

Reflexion eines kugelförmig angenommenen Steines auf rauher Fahrbahnoberfläche

2008, pp. 167 - 170 (#5)

Die Beschädigung von Windschutzscheiben durch Steine, die von Lkws herabfallen und nach Reflexion auf der Fahrbahn auf Windschutzscheiben nachfahrender Fahrzeuge treffen, stellt ein oft bei Gericht anhängiges Problem dar. In VKU 3/2005 wurde die Problematik des Steinschlages gegen Windschutzscheiben bereits behandelt. Dabei ist bezüglich des k-Wertes ein Fehler unterlaufen, auf den in einem Leserbrief in VKU 10/2005 hingewiesen wurde. Im Folgenden wird eine bezüglich der Anwendung des k-Wertes korrekte analytische Lösung für den reibungsbehafteten Stoß vorgestellt.

Reflection of an Assumedly Spherical Stone on a Rough Road Surface

Damage to windscreens caused by stones falling from trucks and being reflected from the road surface and striking the windscreens of following vehicles is a problem often addressed in court proceedings. The problem of stone damage to windscreens was already discussed in VKU 3/2005 [1]. The article included an error regarding the k-value, which was pointed out in a reader's letter in VKU 10/2005. The following article presents a correct analytical solution for a friction-related impact with regard to the k-value.

□

Inhaltsverzeichnis

- [1 Zitat](#)
- [2 Inhaltsangabe](#)
- [3 Beurteilung](#)
 - [3.1 Konzeptionelle Fehler](#)
 - [3.2 Im Einzelnen](#)
- [4 Weitere Beiträge zum Thema im VuF](#)
- [5 Weitere Infos zum Thema](#)

Zitat

[Kresak, H.](#): Reflexion eines kugelförmig angenommenen Steines auf rauher Fahrbahnoberfläche. Verkehrsunfall und Fahrzeugtechnik 46 (2008), pp. 167 - 170 (#5).

Inhaltsangabe

Bezugnehmend auf den [vorherigen Artikel des Autors](#) und den korrigierenden [Leserbrief](#) wird vom Autor in einem rechnerischen Beispiel ergänzend vorgetragen. Im Artikel wird theoretisch untersucht, wie sich ein Stein beim Aufprall auf rauher Oberfläche verhalten und wie hoch dieser abspringen kann. Ergebnis ist, dass ein nachfolgendes Fahrzeug durchaus vom dem von der

Fahrbahn hochspringenden Stein getroffen werden oder diesen sogar unterfahren kann.

Beurteilung

Der neue Beitrag berücksichtigt zwar die Korrekturen von Lamby im Leserbrief, führt mit dem komplexeren Stoßmodell aber direkt neue Denkfehler in die Berechnung ein.

Konzeptionelle Fehler

Der Autor hat die Begriffe "Gleitreibung" und "Haftreibung" in diesem Zusammenhang offenbar missverstanden. Es geht beim reibungsbehafteten Stoß (zumindest in der einfachen Theorie) einzig darum, ob die Kontaktflächen durchgehend aufeinander abgleiten oder ob diese Gleitbewegung "während" des Stoßes zum Stillstand kommt. ("Während" in Anführungsstrichen, denn der Stoß wird ja als instantan angenommen.) Die Gl. (9) gilt nicht für Gleitreibung, sondern schlicht für den Fall durchgehenden Gleitens, was durchaus etwas anderes ist.

Ob durchgehendes Gleiten vorliegt, oder ob die tangentielle Relativbewegung während des Kontakts durch die einsetzende Rotation zum Stillstand kommt (oder gar umgekehrt wird!), müsste im konkreten Fall (μ , k) hingegen gesondert geprüft werden.

Für den Stoß an der waagerechten Asphaltoberfläche geht der Autor von durchgehendem Gleiten aus. Es wäre also nur logisch, wenn der Autor bei der Einführung der schiefen Prallebene diese Annahme (zumindest vorläufig) beibehalten würde, um zu zeigen, welche theoretische Erweiterung sich dann einstellt. Stattdessen geht der Autor jedoch zu der Annahme über, dass die tangentielle Relativbewegung nunmehr zum Stillstand kommen müsse und macht dies zur Grundlage seiner Berechnungen.

Der logische Bezug zur vorausgegangen Berechnung geht damit verloren. Es ist nicht einzusehen, warum der Stoß an der waagerechten Oberfläche zwangsläufig unter durchgehendem Gleiten erfolgen soll, beim Stoß an der schiefen Ebene diese aber zwangsläufig zum Erliegen kommen soll. Der Autor bemüht sich diesbezüglich auch gar nicht um eine Begründung. Insgesamt wirkt der Aufsatz, als habe sich der Autor schnell ein paar Grundzüge der Stoßmechanik angelesen und diese dann spontan anzuwenden versucht.

Im Einzelnen

Druckfehler Gl. (8): es muss auf der rechten Seite S_x und nicht S_y heißen

Druckfehler Gl. (10): siehe richtige Gl. (14).

Gl. (21) ist falsch; der richtige Zusammenhang folgt bereits aus Lambys Leserbrief.

Gl. (22) ist falsch; so einfach ist die Sache nicht. Ob die tangentielle Relativbewegung während des Stoßes zum Erliegen kommt, ist eine Bedingung, die von dem Verhältnis m/Θ , den Geschwindigkeiten v_x, v_y und den Faktoren μ, k beeinflusst wird.

--[Whugemann](#) 19:46, 8. Jan 2009 (CET)

Weitere Beiträge zum Thema im VuF

- 1996 #9 [Betrachtung zum Thema Steinschlag](#)
- 2001 #6 [Versuche zur Verursachung von Steinschlagschäden](#)
- 2003 #9 [Steinschlagschäden beim Einsatz von Rettungshubschraubern](#)
- 2003 #11 [Steinschlagversuche.](#)
- 2004 #10 [Steinschlagversuche](#)
- 2005 #3 [Steinschlag - verursacht durch herabfallende oder aufgeschleuderte Steine](#)
- 2005 #10 [Leserbrief zu: Steinschlag - verursacht durch herabfallende oder aufgeschleuderte Steine](#)
- 2006 #3 [Steinschlagversuch - und sie springen doch](#)
- 2006 #12 [Steinschlagschäden beim Einsatz von Motorsensen](#)
- 2008 #5 Reflexion eines kugelförmig angenommenen Steines auf rauher Fahrbahnoberfläche
- 2009 #1 [Verursachen Milchflaschenglassplitter Lackschäden an Pkw?](#)
- 2013 #5 [Schäden an Fahrzeugen durch Eis und Schnee](#)

Weitere Infos zum Thema

- 1994 [Theorie und Praxis der forensischen Unfallanalyse](#), Kap. 7 Steinschlag
- [Schiefer Wurf mit Luftwiderstand](#)
- 2002 [Experimentelle Untersuchung zur Entstehung und Ausbreitung von Staubfahnen hinter Kraftfahrzeugen](#). Dissertation Kühn, G.
- 2004 [Reparatur](#) von Steinschlagschäden (TI 01/04 des [KTI](#))
- 2005 [CD:DSD Osterseminar 2005 Linz, Austria](#)
- 2007 [Versuche zur Verursachung von Schäden durch Eisbrocken.](#)
- 2007 [Steinschlagschäden durch Schwerlastverkehr.](#)
- 2014 [Untersuchung von Steinschlägen im Straßenverkehr](#). Masterthesis an der TU Graz
- [Gesteinskörnung](#)