## **Zirkel - Matrizen und lineare Gleichungssysteme**

## **Steckbriefaufgaben**

**Mathematische Grundlagen/Vorwissen**

*Aus Situationsbeschreibungen, Bildern oder anderweitig aufbereiteten Informationen werden relevante Informationen entnommen und in mathematische Bedingungen passend zu einem gewählten mathematischen Funktionsansatz (mit Parametern) formuliert. Sofern möglich werden die Parameter anhand der Bedingungen ermittelt und anschließend die Güte des Modells validiert. Gegebenenfalls sind weitere Informationen hinzuzunehmen oder der anfangsgewählte Funktionsansatz anzupassen.*



**Arbeitsauftrag:**



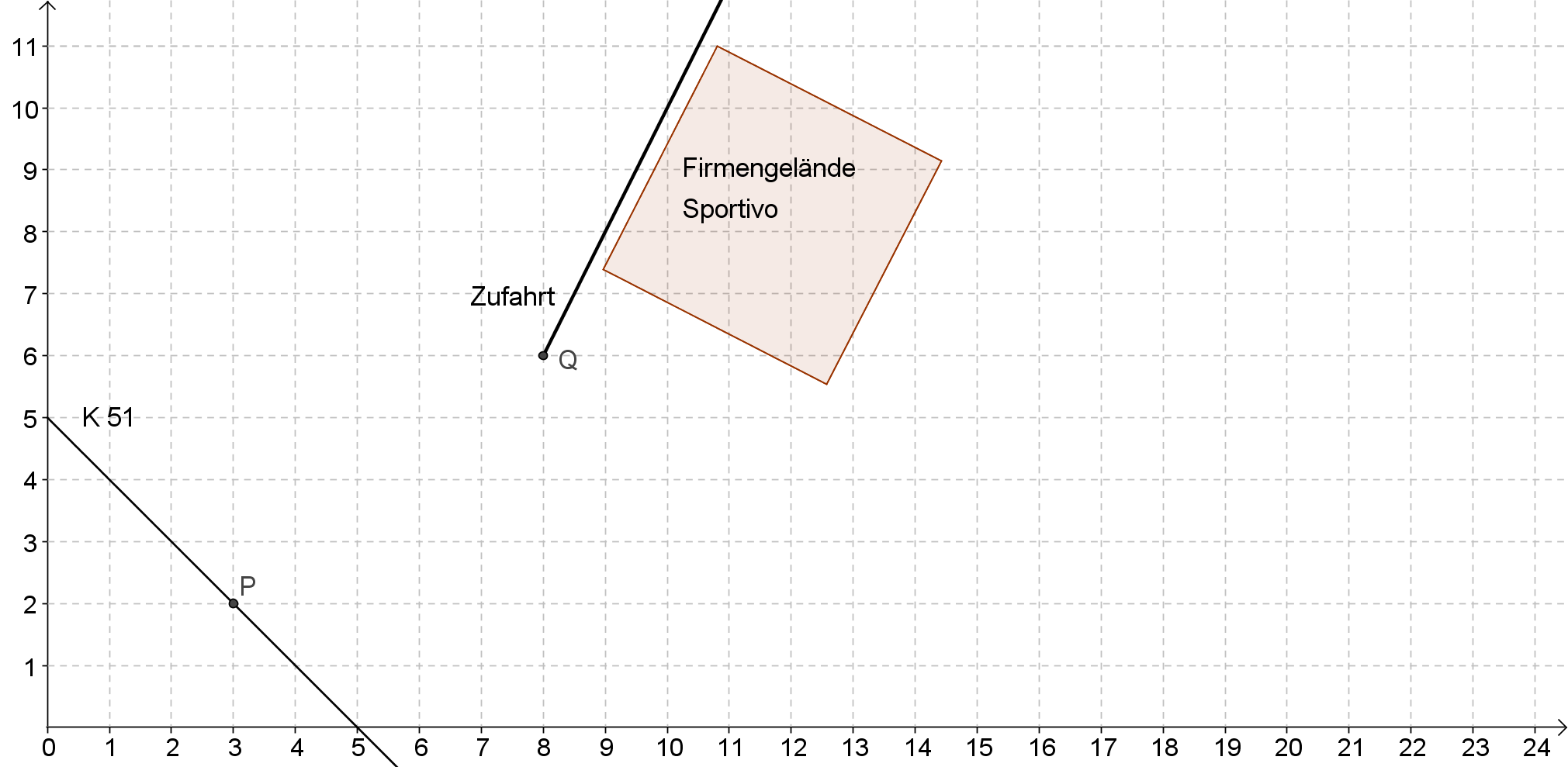
**SItuation**

Die *Sportivo GmbH* ist ein mittelständisches Unternehmen, aus Bochum, das Sportrucksäcke herstellt und vertreibt.

Abbildung 1: http://i2.ztat.net/detail/JA/44/4A/00/G1/01/JA444A00G-101@2.1.jpg

Die Produktionsstätte des Unternehmens *Sportivo* soll künftig auch an die Kreisstraße K51 angeschlossen werden. Hierzu soll die am Firmengelände vorbeiführende Zufahrt so verlängert werden, dass in Q die Zufahrt knickfrei fortgeführt wird, und dass sie im Punkt P in die Kreisstraße einmündet so dass eine T-Kreuzung mit rechtem Winkel entsteht.

(s. Abbildung)



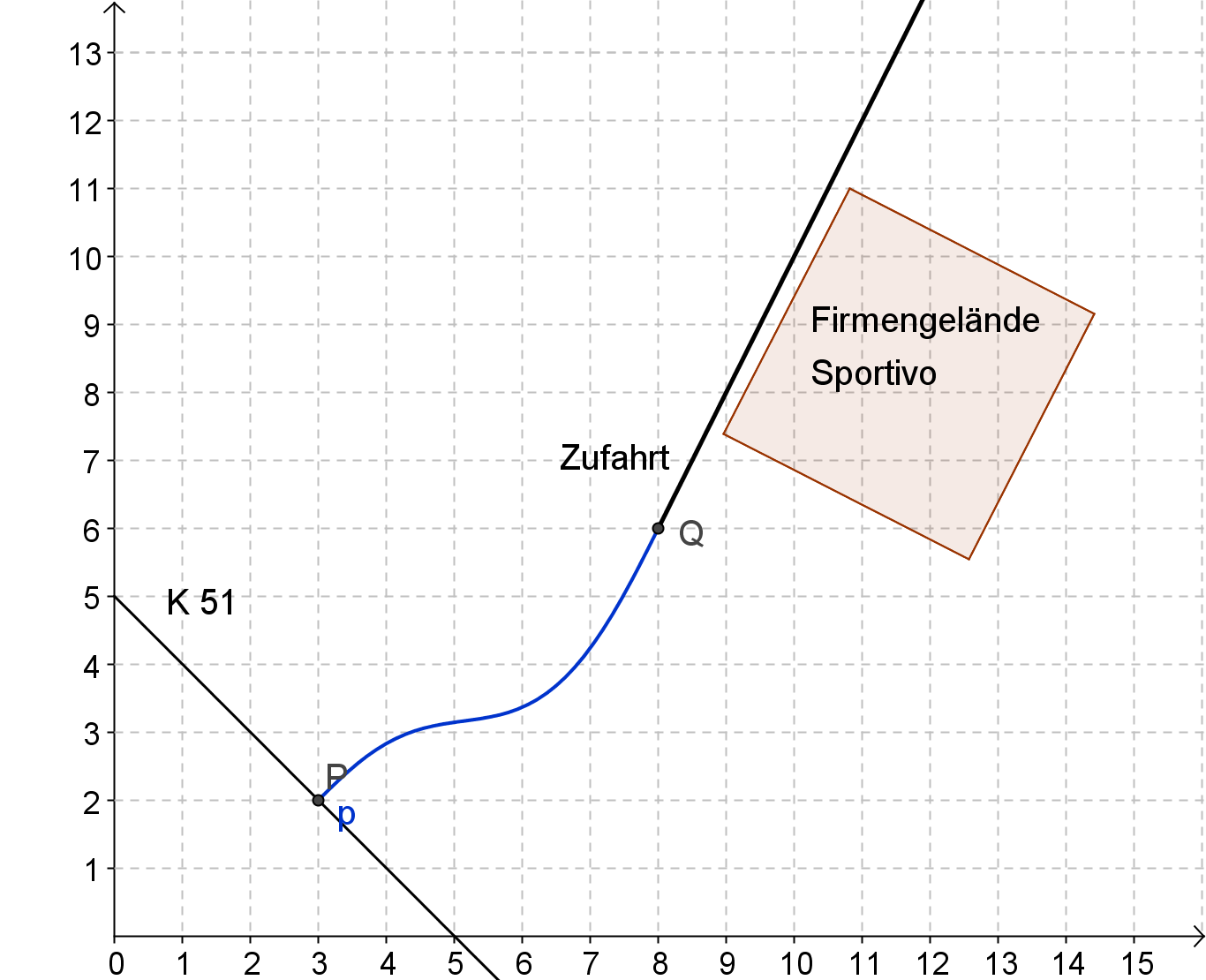
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| a) | Zeichnen Sie K 51 und die Zufahrt sowie die Punkte P und Q in Geogebra ein und ergänzen Sie mit Hilfe des Freihandtools eine mögliche Straßenführung zwischen P und Q, die die obenstehenden Bedingungen berücksichtigt. |  |
| b) | Ein Mitarbeiter behauptet: „Die Fortführung der Zufahrt zwischen Q und P kann nicht mit Hilfe einer linearen oder quadratischen Funktion modelliert werden, da sich sonst unsere Bedingungen nicht realisieren lassen“.  Nehmen Sie begründet Stellung zu dieser Aussage. |  |
| c) | Leiten Sie aus den Text- und Bildinformationen ein lineares Gleichungssystem her, mit dessen Hilfe Sie die Koeffizienten einer Funktion dritten Grades bestimmen können, deren Graph die gesuchte Fortführung modelliert. | **CAS löse** |

**Hilfen zur Umsetzung**

|  |  |
| --- | --- |
| * Aufstellen von mathematischen Bedingungen und nutzen des Löse-Befehls in Kombination mit Liste von Gleichungen sowie Liste von Variablen. |  |
| * Alternativ: Matrixschreibweise verwenden (hilfreich bei überbestimmten oder nicht lösbaren LGS) |  |

**Lösungsskizze**

a)



b)

Modellierung der Situation mit einer linearen Funktion:

Um P und Q linear zu verbinden gibt es nur eine Möglichkeit, nämlich die direkte Strecke von P nach Q. Dies führ aber in Q zu einem Knick und in P entsteht kein rechter Winkel zur Kreisstraße.

Modellierung der Situation mit einer quadratischen Funktion:

Setzt man in Q einen Parabelbogen an, so ist das durchaus möglich diesen knickfrei anzusetzen. Auch lässt sich der Parabelbogen so gestalten, dass er durch den Punkt P geht. Dieser Anschluß mündet aber nicht rechtwinklig ein, sondern ist wesentlich flacher. Um dieses zu errecihen müsste man den Kurvenverlauf wenden. Parabeln haben aber keine Wendestelle.

ALso beide Modellierungsmöglichkeiten bieten nicht die Möglichkeit alle Bedingungen zu berücksichtigen.

c)

**1. Schritt: Modellierung der Anschlussstücke:**

**Bundesstraße K51:** Diese kann aufgrund des Bildausschnitts im relevanten Bereich als Gerade durch die Punkte (0|5) und (5|0) aufgefasst werden, also:

**Zufahrt parallel zur Grenze des Firmengeländes**: Kann ebenfalls als Abschnitt einer linearen Funktion mit Steigung 2 aufgefasst werden, der im Punkt beginnt, also:

Einsetzen von liefert:

Also:

**2. Schritt: Modellierung der Verbindung zwischen P und Q mit einer ganzrationalen Funktion dritten Grades**.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Bild- bzw. Textinformation** | **Mathematische Bedingung** |  |
| Zufahrt endet in Q |  |  |
| Zufahrt endet in P |  |  |
| In Q knickfrei |  |  |
| T-Kreuzung in P |  |  |

**Lösen mit Geogebra:**

