

## Prüfung im Bestellsgebiet »Unfallrekonstruktion«

Bei der Prüfung dürfen **keine schriftlichen Unterlagen** verwendet werden.

Der Prüfling darf das Blatt mit den Prüfungsfragen im Teilgebiet »Unfallrekonstruktion« nach der Prüfung mit nach Hause nehmen und nach Belieben weitergeben.

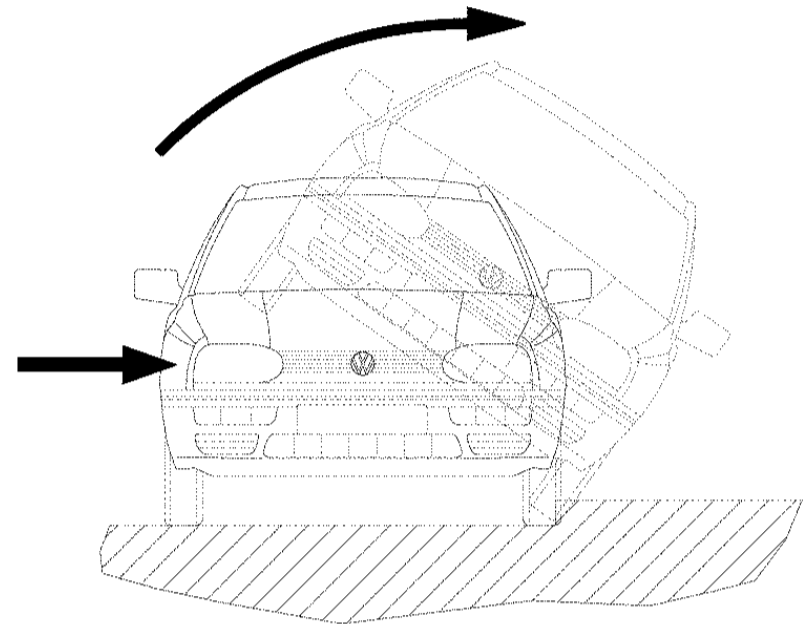
Die Dauer der Prüfung beträgt drei Stunden, wobei auf das Teilgebiet »Unfallrekonstruktion« ein etwas größerer Zeitanteil entfällt als auf die übrigen Teilgebiete.

Lesen Sie zunächst alle Prüfungsfragen einmal durch. Der Schwierigkeitsgrad der Aufgaben ist unterschiedlich. Beantworten Sie also zunächst die Fragen, bei denen Sie sich sicher fühlen.

### 1. Teilgebiet: Unfallrekonstruktion

#### 1. Kollisionsmechanik

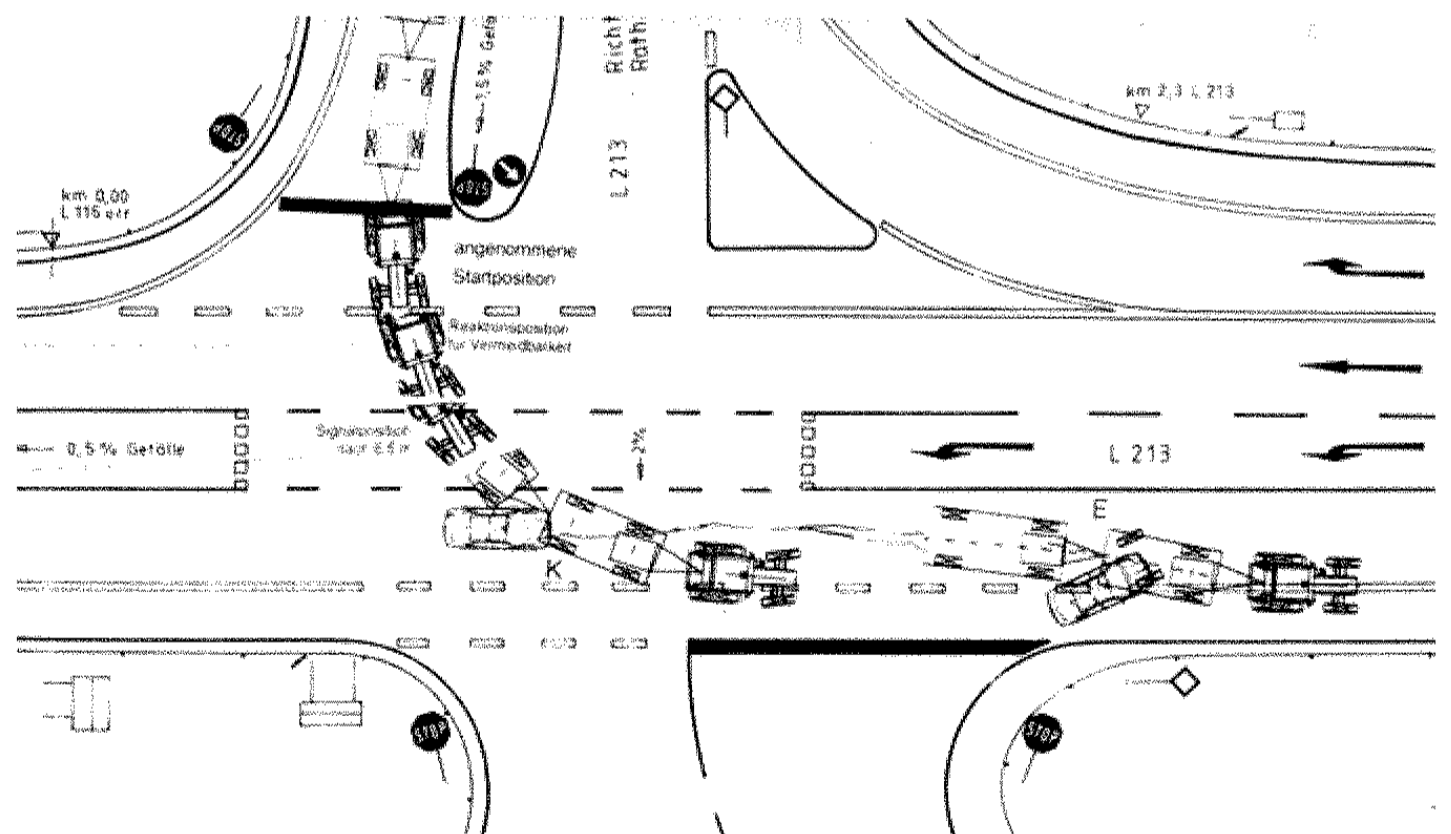
Ein Pkw schleudert. Zu einem Zeitpunkt, da er sich exakt in Fahrzeugquerrichtung bewegt, prallt er mit den linken Rädern gegen einen 10 cm hohen Bordstein. Welcher Anprallgeschwindigkeit bedarf es mindestens, damit der Pkw auf die Seite kippt?



Masse: 1000 kg  
 Spurweite: 1,4 m  
 Schwerpunkthöhe: 0,6 m

#### 2. Weg-Zeit-Betrachtungen

Ein landwirtschaftliches Gespann mit zwei Anhängern biegt tagsüber nach links auf eine Landstraße ein. Ein von rechts kommender Pkw fährt auf den ersten Anhänger auf. Bei der Unfallaufnahme unternehmen Sie einen Fahrversuch und filmen den Einbiegevorgang. Aus dem Film bestimmen Sie die Zeiten, die das Gespann benötigt, um bestimmte Strecken zurückzulegen. Es ergibt sich folgende Tabelle:



| Zeit [s] | Gesamtstrecke [m] | mittlere Beschleunigung im Intervall [m/s <sup>2</sup> ] | mittlere Beschleunigung seit Start [m/s <sup>2</sup> ] |
|----------|-------------------|--|--|
| 2,6      | 3                 |  |  |
| 5,0      | 10                |  |  |
| 7,4      | 20                |  |  |
| 9,4      | 30                |  |  |

Berechnen Sie:

- Die mittlere Beschleunigung in den Wegintervallen [0, 3], [3, 10], [10, 20], [20, 30]
- Die mittlere Beschleunigung ab Start, also in den Wegintervallen [0, 3], [0, 10], [0, 20], [0, 30]

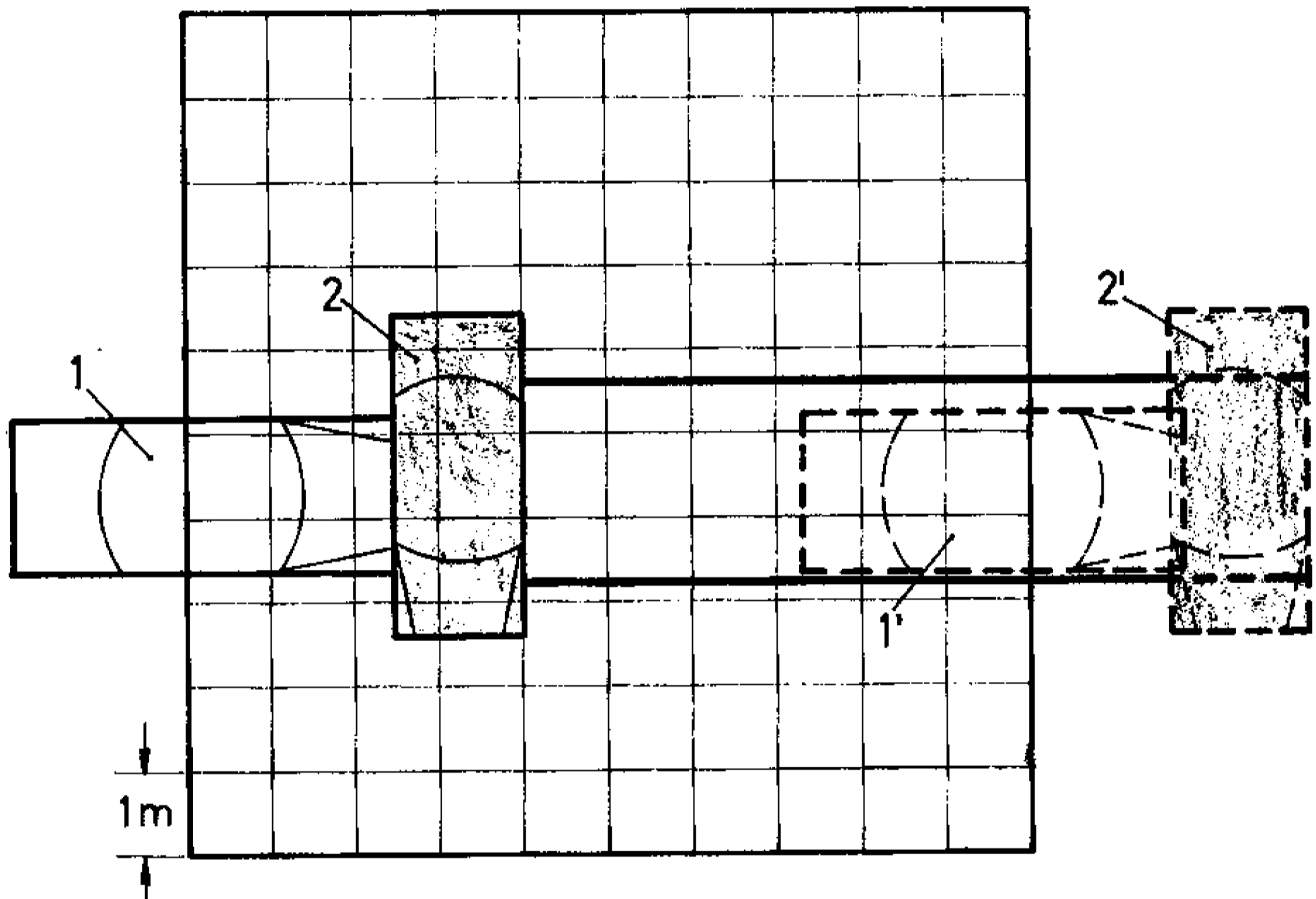
Die Kollision hat sich nach 20 m Anfahrstrecke ereignet. Welchen prinzipiellen Unterschied macht es, ob den Weg-Zeit-Zusammenhängen die mittlere Beschleunigung auf den 20 m Fahrstrecke bzw. die variable Beschleunigung in den Intervallen [0m, 3m], [3m, 10m], [10m, 20m] zugrunde gelegt wird? Erläutern Sie den Unterschied mit einem handskizzierten Weg-Zeit-Diagramm.

3. **Nächtliche Wahrnehmung, Dunkelheitsunfall**

Illustrieren Sie die spektrale Empfindlichkeit des menschlichen Sehens bei Tageslicht  $V(\lambda)$  und bei Nacht  $V'(\lambda)$ . Warum sind beide Kurven verschieden? Warum wirkt rote Farbe von Flatterbändern, Absperrbaken, etc. bei schwacher Beleuchtung eher schwarz?

4. **Kollisionsmechanik**

Berechnen Sie die Kollisionsgeschwindigkeit in nachfolgendem Unfallversuch:



| Pkw                      | 1                                  | 2      |
|--------------------------|------------------------------------|--------|
| Gewicht                  | 1570 kg                            | 785 kg |
| Wirksame Abbremsung      | Handbremse mit $0,5 \text{ m/s}^2$ | keine  |
| Reibbeiwert der Fahrbahn | 0,75                               |        |

5. **Akustische und visuelle Wahrnehmung**

Wie vieler (gleichartiger) Motorräder bedarf es (etwa), damit sie einem in fester Entfernung stehenden Beobachter doppelt so laut erscheinen wie ein einziges? Wie vieler (gleichartiger) Glühlampen bedarf es (etwa), damit sie einem in fester Entfernung stehenden Beobachter doppelt so hell erscheinen wie eine einzige?

Wie laut erscheint einem ein Geräusch in doppelter Entfernung zur Schallquelle – und warum?

Wie verändert sich die Leuchtdichte eines Objektes wenn sich der Betrachter in doppelter Entfernung befindet?

6. **Wahrnehmung, Weg-Zeit-Zusammenhänge**

Wie schnell darf man auf einer nächtlichen, unbeleuchteten Landstraße (etwa) fahren, damit man vor einem schwarz gekleideten Fußgänger noch anhalten kann – und warum?

7. **Weg-Zeit-Zusammenhänge**

Ein Auto nähert sich innerorts einer grünen Ampel, die auf Gelb umspringt (Standard-Gelbphase). Der Fahrer hält sich (ausnahmsweise) an die Geschwindigkeitsbegrenzung von 50 km/h. Das Fahrzeug befindet sich in einer Entfernung, aus der die Durchfahrt bei Gelb soeben nicht mehr möglich ist. Der Fahrer bremst (ausnahmsweise) statt zu beschleunigen. Wie stark muss die Verzögerung mindestens sein – und warum? Die Reaktionszeit soll dabei mit 1,2 s angesetzt werden.