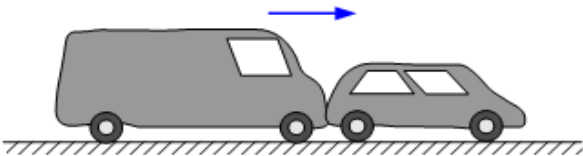
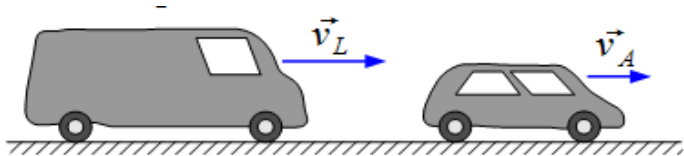


Dieses Szenario ist typisch für Autobahnunfälle: ein schneller Kleinlaster ($m_L = 4,0 \text{ t}$, $v_L = 144 \text{ km/h}$) fährt auf ein langsames Auto ($m_A = 1,0 \text{ t}$, $v_A = 90 \text{ km/h}$) auf, das z.B. für ein Überholmanöver gerade die Spur gewechselt hat.

- a) Berechne die gemeinsame Geschwindigkeit u der Fahrzeuge nach der Kollision.
- b) Ermittle die Geschwindigkeitsänderungen Δv_1 und Δv_2 der beiden Fahrzeuge während der Kollision.
- c) Berechne die Beschleunigungen, die in beiden Fahrzeugen wirken, wenn der Aufprall $0,1 \text{ s}$ dauert.
- d) Berechne die Kräfte, die auf die Fahrzeuglenker wirken (jeweils $m = 80 \text{ kg}$) und diskutiere das Ergebnis.
- e) Vergleiche die Wirkung von Sicherheitseinrichtungen in den beiden Fahrzeugen.

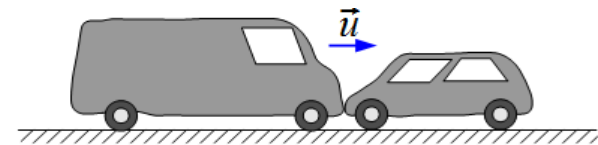
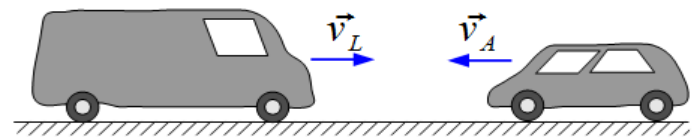
3.2 Analyse von Autounfällen
Heckaufprall



Dieses Szenario ist typisch für Landstraßen: ein Laster ($m_L = 4,0 \text{ t}$) kollidiert beim Überholen frontal mit einem entgegenkommenden Auto ($m_A = 1,0 \text{ t}$). Beide können vor der Kollision noch auf 54 km/h abbremsen.

- a) Berechne die gemeinsame Geschwindigkeit u der Fahrzeuge nach der Kollision.
- b) Ermittle die Geschwindigkeitsänderungen Δv_1 und Δv_2 der beiden Fahrzeuge während der Kollision.
- c) Berechne die Beschleunigungen, die in beiden Fahrzeugen wirken, wenn der Aufprall 0,1 s dauert.
- d) Berechne die Kräfte, die auf die Fahrzeuglenker wirken (jeweils $m = 80 \text{ kg}$) und diskutiere das Ergebnis. Vergleiche die Unfallfolgen auch mit dem Heckaufprall.
- e) Vergleiche die Wirkung von Sicherheitseinrichtungen in den Fahrzeugen.

Frontalcrash



Energiebetrachtung:

Berechne für beide Szenarien die kinetischen Energien vor und nach der Kollision sowie den Differenzbetrag. Interpretiere die Ergebnisse im Hinblick auf die Unfallfolgen bei den unterschiedlichen Unfallszenarien.

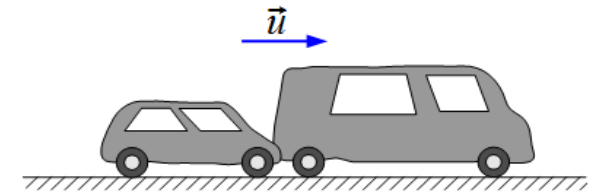
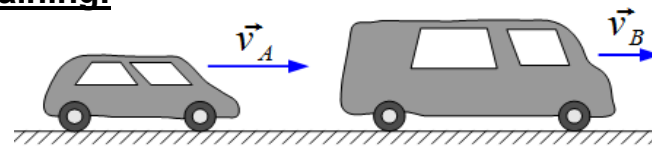
Die Beobachtung, dass die Unfallfolgen asymmetrisch verteilt sind, führte 2009 mit einem Crashtest zu einem Medienhype, wurde aber nicht von der Politik aufgegriffen und verschwand schnell wieder von der Bildfläche. Im Hinblick auf das stark wachsende Segment schwerer SUV ist der Zusammenhang aber äußerst brisant.

Ergebnisse:

Kollidieren Fahrzeuge mit entgegengesetzten Fahrtrichtungen (frontal),
so wird Energie umgesetzt als bei
Auffahrunfällen mit gleicher Fahrtrichtung (Heckaufprall). Die umgesetzte Energie
führt insbesondere zur der Fahrzeuge.
In allen Situationen verschieben sich die Auswirkungen
zum Fahrzeug hin, zugunsten des

Im diesem Beispiel sind die Rollen der Fahrzeuge beim Heckaufprall vertauscht, auf der Autobahn fährt ein schnelles Auto ($m_A = 1,0 \text{ t}$, $v_A = 144 \text{ km/h}$) auf einen langsamen Kleinlaster auf ($m_L = 4,0 \text{ t}$, $v_L = 90 \text{ km/h}$). Wiederhole für dieses Beispiel die Bearbeitungsschritte aus dem ersten Beispiel und vergleiche.

Training:



Selbst-Check:

- Heckaufprall und Frontalcrash
- Verteilung der Unfallfolgen nach Masse
- Energieumsetzung bei Unfällen

Übungsmöglichkeiten:

Auf Leifiphysik bieten sich im gleichen Bereich wie im vorigen Kapitel unter Teilgebiet Mechanik - Impulserhaltung und Stöße - Zentraler vollkommen unelastischer Stoß insbesondere die Aufgaben "Auffahrunfall" und "Autozusammenstoß" passend zum Thema an.