

Approximation von Trägheitsmomenten bei Personenkraftwagen

1982, pp. 61 - 63 (#3)

□

Inhaltsverzeichnis

- [1 Zitat](#)
- [2 Inhaltsangabe](#)
- [3 Summary](#)
- [4 Kommentar](#)
- [5 Weitere Beiträge zum Thema im VuF](#)
- [6 Weitere Infos zum Thema](#)

Zitat

[Burg, H.](#): Approximation von Trägheitsmomenten bei Personenkraftwagen. Der Verkehrsunfall 20 (1982), pp. 61 - 63 (# 3)

Inhaltsangabe

Für Pkws im Bereich von 700 - 1.500 kg [Masse](#) werden zwei einfache Ansätze zur Berechnung des Trägheitsmoments (Θ oder J) um die Hochachse ($z-z = \text{gieren}$) untersucht:

$$J_{z-z} = c_1 \cdot m \cdot R^2$$

$$J_{z-z} = c_2 \cdot m \cdot R \cdot L$$

mit Masse m , Trägheitsradius i , Radstand R und der Fahrzeuglänge L .

Die Koeffizienten c_1 und c_2 wurden mittels Regressionsrechnung an die bekannten Trägheitsmomente von 56 Pkw angepasst.

Der Koeffizient c_2 für Pkws bis ca. 6 m Länge im obigen Gewichtsbereich wird mit 0,1269 angegeben, so dass sich für Pkws (ohne besondere Beladung des Kofferraums) die Formel für das Trägheitsmoment mit einem Bestimmtheitsmaß von ca. 98% ergibt zu

$$J_{z-z} = 0,1269 \cdot m \cdot R \cdot L$$

Mit dieser Formel wird auch heute noch gerechnet, obwohl bei dem zunehmenden [Leergewicht](#) der Fahrzeuge durch die umfangreichere Ausstattung und bei anderer Gewichtsverteilung (als damals) man annehmen darf, dass die Formel nicht mehr zwingend für moderne Pkws oder auch Geländewagen bzw. SUVs zutreffen muss (ähnlich verhält es sich wohl mit der [Schwerpunkthöhe](#)).

Andererseits wird die o.g. 1.500-kg-Grenze bereits bei der Leermasse eines modernen Mittelklassewagens überschritten. Da im Allgemeinen Angaben zum Trägheitsmoment von Fahrzeugen nicht veröffentlicht werden und die Messung relativ aufwändig ist, gestaltet sich eine Abschätzung bei modernen Fahrzeugen schwierig. Andererseits zeigt die Rekonstruktion von bekannten Crashversuchen mit starker Fahrzeugrotation, dass gute Ergebnisse mit der bisherigen Verfahrensweise in Simulationsprogrammen erreicht werden können.

Summary

The paper investigates the usefulness of two simply linear regression equations for the moment of inertia J of German passenger cars, the range of investigated curb masses being 700 - 1.500 kg.

$$J_{z-z} = c_1 \cdot m \cdot R^2$$

and

$$J_{z-z} = c_2 \cdot m \cdot R \cdot L$$

with mass m , wheelbase R and vehicle length L .

The coefficients c_1 and c_2 were determined by a least squares fit to the known moment of inertia of 56 passenger cars. The coefficient c_2 for passenger cars up to ca. 6 m length is evaluated to 0.1269. Thus, the moment of inertia can be calculated by

$$J_{z-z} = 0.1269 \cdot m \cdot R \cdot L$$

with a stability index greater than 0.98.

Kommentar

Als Literaturquelle für die 56 Werte, auf denen die Regressionsanalyse beruht, ist der [Burg/Rau](#) angegeben. Dieser enthält auf Seiten 819 - 824 tatsächlich eine Tabelle, in der auch Trägheitsmomente bzw. Trägheitsradien auftauchen. Allerdings sind dort weder Fahrzeuglängen noch Radstand angegeben, sodass die Regression nicht in einfacher Weise zu überprüfen ist.

Zumindest kann man sich anhand der Tabelle ein Bild davon machen, welche Fahrzeuge in die Analyse eingeflossen sind. Man findet dort u.a. Modelle wie den Citroen 2CV, den VW Käfer sowie den VW K70...

Auf der anderen Seite schneidet Burgs Regression im Vergleich mit anderen Ansätzen in [SAE:970951](#) gar nicht so schlecht ab, wohlgemerkt: Für amerikanische Pkw.

Weitere Beiträge zum Thema im VuF

- 1977 #10 [Trägheitsmomente von Personenkraftwagen](#)
- 1978 #6 [Trägheitsmomente von Pkw](#)
- 1979 #4 [Das Massenträgheitsmoment von Pkw- Rädern](#)
- 1982 #3 Approximation von Trägheitsmomenten bei Personenkraftwagen
- 2017 #9 [Inertialmomente von Fahrzeugen der EG-Klassen L3e, M1\(G\), N1 und O](#)

Weitere Infos zum Thema

- [Trägheitsmoment](#)
- 1997 [SAE:970951](#)
- [Vehicle Inertial Parameter Measurement Database \(VIPMD\)](#) der [NHTSA](#); Daten zu Schwerpunktlage (Abstand von der Vorderachse, Höhe) und den Trägheitsmomenten um die drei Hauptachsen von 495 amerikanischen Fahrzeugen der Baujahre 1984 - 1998 als Excel-Tabellenblatt
- [Fahrwerktechnik: Fahrzeugmechanik](#)
- [Schwerpunkthöhe](#)
- [ISO 10392](#) - Determination of centre of gravity
- Wegener, D.: Vehicle Inertia Measurement Machine (VIMM). 2012, <https://www.sawe.org/papers/3553>
- Sar, H.; Fundowicz, P.: Inertial Properties of Van-type Vehicles. Proceedings of the Institute of Vehicles 1(101)/2015, pp. 13 - 18, Warsaw University of Technology
- Rozyn, M.; Zhang, N.: A method for estimation of vehicle inertial parameters. [Vehicle System Dynamics](#), International Journal of Vehicle Mechanics and Mobility Volume 48, 2010 - Issue 5, pp. 547 - 565
- ATZ 2001 (#2) [Schwerpunktlage bei der Entwicklung von Sport Utility Vehicles](#)
- [Preukschat, A: Fahrwerktechnik: Antriebsarten](#) ab S. 233