

Abitur 2014 Mathematik GK Geometrie Aufgabe B1

Anlässlich der documenta 6 wurde 1977 in Kassel ein Laserkunstwerk errichtet, das historisch markante Punkte der Stadt durch deutlich sichtbare geradlinig verlaufende Laserstrahlen verbindet.

In einer anderen Stadt soll ein ähnliches Kunstwerk installiert werden. Die drei geplanten Laserstrahlen verbinden wichtige Punkte der Stadt (Angaben in Metern):

Laserfarbe	Ausgangspunkt	Zielpunkt
Rot	Museum M(0 0 0)	Bahnhof B(200 500 30)
Grün	Funkturm F(1400 1200 230)	Schloss S(800 400 130)
Blau	Funkturm F(1400 1200 230)	Bahnhof B(200 500 30)

Teilaufgabe 1. (6 BE)

Ermitteln Sie, ob die Punkte M , B , F und S in einer Ebene liegen.

Zur Finanzierung des Kunstwerkes soll wie damals in Kassel die Länge des längsten Laserstrahles in einzelnen Meterabschnitten für jeweils 10 € an Kunstfreunde „verkauft“ werden.

Teilaufgabe 2.1 (4 BE)

Berechnen Sie die Einnahmen unter der Annahme, dass für alle vollen Meterabschnitte des längsten Strahles Käufer gefunden werden.

Teilaufgabe 2.2 (5 BE)

Zeichnen Sie die Laserstrahlen in einen Grundriss der Stadt im Maßstab 1 : 20000 ein. Hierbei liegt die Grundfläche der Stadt in der xy -Ebene und die z -Achse zeigt senkrecht zur xy -Ebene in Richtung des Betrachters. Begründen Sie, warum nicht allein anhand des Grundrisses der längste Strahl ermittelt werden kann.

Die blaue Laserlichtquelle im Funkturm kann stufenlos so gedreht werden, dass sie nicht mehr zum Bahnhof, sondern zum Schloss leuchtet. Schwenkt man die Lichtquelle sehr schnell, nimmt der Beobachter diese Strahlen als Teil einer Ebene wahr.

Teilaufgabe 3.1 (7 BE)

Bestimmen Sie die Gleichung dieser Ebene in Parameter- und Koordinatenform.

Teilaufgabe 3.2 (3 BE)

Berechnen Sie den Winkel, um den die blauen Laserstrahlen im Funkturm schwenken.

Teilaufgabe 3.3 (5 BE)

Im Punkt $(900|700|90)$ steht ein 50 Meter hoher Kirchturm. Ein künstlerischer Berater des Projekts befürchtet, dass der Kirchturm beim Schwenken die blauen Laserstrahlen unterbricht und die Wirkung des Kunstwerks stört.

Untersuchen Sie, ob der Kirchturm im Schwenkbereich der Laserstrahlen steht.