

# Zwischenprüfung Frühjahr 2021



## Aufgabenbogen

Mathematisch-technischer Softwareentwickler  
Mathematisch-technische Softwareentwicklerin  
6511

# 1

## Mathematische Methoden

5 Aufgaben  
60 Minuten Prüfungszeit  
100 Punkte

### 1. Aufgabe (20 Punkte)

Frau Huber fährt mit dem PKW zu ihrem Ferienhaus an der Nordseeküste. Die Strecke bis zur Autobahn beträgt 20 km. Sie schafft diesen Weg mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 50 km/h. Mit der Tempomat-Einstellung ihres Fahrzeugs auf 120 km/h (D. h. das Auto fährt konstant diese Geschwindigkeit, es muss nicht abbremesen.) legt sie die folgenden 250 Autobahnkilometer zurück. Danach folgen – wie schon am Anfang der Fahrt – 20 Kilometer Landstraße mit den gleichen Bedingungen wie oben.

- a) Berechnen Sie die Gesamtzeit, die Frau Huber bis zum Ferienhaus braucht. 15 Punkte
- b) Wie groß ist die Durchschnittsgeschwindigkeit? 5 Punkte

### 2. Aufgabe (20 Punkte)

Bezüglich eines genordneten xy-Koordinatensystems führt eine Straße in exakt nordwestlicher Richtung an einem Dorf, dessen Mittelpunkt die Koordinaten M (10|16) hat, vorbei. Die Straße führt über eine Brücke mit den Koordinaten (2|1).

Berechnen Sie den kürzesten Abstand zwischen Straße und Dorf und geben Sie auch den Punkt P auf der Straße an, an dem man in nordöstlicher Richtung abbiegen müsste, um zum Dorf zu gelangen.

### 3. Aufgabe (20 Punkte)

- a) Berechnen Sie die allgemeine Lösung des linearen Gleichungssystems:  
 $x + y + z = 6$  und  $x + 2y - z = 0$  18 Punkte
- b) Interpretieren Sie das Ergebnis geometrisch. 2 Punkte

### 4. Aufgabe (20 Punkte)

- a) Geben Sie jeweils eine Basis  $b$  an, sodass die folgenden Gleichungen richtig sind und geben Sie die entsprechende Gleichung im Dezimalsystem an:
  - $10_b + 10_b = 100_b$
  - $10_b + 20_b = 100_b$
  - $20_b + 20_b = 100_b$
  - $12_b + 13_b = 30_b$12 Punkte
- b) Berechnen Sie im 9er-System  
 $18_9 + 17_9$  sowie  $18_9 \cdot 17_9$  8 Punkte

### 5. Aufgabe (20 Punkte)

Ihr Chef möchte Sie beeindrucken, indem er Sie auffordert:

„Denken Sie sich eine ungerade Zahl, quadrieren Sie sie und ziehen Sie 1 ab. Das Ergebnis ist ein Vielfaches von 8.“

- a) Formulieren Sie die Chef-Aussage als Formel. 4 Punkte
- b) Beweisen Sie obige Aussage (ohne Induktion). 8 Punkte
  - (\*) Wenn die gedachte Zahl eine Primzahl größer 3 ist, ist das Ergebnis sogar durch 24 teilbar.
- c) Rechnen Sie das für  $2n + 1 = 5$  und für  $2n + 1 = 7$  nach. Was ergibt sich bei der Nicht-Primzahl 9? 3 Punkte
- d) Erklären Sie, wieso (\*) allgemein gilt, d. h. warum die gedachte Zahl zusätzlich durch 3 teilbar sein muss. 5 Punkte