

Zum Straßenbau der Autobahn am Rand von Bilbao müssen Teile von den Berghängen abgetragen werden und die Lage der Straße bestimmt werden.

Die Straße soll durch die drei Punkte $A(1|2|0)$, $B(2|3|1)$ und $C(1|5|3)$ gehen, die man vorher vermessen hat. Der Punkt $P(1|2|1)$ dient als Richtungspunkt für Stützbolzen.

- a) Zeichnen Sie die vier Punkte in ein Koordinatensystem auf eine halbe Seite ein!
- b) Durch die Punkte A, B und C soll eine Straße gelegt werden. Weisen Sie nach, dass die drei Punkte nicht auf einer Geraden liegen und bestimmen Sie die Parameterdarstellung der Ebene in der sie liegen.
- c) Berechnen Sie eine Koordinatendarstellung der Ebene E!
(Eine mögliche Lösung: $E: y-z = 2$)
- d) Berechnen Sie die Spurgeraden der Ebene E und beschreiben Sie die Lage der Straße im Raum!
- e) Um die Straßen- und Brückenteile am Berg verankern zu können und das Abrutschen der Hänge zu verhindern, werden Bolzen senkrecht durch die Straße geschlagen. Ein solcher Bolzen muss durch den Punkt P gehen. Von ihm muss also eine senkrechte Verbindung zur Ebene E erstellt werden.
Berechnen Sie die Länge der Orthogonalen von P auf E! Schnittpunkt S $(1/2, 5/0, 5)$
- f) Der Punkt P befindet sich einen Meter über der Ebene E. Der Bolzen soll auf der anderen Seite nach ebenfalls einem Meter den Hang treffen. Bestimmen Sie begründet die Koordinaten des Spiegelpunktes P'!
- g) Für den Bereich des Dreiecks bedarf es noch zusätzlicher Materialien für den Bau der Straße. Berechnen Sie die Maßzahl des Flächeninhalts des Dreiecks ABC!