des Teams der St. Marks School in Massachusetts: Die lange Toilettenpapierbahn der Länge nach doppelt legen, diese doppelte Lage halber Länge wieder der Länge nach aufeinander legen, also vierfach, usw.

Verdoppelungssschritt	0	1	2	...	12	13
Anzahl der Papierlagen	1	2	4	...	4096	8192
Länge der Bahn	16 km	8 km	4 km	...	3,90625 m	1,953125 m

- a) Trage** die Daten des zweiten Verdoppelungsschrittes sowie die Daten des letzten Verdoppelungsschrittes in die Tabelle **ein**. ↑ Wenn du möchtest, darfst du dir das Vorgehen in einem Experiment veranschaulichen: Wickle dazu eine längere Bahn Toilettenpapier ab und lege es doppelt, vierfach, achtfach usw.

b)



Deutsches Toilettenpapier ist perforiert, um einzelne Blätter abreißen zu können. Ein Rolle enthält 250 Blatt, die bei dieser Rolle ca. 0,16 mm dick sind. Die Abbildung zeigt, wie dick zwei aufeinanderliegende Blätter sind.

Bestimme, wie oft man das Papier der dieser Rolle doppelt legen könnte und wie hoch der Stapel wäre.

Wenn 256 Blatt auf der Rolle wären, könnte man genau an der Perforation falten und die Papierbahn achtmal doppelt legen. $2^8 \cdot 0,16 \text{ mm} = 256 \cdot 0,16 \text{ mm}$ wäre in diesem Rechenmodell die Dicke, also 40,96 mm. Bei 250 Blättern könnte man sicherlich ebenfalls achtmal falten, nur nicht entlang der Perforation. Von einer praktischen Erprobung wurde abgesehen, da bei 13,5 cm langen Blättern die abgerollte Papierbahn $250 \cdot 13,5 \text{ cm} = 33,75 \text{ m}$ lang ist.

c) siehe nächste Seite

Scheinbar Unmögliches gelingt in Massachusetts

Klopapier zum Weltrekord gefaltet

13. Januar 2012, 18:59 Uhr | Lesezeit: 2 min

Papier lässt sich höchstens siebenmal auf die Hälfte falten - diese These hatte jahrzehntelang Bestand. Dem Team einer US-Schule ist es nun gelungen, eine Papierbahn 13 mal zu falten. Aufgestellt haben sie diesen Weltrekord mit 16 Kilometern Klopapier.

Quelle: Schlagzeile und Textauszug in **c)** aus [Süddeutsche Zeitung online](#) vom 13. Januar 2012

Die Erfolgsstrategie des Teams der St. Marks School in Massachusetts: Die lange Toilettenpapierbahn der Länge nach doppelt legen, diese doppelte Lage halber Länge wieder der Länge nach aufeinander legen, also vierfach, usw.

Verdoppelungssschritt	0	1	2	...	12	13
Anzahl der Papierlagen	1	2	4	...	4096	8192
Länge der Bahn	16 km	8 km	4 km	...	3,90625 m	1,953125 m

- c)** Sie fügten zuerst Rollen von Toilettenpapier ohne Perforation aneinander – zu einer riesigen Bahn von der üblichen Breite und 16 Kilometern Länge. Nach der ersten Faltung maß das Papierband noch vier Kilometer, nach sieben mal Falten nur noch 125 Meter. Nach vier Stunden Auf- und Abrennens das Finale: Ein 13. Mal wurde das Papier gefaltet – von gut 3,5 auf gut 1,5 Meter Länge. Der 80 Zentimeter hohe Koloss blieb stehen. Rekord gebrochen.

Vergleiche die Angaben des Artikels mit deinen Ergebnissen in **a)** und **bestimme** aus den Angaben die ungefähre Dicke von amerikanischem Toilettenpapier.

Die Angabe 1,5 Meter passt gut zu dem Rechenwert 1,95 m. Beim Rechnen wurde nicht berücksichtigt, dass die Papierbahnen sich nicht scharf umknicken lassen. Je mehr Papierbahnen übereinander liegen, umso mehr entsteht eine Rundung statt einer scharf abgeknickten Kante. Deshalb ist das Paket dicker und kürzer als in dem einfachen Rechenmodell.

Der zweite Satz des Artikels „Nach der ersten Faltung maß das Papierband noch vier Kilometer“ enthält einen Fehler – es müssen acht Kilometer sein. Die Angabe „nach sieben mal Falten nur noch 125 Meter.“ ist dann wieder richtig, denn $16000 : 2^7 = 16000 : 128 = 125$.

Das amerikanische Toilettenpapier muss dünner als 0,1 mm sein, denn mit $8192 \cdot 0,1 \text{ mm} = 81,92 \text{ cm}$ wäre das Paket bereits mehr als 80 cm hoch.

Es kommt noch hinzu, dass die Papierschichten anders als im Rechenmodell nie ganz perfekt ohne Lücken und Wölbungen liegen.

Also: deutlich dünner als 0,1 mm.