

ING. WOLFGANG HUBER

Büro für Verkehrsunfallrekonstruktion, Unfallforschung und Kfz-Wesen - unter Computereinsatz
umfangreiche eigene Computer-Datenbank für Verkehrsunfallrekonstruktion, Kfz-Wesen und Unfallmedizin
umfangreiches eigenes Computer-Berechnungsprogramm für Dunkelheitsunfall (Erkennbarkeitsweitenermittlung), Kfz-Insassenbelastung
u.a.m.

A 3100 St. Pölten, Fuchsenkellerstraße 22

Büro: Tel. / Fax: +43/ (0) 27 42 / 36 43 52 Handy: 06 64/3 73 34 68 Umsatzsteuer-Identifikationsnummer (UID): ATU19834400
Eigene homepage im Internet (WebSite): <http://www.kfz-unfallforschung.at/> e-mail: office@kfz-unfallforschung.at
Computerbezeichnung: ROTATION © Copyright. Alle Rechte vorbehalten.

St. Pölten, im Frühjahr 1996

ergänzt am: 08.09.2001

ergänzt am: 30.12.2002

ergänzt am: 14.04.2005

Stand: Dezember 2011

ROTATION in der KOLLISIONSPHASE

Bei Kollisionen von Kraftfahrzeugen kommt es vor, daß in der Stoßphase, also in die Kollision hinein (in der Kollision), schon ein entsprechend großer Hebelarm „e“ vorhanden ist. Es stellt sich daher die Frage, ob in der Stoßzeit, also von Kollisionsbeginn an bis zur maximalen Zusammendrückung (und theoretisch in etwa Stoßantriebsübertragungsposition - aber nur bei $e = \text{const.}$ und $k = 0$) nicht schon eine gewisse Rotation um die Hochachse eingetreten sein kann.

Bild 1 stellt schematisch eine Kollision zwischen 2 PKWs dar; Impuls-Stoßantriebsbalance-Diagramm System Prof. Slibar sowie die entsprechenden Formeln (auf Seite 7 bis 9) .

Immer wieder hat es sich als zweckmäßig erwiesen, die Energiebilanz anzustellen, also zu prüfen, ob die Eingangsenergie mit der Ausgangsenergie inklusive bleibender Verformungsarbeit und unter Berücksichtigung allenfalls noch verschiedenartiger zusätzlicher Energie übereinstimmt.

Bei entsprechender Winkelgeschwindigkeit eines Fahrzeuges aufgrund der Kollision ist die Rotationsenergie zu berücksichtigen, und es ist über die Verformungsarbeit zu überprüfen, ob nicht die translatorische Geschwindigkeitsänderung zu groß angesetzt wurde.

Diese Überprüfung kann nach der Formel (1) vorgenommen werden, soweit die einzusetzenden Werte schon auf Grund der Unfallrekonstruktion bekannt sind (Drallberechnung, Winkelgeschwindigkeit ω um die Hochachse).

Als Gedankenmodell wurde, wie dies im **Bild 2** dargestellt wurde, unterstellt, daß die Frontecke eines LKWs gegen die Seite eines PKWs stößt, wobei die Stoßzeit rein theoretisch mit 0,10 s unterstellt wurde. Dieser Wert der Stoßzeit gilt nur für die hier angestellten Berechnungsüberlegungen. Diese Stoßzeit kann natürlich auch etwas kleiner oder etwas größer sein (**Tabelle 5**). In dieser Tabelle wird unter „**Stoßzeit - Seitenkollision**“ die Stoßzeit bei Seitenkollisionen bei den dargestellten Varianten angegeben.

Natürlich ist diese Aufstellung nicht als vollständig zu betrachten; sie wird von mir nach Vorliegen weiterer Informationen ergänzt werden. (Näheres zur Berechnung der Stoßzeit in meinem Bericht „**Kfz-Insassenbelastung**“; dies unter Zuhilfenahme der Ermittlung der Deformationsarbeit laut meinem Bericht „**Berechnung der Deformationsarbeit an Fahrzeugen**“).

Weiters wird unterstellt, daß schon bei Kollisionsbeginn ein gewisser Hebelarm vorhanden ist, der sich dann bis zur Position - Ende Kompressionsphase - entsprechend vergrößert, wie sich dies aus dem Berechnungsbeispiel (mit **Beispiel** bezeichnet) ergibt (**Bild 3** - Seite 11).

Es wurde die Geschwindigkeitsänderung Δv (dv) - vektoriell gesehen - und zwar aus dem Stoßantrieb heraus - in einem gekrümmten Verlauf unterstellt. Dieser Verlauf wurde der Untersuchung einer Seitenkollision PKW/PKW, MB W123 gegen VW Golf, VW Golf gegen MB W123 entnommen. Daraus wurde zurückgerechnet (**Diagramm 1**).

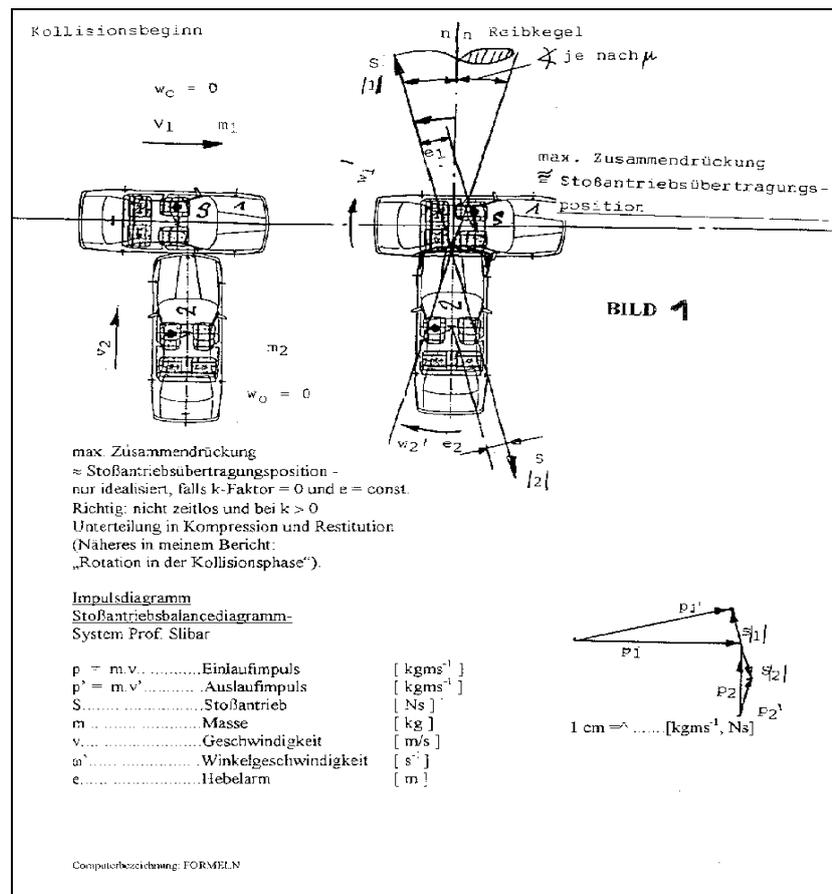
Die Werte finden sich im **Bild 2** als Rechenwerte, wobei immer das entsprechende S (Stoßantrieb) mit dem aktuellen e multipliziert wurde.

Im **Diagramm 1** ist die Winkelgeschwindigkeit ω dargestellt, die zum jeweiligen Zeitpunkt des Stoßantriebsteilbetrages errechnet wurde, also der Aufbau dieser Winkelgeschwindigkeit in dieser Stoßzeit von 0,10 s . Weiters sind die Winkelbeschleunigungen dargestellt, und zwar

einmal alpha (α) aus $\Delta \omega$ ($\Delta \omega$), dem $\Delta(\omega)$ der Winkelgeschwindigkeit, und andererseits als alpha m (α_m).

Zudem wird in diesem Diagramm der Winkel phi (φ) [°] über der Stoßzeit aufgetragen (**Diagramm 1**).

In dem Berechnungsbeispiel (**Beispiel Bild 3**) wurde für den PKW die Energieänderung aus der translatorischen Änderung gerechnet sowie auch die Rotationsenergie errechnet.



Computerbezeichnung: 2000_28

$$S \cdot e = I_H \cdot \omega \quad \text{idealisiert - gilt nur, falls } e = \text{constant} \quad (1)$$

$$S_{\text{Restitution}} \cdot e = I_H \cdot \omega_{\text{Restitution}} \quad \text{idealisiert - gilt nur, falls } e = \text{constant} \quad (1a)$$

$$I_H = m \cdot (i)^2 \quad [\text{kgm}^2] \quad (2)$$

Energiebetrachtung:

[Nm]

$$E_{T1} + E_{T2} + E_{R1} + E_{R2} = E_{T1}' + E_{T2}' + E_{R1}' + E_{R2}' + W_{\text{Def 1 Bleibend Quer quer}} + W_{\text{Def 2 Bleibend Quer quer}} + (E_{\text{Rest}}) \quad (3)$$

$$E_{\text{ges}} = E'_{\text{ges}} + W_{\text{Kompr ges}} - \Delta E_{\text{Resti ges}} + (E_{\text{Rest}}) + E_{\text{Hubarbeit}} (= 0 \text{ für ebenen Stoß}) \quad [\text{Nm}] \quad (3a)$$

Die Energieänderung erfolgt nicht zeitlos:

$$E_{\text{ges}} = E'_{\text{ges}} + W_{\text{Def Kompr ges incl. WFeder Kompr ges}} + W_{\text{Wärme Kompr aus Deformation ges}} + W_{\text{Wärme aus Reibung der Kollisionspartner zueinander ges}} + W_{\text{Reifenwalk (Rollwiderstand) Kompr ges}} + W_{\text{Reifenschlupf (Reifenwiderstand) Kompr. ges}} - (W_{\text{Def Resti ges incl. WFeder Resti ges}} + W_{\text{Wärme Resti aus Rückverformung ges}} + W_{\text{Reifenwalk (Rollwiderstand) Resti ges}} + W_{\text{Reifenschlupf (Reifenwiderstand) Resti ges}} + W_{\text{Wärme aus Reibung der Kollisionspartner zueinander}}) + E_{\text{Rest}} + E_{\text{Hubarbeit}} \quad [\text{Nm}] \quad (3b)$$

$$E_T = m \cdot \frac{v^2}{2} \quad [\text{Nm}] \quad (4)$$

$$E_R' = \frac{I_H \cdot (\omega')^2}{2} \quad [\text{Nm}] \quad (5)$$

$$\Delta E_{\text{Kompression}} = W_{\text{DefKompression}} = \frac{m}{2} \cdot \Delta v_{(0)=\text{Kompression}}^2 = \frac{1}{2} \cdot C' \cdot d^2 \quad [\text{Nm}] \quad (6)$$

$$\Delta E_{\text{Kompression}} = W_{\text{DefKompression}} = \frac{m}{2} \cdot \Delta v_{(0)=\text{Kompression}}^2 = F' \cdot d \quad [\text{Nm}] \quad (6/1) \quad (\text{im F-Zahl-System})$$

$$\Delta v_{(0)=\text{Kompression}} = \sqrt{\frac{C' \cdot d^2}{m}} \quad [\text{m/s}] \quad (7)$$

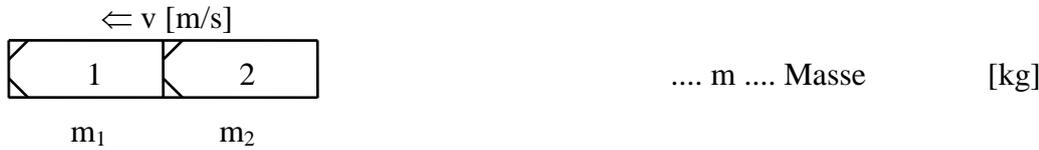
$$\Delta v_{(0)=\text{Kompression}} = \sqrt{\frac{F' \cdot 2 \cdot d}{m}} \quad (\text{im F-Zahl-System}) \quad [\text{m/s}] \quad (7/1)$$

bei Vollstoß - exakt linear - ohne Rotation:

$$v_1' = \frac{v_1(m_1 - k \cdot m_2) + m_2 \cdot v_2(1 + k)}{m_1 + m_2} \quad [\text{m/s}] \quad (8)$$

$$v_2' = \frac{v_2 \cdot (m_2 - k \cdot m_1) + m_1 \cdot v_1 \cdot (1 + k)}{m_1 + m_2} \quad [\text{m/s}] \quad (9)$$

in Vereinfachung der obigen Formeln lässt sich ausdrücken:



$$v_1' = v_1 + \frac{(1+k) \cdot m_2}{m_1 + m_2} \cdot \underbrace{(v_2 - v_1)}_{v_{\text{krel}}} \quad [\text{m/s}] \quad (10)$$

$$\underbrace{\frac{(1+k) \cdot m_2}{m_1 + m_2}}_{\Delta v_1} \cdot v_{\text{krel}}$$

$$\Delta v_1 = \frac{(1+k) \cdot m_2}{m_1 + m_2} \cdot v_{\text{krel}} \quad [\text{m/s}] \quad (11)$$

$$v_2' = v_2 - \frac{(1+k) \cdot m_1}{m_1 + m_2} \cdot \underbrace{(v_2 - v_1)}_{v_{\text{krel}}} \quad [\text{m/s}] \quad (12)$$

$$\underbrace{\frac{(1+k) \cdot m_1}{m_1 + m_2}}_{\Delta v_2} \cdot v_{\text{krel}}$$

$$\Delta v_2 = \frac{(1+k) \cdot m_1}{m_1 + m_2} \cdot v_{\text{krel}} \quad [\text{m/s}] \quad (13)$$

$$E = E' + W_{\text{Def gesamt Bleibend}} \quad (\text{bzw. hier } W_{\text{Def gesamt}}) \quad [\text{Nm}] \quad (14)$$

(bei keiner Rotation und $k = 0,00$)

$$W_{\text{Def gesamt Bleibend}} = \frac{1}{2} \cdot (m_1 \cdot v_1'^2 + m_2 \cdot v_2'^2) - \frac{1}{2} \cdot (m_1 \cdot v_1^2 + m_2 \cdot v_2^2) \quad [\text{Nm}] \quad (15)$$

(bei keiner Rotation und $k = 0$)

$$W_{\text{Def des Gesamtsystems}} \quad \text{bzw.} \quad \Delta E_{\text{kin}} = \frac{1}{2} \cdot (1 - k^2) \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{m_1 + m_2} \cdot \underbrace{(v_1 - v_2)^2}_{v_{(k)\text{rel}}^2} \quad [\text{Nm}] \quad (16)$$

It. Literatur (nach Substitution) „äußere“ Arbeit

$$\Delta E_1 = \frac{m_1}{2} \cdot \Delta v_1^2 \quad [\text{Nm}] \quad (17)$$

$$\Delta E_2 = \frac{m_2}{2} \cdot \Delta v_2^2 \quad [\text{Nm}] \quad (18)$$

$$\Delta E_{\text{ges quer}} = \Delta E_1 + \Delta E_2 \quad [\text{Nm}] \quad (19)$$

$$E_{\text{ges}} - E'_{\text{ges}} = \Delta E_{\text{ges}} = W_{\text{Def gesamt Bleibend Quer quer}} \quad [\text{Nm}] \quad (20)$$

- alles bei keiner Rotation

$$\Delta E_{\text{quer gesamt}} = \frac{1}{2} \cdot (1 + k)^2 \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{m_1 + m_2} \cdot (v_2 - v_1)^2 \quad [\text{Nm}] \quad (21)$$

↑
v (k) rel

bei keiner Rotation,
über k-Faktor (k > 0,00) bei Vollstoß, Energiebilanz stimmt nicht! „innere“ Änderung (unecht)

$$\Delta E_{\text{quer gesamt}} = \Delta E_1 + \Delta E_2 + \Delta E_{\text{rot 1}} + \Delta E_{\text{rot 2}} \quad [\text{Nm}] \quad (22)$$

$$W_{\text{Def gesamt}} = W_{\text{Def 1}} + W_{\text{Def 2}} \geq W_{\text{Def ges Bleibend Quer quer}} \quad [\text{Nm}] \quad (23)$$

Weitere Formeln und Berechnungsbeispiele auf den Seiten 1 A bis 7 A (alt - Seite A - im Bericht „Steifigkeitszahl“ - geändert auf „Berechnung der Deformationsarbeit an Fahrzeugen“ - im Kapitel vor der Formelliste).

- Kfz - Insassenbelastung: Seiten 1 AA bis 6 AA (alt - Seite AA - im Bericht „Insassenbelastung“ im Kapitel vor der Formelliste).

- Steifigkeitszahl: Seite 1 A bis 7 A (alt - Seite A - im Bericht „Steifigkeitszahl“ - geändert auf „Berechnung der Deformationsarbeit an Fahrzeugen“ - im Kapitel vor der Formelliste){eventuell teilweise beim Bericht und teilweise bei der C-Zahl-Liste} - Änderung ab 16.5.1998).

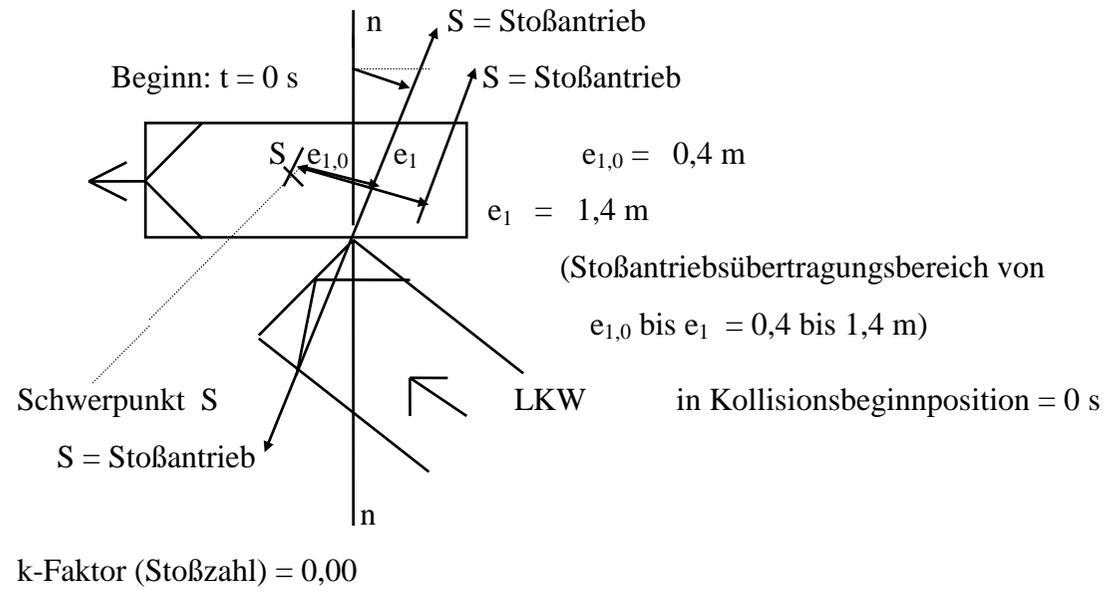


Bild 2



Drallberechnung in die Stoßphase hinein (PKW) bzw. in der Kollisionsphase:(Stoßzeit $t = 0,1$ s)

$$\varphi^\circ = 28,6 \cdot \alpha_m \cdot \Delta t^2 \quad \omega_m = \frac{\overset{\curvearrowright}{\varphi}}{\Delta t} \quad \frac{S \cdot e}{I_H} = \omega_m \text{ quer} = \frac{\omega_{\text{quer}}}{2}$$

$$\overset{\curvearrowright}{\varphi} = \frac{\varphi^\circ \cdot \pi}{180}$$

oder:

$$\frac{S \cdot e}{I_H} = \omega_{\text{quer}} \quad \omega_m \text{ quer} = \frac{\omega_{\text{quer}}}{2} = \frac{S \cdot e}{I_H} \cdot 1,4 = \frac{4720}{1912} \cdot 1,4 = 1,73 \text{ s}^{-1} = \omega_m \text{ quer}$$

daraus: $\varphi^\circ \ 9,9^\circ$ $\Delta E \text{ rot (3,5)}$ $(\omega \text{ [s}^{-1}\text{)])}$ $11\ 432 \text{ Nm}$ $(\omega_{\text{quer}} = 2 \cdot \omega_m \text{ quer} = 2 \cdot 1,73 = 3,46 \text{ s}^{-1})$
 $\Delta E \text{ trans (14,4 km/h)}$ $9\ 440 \text{ Nm}$ (4 m/s) $(\Delta v_{\text{ges Komp.}})$

EES quer = 21,4 km/h (5,94 m/s)

$$I_H = 1912 \text{ kgm}^2$$

$$m = 1180 \text{ kg}$$

$$e_0 = 0,4 \text{ m}$$

$$e_1 = 1,4 \text{ m}$$

$$\frac{S_{\text{rel(Schwerpunkt)}}}{\text{Stoßzeit}} = v_{m\text{Krel}} = \frac{1,0}{0,1} \approx 10 \text{ m/s} \approx 36 \text{ km/h}$$

(=Kompressionszeit)

Beispiel Bild 3

=====

andere Formel zu:

Berechnung mit eigenem Computerprogramm (Berechnungsvereinfachungsversuch):

$$\omega_1 = \frac{S \cdot \left(\frac{e_{1,0} + e_{1,1}}{2} \right)}{I_H} = \frac{4720 \cdot \left(\frac{-0,4 + (-1,4)}{2} \right)}{1912} = \underline{\underline{-2,22}} \text{ [s}^{-1}\text{]}$$

Bild 4

=====

Drallberechnung in der Kollisionsphase

SYSTEM ING. WOLFGANG HUBER
Alle Rechte vorbehalten.

PKW Kfz 1 <---- Kfz 2 LKW - Beispiel 12b

Übernimmt aus Stoßrechnung : S2kompr [Ns]
S,k-Faktor, delta V1(k=0,k<>0),IH1,m1, S2resti [Ns]
delta V2(k=0,k<>0),IH2,m2. S2ges [Ns]

Os = Kontaktbeginn

Drehsinn im Uhrzeigersinn: positiv (+)
alle Werte mit (+) einsetzen

Drehsinn gegen Uhrzeigersinn: negativ..... (-)
alle Werte mit (-) einsetzen

Voraussetzung: rho [°] ist in dieser Größe und Orientierung gleich bei Beginn so vorhanden und bleibt auch so bis zum Ende vorhanden. Ein Vorzeichenwechsel beim Reibkegel rho durch Vorzeichenwechsel bei der Relativgeschwindigkeit erfolgt nicht!

Maximale Zusammendrückung = Position dgesdynamisch = Ende der Kompressionsphase bzw. Beginn der Restitutionsphase.
Alle Zeiten sind kumuliert als Minuszeiten zu sehen.
Alle Werte können mit (+) oder (-) eingesetzt werden.

Vrelativ = $V2_{\text{quer}} - V1$

Eingabe :
Reibungswinkel rho(+oder-,rho1=rho2),
V1, V2quer, e1,0; e2,0 (+ oder -),
delta t kompression, delta t restitution.

t [s] S [Ns] V [m/s] e [m] w [1/s]
alpha al [1/s^2] Rotationswinkel phi [°]
d ges max bleibend d ges dynamisch
 [m]

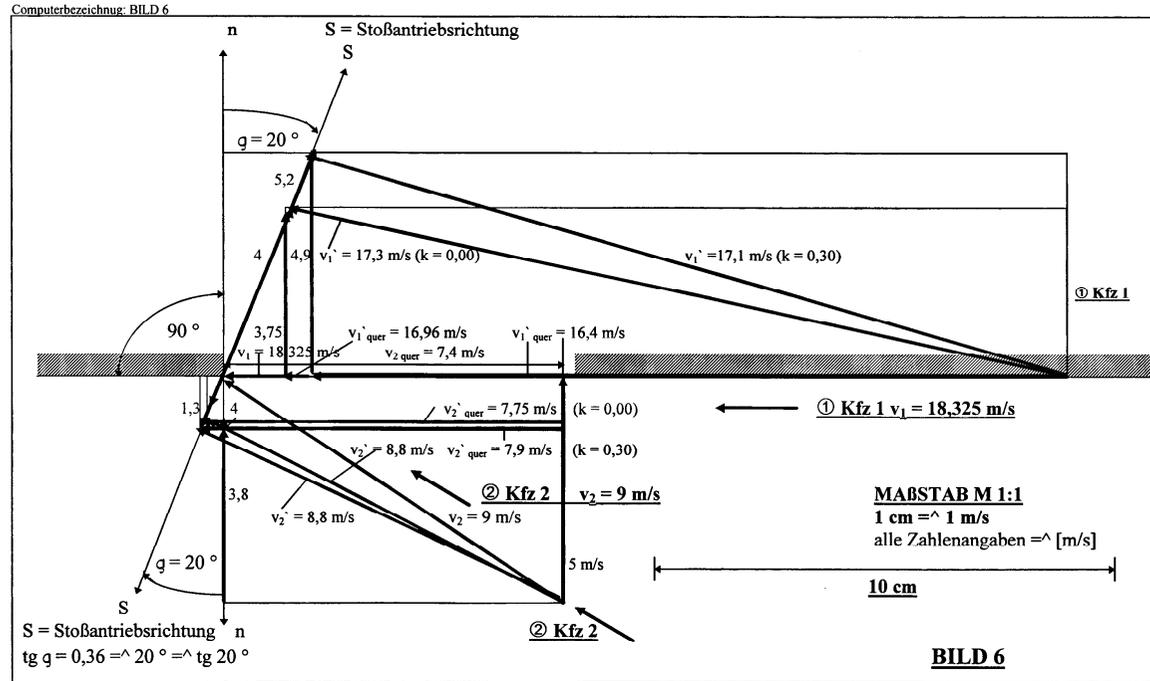
Restitutions - Zeit:

Zeit:	S:	dV1q	dV2q:	V1:	V2q:	Vrel:	de1nk	de1k:	e10k:	dw1nk	w1k:	w2k:	al1:	al2:	phi1k:	phi2k:
0,140		0,00	8,00	7,40					0,95							
0,000	0	0,00	0,00	8,00	7,40	0,60	0,01	0,00	0,95	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00

Computerbezeichnung: Bild 5Drall

Bild 5

Bild 6 enthält die Grafik bei einem k-Faktor = 0,30. Diese stellt - nur auf Geschwindigkeiten abgestellt - praktisch das Antriebsbalance-Diagramm dar, nämlich den Impuls, geändert auf die Geschwindigkeit.



Computerbezeichnung: Bild 6

ZUSAMMENFASSUNG

Bei der Unfallrekonstruktion kann es von Bedeutung sein, bei einem großen Hebelarm die Phase in die Kollision hinein (in der Kollision) zu berücksichtigen und den Verdrehwinkel des entsprechenden Fahrzeuges in der Stoßphase in gewissen engeren Grenzen zu errechnen.

Als Beispiel wurde eine Kollision eines einspurigen Kraftfahrzeuges gegen die Seite eines PKWs angeführt. Ähnliche Überlegungen kann man aber auch bei der Kollision eines Fahrrades gegen die Seite eines Fahrzeuges anstellen, wenn entsprechende Spuren vorhanden sind, woraus Rückschlüsse auf die Kollisionsgeschwindigkeit des einen Partners oder eventuell auch sogar beider Partner abgeleitet werden können.

Weiters ergibt sich hier die Möglichkeit der Überprüfung, ob ein (behaupteter) großer Anstellwinkel, z.B. eines einspurigen Fahrzeuges in die Kollisionsphase hinein, überhaupt möglich ist. Über den Geschwindigkeits-, Weg- und Zeitbedarf kommt man unter Umständen zum Ergebnis, daß z.B. ein anderer Anstellwinkel zwischen den beiden Kraftfahrzeug-längsachsen vorgelegen sein mußte.

In weiterer Folge wurde ein Computerprogramm über die Phase von Kollisionsbeginn bis Kontaktende entwickelt (Winkelgeschwindigkeit - Winkelbeschleunigung).

Es kann damit die Rotation (Verdrehung) eines Kraftfahrzeuges von Kollisionsbeginn bis zur maximalen Zusammendrückung (Ende der Kompressionsphase) und bis Kontaktende gerechnet werden. Hinsichtlich der Restitutionsphase ist zu beachten, daß die Rotation des Fahrzeuges hier im Computerprogramm nicht berücksichtigt wird und daß sich bei Berücksichtigung der Rotation eine andere Restitutionszeit ergeben würde. Deshalb ist die Restitutionsphase in der Computerberechnung - wenn eine solche Phase tatsächlich vorhanden ist - entsprechend zu korrigieren.

Auf Grund der Auswertung von realen Crash-Versuchen ergibt sich, dass bei einer Seitenkollision mit einem k-Faktor von um 0,00 zu rechnen ist, dass es hier also keine oder keine nennenswerte Restitution gibt, sodass meine Überlegungen hinsichtlich der Restitutions-phase ohnehin nur eine reine Theorie darstellen.

Bei Beurteilung eines Schadensbildes und Festlegung des Anstellwinkels bei Kollisionsbeginn aus dem Schadensbild ist, falls eine entsprechende Winkelgeschwindigkeit um die Hochachse entstanden ist, die Rotation in der Kollisionsphase, also von Kontaktbeginn bis zur maximalen Zusammendrückung, zu berücksichtigen.

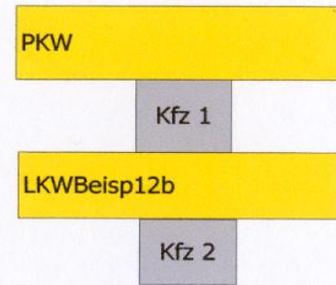
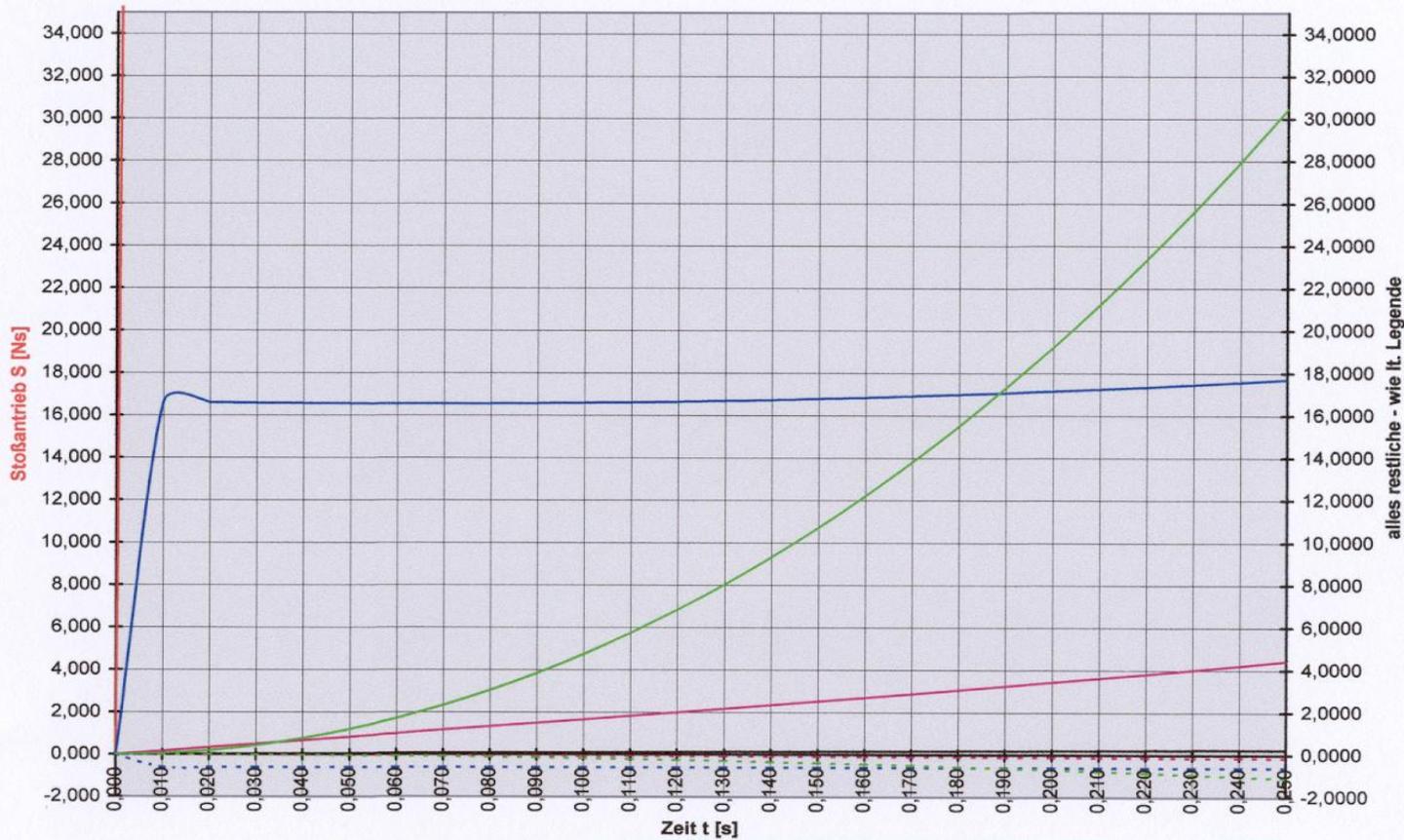
In diesem Bericht wurde zunächst ohne Computerprogramm gerechnet und in weiterer Folge dann ein Computerprogramm entwickelt, mit dem man die Phasen etappenweise durchrechnen kann.

Es wird hier aufgezeigt, und zwar zusammenfassend in der **Tabelle 4**, dass sehr unterschiedliche Drehwinkel entstehen, die auch in entsprechenden Größenordnungen liegen können, die zu berücksichtigen sind, und zwar je nach Berechnungsprämissen.

Rotation in der Kollisionsphase

Kompressionsphase

Kompressionszeit t [s] **0,140**



Linie voll: Kfz 1
Linie strichliert: Kfz 2

- Zeit t [s]
- Stoßantrieb S [Ns]
- omega1 [1/s]
- - - omega2 [1/s]
- alpha1m [1/s^2]
- - - alpha2m [1/s^2]
- phi1Drall [°]
- - - phi2Drall [°]

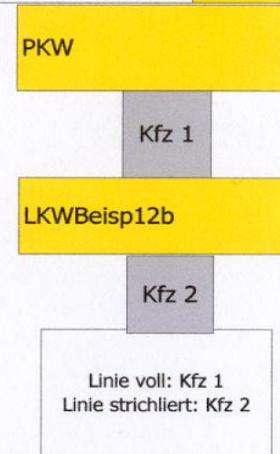
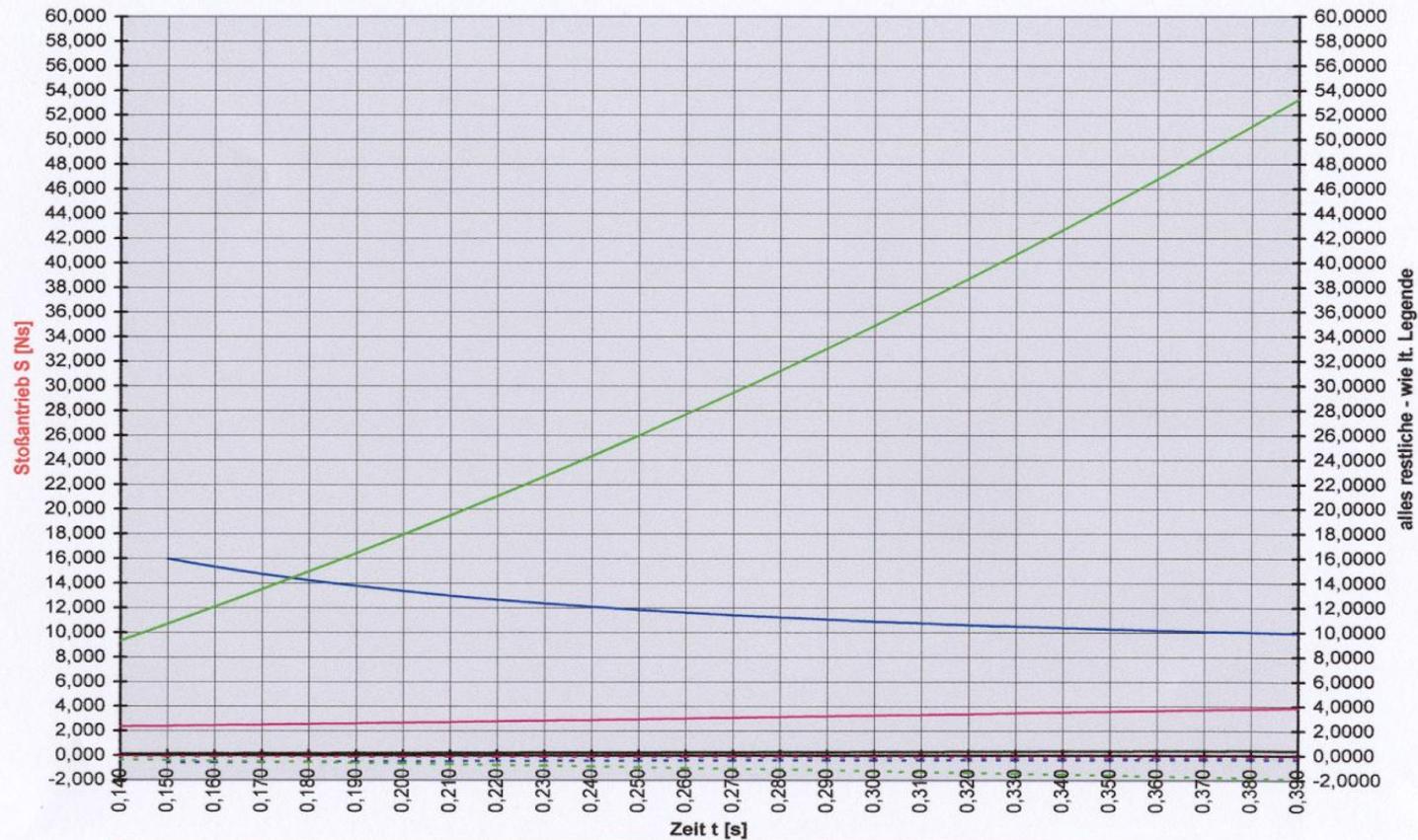
Achten! Ende von allem dort, wo die Kompressionszeit zu Ende ist.

Blatt1 Diagramm 1

Rotation in der Kollisionsphase

Restitutionsphase (kumuliert mit der Kompressionsphase)

t = Gesamtzeit (von Kontaktbeginn weg bis Ende Restitution) [s]	0,280
Kompressionszeit t [s]	0,140
Restitutionszeit t [s]	0,140



- Zeit t [s]
- Stoßantrieb S [Ns]
- omega1 [1/s]
- - - - omega2 [1/s]
- alpha1m [1/s^2]
- - - - alpha2m [1/s^2]
- phi1Drall [°]
- - - - phi2Drall [°]

Achten! Ende von allem dort, wo die Gesamtzeit zu Ende ist.

Blatt1 Diagramm 2

Der Bericht liegt in deutscher Sprache vor.

Alle Angaben und Daten wurden mit der gebotenen Sorgfalt zusammengestellt und recherchiert, es wurde alles nach bestem Wissen erarbeitet.

Das Werk beruht größtenteils auf Informationen Dritter. Fehler (auch Übersetzungsfehler von der einen in die andere Sprache) und Irrtümer sind nicht ausgeschlossen. Es wird darauf hingewiesen, dass im Gesamten für die Richtigkeit des Werkes (Bericht und Softwareprogramm für PC) keine Gewähr übernommen werden kann, es ist unverbindlich; aus einer allfälligen Unrichtigkeit kann keine wie immer geartete Haftung begründet werden - bei Feststellen von Fehlern oder Ungereimtheiten ersuche ich um sofortige Benachrichtigung - eine erforderliche allfällige Berichtigung erfolgt selbstverständlich kostenlos.

Wie allgemein üblich wird auf folgendes hingewiesen:

Nachdruck bzw. Vervielfältigung von allem, auch auszugsweise, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Datenverarbeitungssystemen bedarf der vorherigen schriftlichen Genehmigung des Herausgebers. Die Gesamtheit des Berichtes bzw. des Werkes (Berichte und Softwareprogramme für PC), einschließlich aller seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt.

Für Veröffentlichungen ist auch die Systemverwendung untersagt - sofern nicht vom Herausgeber genehmigt.

Die Steifigkeitszahl- und Kraftzahlliste wird laufend ergänzt. Die Ergänzung (somit immer die neueste Ausführung) wird über Wunsch käuflich angeboten, falls entweder mein Seminar besucht wurde, oder meine Fachbroschüre „Bericht - Berechnung der Deformationsarbeit an Fahrzeugen“ bezogen wurde.

Dieser Bericht wird nach weiteren Veröffentlichungen ergänzt.

Von Eurotax liegt die Bekanntmachungserlaubnis vor und sind die Steifigkeitszahlen aus den Reparaturcrash-Versuchen des Allianz-Zentrums München-Ismaning, die von mir daraus herausgerechnet wurden, in meiner Steifigkeitszahl- und Kraftzahl-Liste enthalten und mit einem „x“ versehen.

Diese Crash-Versuche werden von EurotaxGlass's-Schweiz mit Farblichtbilddokumentation der Schadensbilder und weiterer Angaben in deren Mappe „Crash-Test“ veröffentlicht.

Abweichungen und Fehler, verursacht durch die Datenübertragung des Internets, können nicht ausgeschlossen werden; das heißt, es gilt immer nur der Originaltext. Eine Haftung für Schäden, die durch die Benutzung dieser WebSite entstehen, ist ausgeschlossen. Die Angaben wurden sorgfältig geprüft und beruhen auf dem jeweils angegebenen Stand. Dessen ungeachtet kann eine Garantie für die Vollständigkeit, Richtigkeit und letzte Aktualität der Angaben nicht übernommen werden.

Abweichungen und Fehler, wie immer geartet, können nicht ausgeschlossen werden. Eine Haftung, wie immer geartet, kann nicht übernommen werden.

Verfasser: ING. WOLFGANG HUBER

Ingenieur- und Sachverständigenbüro für Kfz-Schäden, Unfallanalyse und Unfallforschung

A 3100 St. Pölten, Fuchsenkellerstraße 22

Tel./Fax: +43/ (0) 2742 - 36 43 52 -- Mobil: +43/ (0) 6 64 - 373 34 68

Eigene homepage im Internet (WebSite): <http://www.kfz-unfallforschung.at/> e-mail: office@kfz-unfallforschung.at

Aus rechtlichen Gründen ist eine Bestellungenannahme und eine Lieferung nur aus, beziehungsweise nach, Europa (Europa im geografischen Sinn) möglich.

Es gilt die Gesetzgebung und Rechtsprechung in (von) Austria, bzw. Österreichisches Recht. Erfüllungsort und Gerichtsstand ist: A - 3100 St. Pölten

Betriebssystem: Microsoft - Windows 98, Word - Version 6.0; erforderlicher Mindestarbeitsspeicher: 256 MB. Eingestellt auf Drucker „HP Laser Jet 1100“.

Ing. Wolfgang Huber © Copyright. Alle Rechte vorbehalten.

Preisliste für eigene Wissenschaftsberichte und eigene Software

Alle Berichte liegen in deutscher Sprache vor. Der Versand erfolgt ausnahmslos nur per Nachnahme. Aus rechtlichen Gründen ist eine Bestellsannahme und eine Lieferung nur aus, beziehungsweise nach, Europa (Europa im geografischen Sinn) möglich.

Die Preise gelten jeweils für ein Stück (1 Bericht {größtenteils auf CD-ROM} oder 1 Computer-Berechnungsprogramm - auf CD-ROM) (ausgenommen sind die angeführten Paketpreise). Alle Preise sind Nettopreise, also zuzüglich einer allfälligen Mehrwertsteuer (oder wie immer anders genannten Steuer), zuzüglich Nachnahmekosten (Nachnahmegebühr) sowie Versandkosten.

Als Rechnungsdatum gilt das Lieferdatum.

Es kommt österreichisches Recht zur Anwendung. Erfüllungsort und Gerichtsstand ist: A - 3100 St. Pölten (Österreich - Austria)

Da für die Erarbeitung des Wissens aus meinen Wissenschaftsberichten zusätzlich der eine oder der andere Bericht erforderlich ist, werden manche Berichte nur als Paket (zum Paketpreis) angeboten und geliefert.

ING. WOLFGANG HUBER

Ingenieur- und Sachverständigenbüro für Kfz-Schäden, Unfallanalyse und Unfallforschung

A - 3100 St. Pölten, Fuchsenkellerstraße 22

Büro: Tel. / Fax: +43 / (0) 27 42 / 36 43 52 Handy: +43 / (0) 6 64 / 3 73 34 68 Umsatzsteuer-Identifikationsnummer (UID): ATU19834400

Eigene homepage im Internet (WebSite): <http://www.kfz-unfallforschung.at/>

e-mail: office@kfz-unfallforschung.at



Quelle: Bericht aus-ATZ-MTZ-Sonderheft (1997) 12-Passive Sicherheit des neuen Porsche 911 Carrera - Bericht von Horst Petri, Heinz Eberhardt und Herbert Klamser - dort Bild 4 + Bild 5.

Veröffentlichungen meiner Artikel:

Leserbrief zum Thema: "**Wertmaßstab für die Beurteilung der Insassenbelastung: a oder Δv ?**"

Fachzeitschrift "Verkehrsunfall und Fahrzeugtechnik", Verlag INFORMATION Ambs GmbH Deutschland, Heft 11 (November) 2001

"Das Schleudertrauma der Halswirbelsäule (HWS)"

Erstveröffentlichung beim Medieninhaber (Verleger) und Herausgeber: MANZ'sche Verlags- und Universitätsbuchhandlung GmbH, Sitz in A-1014 Wien, Kohlmarkt 16, 'ZVR [Zeitschrift für Verkehrsrecht]', 53. JG, Heft 07/08 (Juli/August 2008), Seite 331-340. ISSN 0044-3662. Weiterführende Informationen unter www.manz.at.

"Das Schleudertrauma der Halswirbelsäule (HWS)"

Zweitveröffentlichung beim Medieninhaber (Verleger) und Herausgeber: Verlag 'Bundesanzeiger VerlagsgesmbH', Amsterdamer Straße 192, D-50735 Köln, Zeitschrift 'Der Kfz-Sachverständige' - Heft 3/2009'.

Weitere Veröffentlichungen beim Medieninhaber (Verleger) und Herausgeber: Verlag 'Bundesanzeiger VerlagsgesmbH', Amsterdamer Straße 192, D-50735 Köln, in der Zeitschrift 'Der Kfz-Sachverständige':

"Reibung am Fahrzeug"

Heft 5/2009 Teil 1

"Reibung am Fahrzeug"

Berechnung der Reibungsarbeit am Kfz bei "stark schleifendem Stoß" bei einer Kollision Kfz/Kfz, bei hoher Relativbewegung unter Gleitung.

Berechnung der Reibungsarbeit bei einer Kfz-Kollision mit einem Baum - Reibungsarbeit des Kfz am Baum.

Berechnung der Deformationsarbeit von Fahrzeugen.

Heft 6/2009 Teil 2

"Reibung am Fahrzeug"

Berechnung der Reibungsarbeit am Kfz bei "stark schleifendem Stoß" bei einer Kollision Kfz/Kfz, bei hoher Relativbewegung unter Gleitung.

Berechnung der Reibungsarbeit bei einer Kfz-Kollision mit einem Baum - Reibungsarbeit des Kfz am Baum.

Berechnung der Deformationsarbeit von Fahrzeugen.

Heft 1/2010 Teil 3

"Bewegungs-Geschwindigkeiten"

Versuchsergebnisse nichtmotorisierter Verkehrsteilnehmer.

Literaturveröffentlichung 1977 durch Ing. (grad) W. Eberhardt, Ing. (grad) G. Himbert

Heft 3/2010

"Was ist und wie groß ist bei einer Fahrzeugkollision die Stoßzeit?"

Heft 4/2010 - Teil 1

"Was ist und wie groß ist bei einer Fahrzeugkollision die Stoßzeit?"

Heft 5/2010 - Teil 2

Es gilt die Gesetzgebung und Rechtsprechung in (von) Austria, bzw. Österreichisches Recht.
Erfüllungsort und Gerichtsstand ist: A - 3100 St. Pölten - Ing. Wolfgang Huber © Copyright. Alle Rechte vorbehalten.
Computerbezeichnung: Preisliste für Berichte Frühjahr 2015

Berichtstitel und -beschreibung	Preis in EUR €
1 - Berechnung der Deformationsarbeit an Fahrzeugen Teil I: PKW, City-Fahrzeuge, Lieferwagen, Groß-LKW, Bus, Schienenfahrzeug, Elektrolok, Komponententest, Crash-Box, deformierbare Barriere. Die Aufstellung über die Steifigkeits- und Kraftzahlen befindet sich in der Steifigkeitszahl- und Kraftzahlliste (C- und F-Liste). Teil II: Einspurfahrzeuge - Aufstellung der Steifigkeitszahlen Teil III: Verschiedenes: verschiedene Crasharten, Bedingungen, Systeme, Barriesteifigkeiten (Kraftkennlinien). Literaturhinweise, Berechnungsbeispiele, Formelliste und Musterberechnungen, erweiterte Energiebetrachtung. Teil I + Teil II + Teil III: ca. 600 Seiten (6 Bände) (inklusive Schadensbilder, Kurven, Diagramme, Tabellen, etc. - Bilder teilweise in Farbe)	250,--
2 - Berechnungsbeispiele Beispiel 1 - Berechnung mit dem Steifigkeitszahlensystem und Berechnung der Insassenbelastung. Beispiel 2 - Berechnung mittels einer Kombination von Steifigkeitszahl- und Kraftzahlensystem. Beispiel 3 - Berechnung einer Front- Heckkollision zwischen der Front eines Renault R 19 und dem Heck eines stehenden BMW 3 E46 unter Anwendung der k-Faktor-Berechnung aus der Auswertung der a/t-Versuchskurve des AZT-Reparatur-Crashversuches des Allianz-Zentrums München-Ismaning. Dies durch Verwendung der von mir ausgewerteten dynamischen Steifigkeitszahl C ^{dyn} . Umrechnung von d, d _{dyn} , C' und C ^{dyn} mit sich änderndem k-Faktor.	68,--
3 - Steifigkeitszahl- und Kraftzahl-Liste Steifigkeits- und Kraftzahlen von Fahrzeugen zur Berechnung der Deformationsarbeit (ca. 2500 Einheiten), Systembeschreibungen, Kriterien verschiedenster Crash-Test-Verfahren, Barriendaten, Aufstellung über die Kfz der Crashtest-Versuche von EuroNCAP (Europa - von mir ausgewertet), NASVA (alt OSA) (Japan), IIHS (USA), NHTSA (USA), NRMA (Australien), C-NCAP (China).	62,--
4 - Kfz - Insassenbelastung Berechnung der mittleren Karossenbeschleunigung (-verzögerung) bei Kfz-Kollisionen über die mittlere relative Kollisionsgeschwindigkeit (Kompression, Restitution) und unter Verwendung von Karosseriesteifigkeitszahl (Karosseriekraftzahl) sowie der Deformationstiefe (bleibend oder dynamisch). (Bilder teilweise in Farbe).	128,--
5 - Rotation in der Kollisionsphase Berechnung mittels Computerprogramm über die Phase von Kollisionsbeginn bis Kontaktende (Winkelgeschwindigkeit - Winkelbeschleunigung), Auswertung der Rotation (Verdrehung) eines Kfz von Kollisionsbeginn bis zur max. Zusammendrückung (Ende der Kompressionsphase) und bis Kontaktende (allenfalls Drehsinnänderung in der Kollisionsphase).	68,--
6 - Bremsverzögerung verschiedener PKWs (auch etwas über Krafräder, Formel 1, Rennsportwagen und Panzer Leopard 2/A4) Typen, Modelle, Baujahre, Bremsanlagen, von 1985 bis heute, getrennt nach Jahr - mit ABS (mit Bremsantiblockiersystem) - ohne ABS (ohne Bremsantiblockiersystem)	66,--
7 - Schneller Ausweichvorgang eines Kraftrades (unter Berücksichtigung des Luftwiderstandes) Kurven in Farbe über X _{Fs} , Y _{Fs} und Schräglage, im Maßstab M 1 : 200 für: 20, 36, 50, 70, 100, 130 km/h Zusammenhang von Anfangsquerschleunigung bei Bogenfahrt und Schräglage, bei Bremsung. Kurven in Farbe. Preis für beide Berichte.	98,--
8 - Seiten - Kraftschlussbeiwert zwischen Reifen und Fahrbahn, mittlere Winkelverzögerung bei PKW-Rotation am Auslaufweg aufgrund einer vorangegangenen Kollision (Abhängigkeit vom gesamten Rotationswinkel und Verzögerungswert), Diagramme in Farbe.	68,--
9 - Verzeichnis über Abkürzungen der neueren Fahrzeugtechnik - ca. 4000 Stichwörter	59,--
11 - Das Schleudertrauma der Halswirbelsäule (HWS) Kurzfassung (Zusammenfassung) über meine Berichte: 'Berechnung der Deformationsarbeit an Fahrzeugen', 'Kfz-Insassenbelastung', 'Berechnungsbeispiel' und 'Korrespondenz'. Entsprechendes in Farbe - auch die Schadensbilder.	114,--
12 - Was ist und wie groß ist bei einer Kollision die Stoßzeit Auswertung von 88 realen Crash-Versuchen in verschiedenen Geschwindigkeitsbereichen (Versuche durchgeführt von DTC/AGU - Schweiz und AZT München-Ismaning). Auswertung der Versuchs-Messkurven auch hinsichtlich des Verhältnisses der Kompressionszeit zur Restitutionszeit.	84,--

Berichtstitel und -beschreibung	Preis in EUR €
<p>13 - Berechnung der Reibungsarbeit am Kfz bei "stark schleifendem Stoß" 148,-- bei einer Kollision Kfz/Kfz, bei hoher Relativbewegung unter Gleitung. Berechnung der Reibungsarbeit bei einer Kfz-Kollision mit einem Baum – Reibungsarbeit des Kfz am Baum. Berechnung der Deformationsarbeit von Fahrzeugen. Computer-Berechnungssoftware dafür im Microsoft-Excel-Programm für: Impuls, Drall, Drehung um den Momentanpol, Verformungsarbeit (Deformationsarbeit - Berechnung mit der Steifigkeits- oder der Kraftzahl über die Deformationstiefe), Kfz-Insassenbelastung: mittlere Beschleunigung bzw. Verzögerung in der Kompressionsphase - ungebremst oder gebremst, diverse Umrechnungsmöglichkeiten, Reibungsarbeit, Energiebilanzen. Der Bericht beinhaltet Berechnungsbeispiele. Die Berechnungen erfolgen in Zusammenhang mit dem Antriebsbalancediagramm (Impulsdiagramm). Da die Berechnungen sehr umfangreich sind und dazu die Berechnungssoftware erforderlich ist, wird dieser Wissenschaftsbericht nur als Paket verkauft. 1 - Bericht 90,-- + 2 - Berechnungssoftware 58,-- = Paketpreis 148,-- €</p>	
<p>14 - Minderwert - Schadenersatz - bei einem Fahrzeugschaden 98,-- Dieser Bericht besteht aus 100 Seiten samt Berechnungsbeispiele, Berechnungsbeispielevergleich, Berechnungsvergleichen, als Word- und pdf-Dokument, sowie des Computer-Berechnungsprogramms P8a, Kfz-Wertbeständigkeit – Zeitwertermittlung', sowie ‚Minderwertermittlung bei Fahrzeugschaden'. Berechnungssoftware des Berichtverfassers im Microsoft-Excel-System.</p>	
<p>15 - Computer-Berechnungsprogramm XLS-P12+P12a - Wertminderung PKW 58,-- + Kombi + Nutzfahrzeug (größer 3,5 t zulässiges Gesamtgewicht) + Aufbau + Anhänger Das Berechnungsprogramm XLS-P12 – Wertminderung PKW + Kombi – erstellt nach dem System des Verbandes der Versicherungsunternehmungen Österreichs. Das Berechnungsprogramm XLS- P12a – Wertminderung Nutzfahrzeug (größer 3,5 t zulässiges Gesamtgewicht) + Aufbau + Anhänger – erstellt nach dem BVSK-Modell (Deutschland) – samt pdf-Dokument für die Systembeschreibung des Programms P12a. Berechnungssoftware des Berichtverfassers im Microsoft-Excel-System. <i>"Die Erstveröffentlichung des Beitrags finden Sie beim Bundesanzeiger Verlag in der Publikation "Der Kfz-Sachverständige", 3. Jahrgang, Heft 5, Seite 9-11. Weiterführende Informationen unter www.bundesanzeiger-verlag.de."</i></p>	
<p>16 - Ist die Karosseriesteifigkeitszahl eines PKW von der Rammgeschwindigkeit abhängig? 134,-- Vergleich einer Frontkollision eines BMW 318i (Modell E36 mit 4-Zylindermotor) zwischen einem Hochgeschwindigkeit-Test und einem 40 % Offset-Reparaturcrashtest (AZT) - bei voller Überdeckung. Auswertung eines Front-Hochgeschwindigkeit-Tests (ca. 48 km/h) und eines Front-Reparaturcrashtests (Allianz-Zentrum für Technik, München-Ismaning - AZT) (ca. 16 km/h) und Nachweisführung darüber, ob die a/s-Kurve des Hochgeschwindigkeitstests bzw. die a/t-Kurve des Reparaturcrashtests - AZT (jeweils der entsprechende Bereich daraus) wechselseitig verwendet werden darf oder nicht. Dieser Bericht besteht aus 130 Seiten.</p>	
<p>17 - Der Bumpertest für Front und Heck_RCAR Bumper Test (ab 2010) 130,-- Auswertungen von 40 % Offset-Reparaturcrashtests (AZT), sowie - Umrechnung auf volle Überdeckung, Auswertungen der Bumpertests (AZT). Vergleichsdarstellungen in Tabellenform und auch in grafischer Form (Diagrammdarstellung als Kurven) in Farbe. <u>Front:</u> BMW X1, Ford Focus III Turnier. <u>Heck:</u> BMW X1 (ohne Bumper), Ford Focus III Turnier. Dieser Bericht besteht aus 120 Seiten.</p>	
<p>18 - Bewegungs-Geschwindigkeiten – nichtmotorisierter Verkehrsteilnehmer 390,-- Literatur-Veröffentlichung: Saarbrücken, im März 1977, durch Ing. (grad.) W. Eberhardt, Ing. (grad.) G. Himbert (Diplomingenieur). <u>Beinhaltet:</u> Korrekturen wie in meinem Artikel dargetan (Veröffentlichungsnachweis siehe 1. Seite dieser Preisliste), meine digitalen Auswertungen aller Messkurven (269 verschiedene Kurven - sehr umfangreich), alle 269 Diagramm- (Kurven-)darstellungen im Dateiformat 'Gif' sowie 'pdf', getrennt nach Alter und für: männlich, weiblich, verschiedenes anderes (z.B.: Krücken, Rollstuhl, Fahrrad, etc.): gehen, schnellgehen, laufen, rennen, langsam, normal, springen, schnell, maximal, etc. Meine Berechnungssoftware für Microsoft Excel-System (auch Einfügen können in 2-Achsen meiner digitalen Kurvendaten der digitalen Kurvenauswertungen in die getrennten Diagramme für: gehen, laufen, etc.).</p>	
Paketpreise	
<p>Paket A: 420,-- Bei einer Bericht-Erstbestellung von Bericht Nr.: 1 oder 2 oder 3: Lieferung nur von Paket A möglich. Dieses besteht aus den Berichten Nr.: 1 + 2 + 3 + 4</p>	
<p>Paket B: 168,-- Bei einer Bericht-Erstbestellung von Bericht Nr.: 4: Lieferung nur von Paket B möglich. Dieses besteht aus den Berichten Nr.: 2 + 4</p>	

10 - Software für Standgerät, Pocket PC, Handy, Notebook, Tablet**430,--**

und für andere Geräte mit der gleichen Computersprache 'Microsoft Excel' oder kompatibel mit dieser.

Meine Software für die Computersprache: WindowsCE für Pocket PC hp (COMPAQ) und Pocket PCExcel, sowie Excel 5.0/95 XLS, weiter für Windows Mobile 5.0, für Microsoft Excel und für Handy Nokia N95-1. Im PPC, unter Windows Mobile5.0 und im Microsoft Excel des Standgerätes, werden die Diagramme automatisch gezeichnet.

Auch im Betriebssystem 'Android' verwendbar - allerdings nur jene Programme, welche im "Microsoft-Excel-Makros-System" als "Makros" erstellt wurden. Die Neuberechnungen und die Diagrammdarstellungen sind, nach meiner derzeitiger Auslese von verschiedenen Android-Betriebsprogrammen, nur im Software-Programm "SoftMaker" bzw. "PlanMakerMobile" von "SoftMaker" möglich. Sprache: Deutsch.

Alle Programme sind als pdf-Datei einsehbar. Gesamtpreis Netto für Nr. 1 + 2 (1 CD) - alles in deutscher Sprache.

1 - Computer-Berechnungsprogramme für Microsoft Excel für:

P0 - Verschiedene Beschleunigungs- und Verzögerungsberechnungen: z.B. maximal erreichte Geschwindigkeit bei vorgegebener Wegstrecke, Verzögerung, Reaktionspunkt, etc. Erstellen von Tabellen.

Automatisches Zeichnen von Diagrammen (Kurven) über: Geschwindigkeit, Weg, Zeit.

P1 ÷ P6 - Vermeidbarkeitsberechnungen - Bremsausgangsgeschwindigkeit, Verzögerung, Bremsweg, Bremszeit, Reaktionspunkt, Vermeidbarkeitsgeschwindigkeiten unter Betrachtung verschiedener Kriterien. Erstellen von Tabellen.

Erstellen der Tabellen für Mehrphasenbewegungen für zwei Fahrzeuge und automatisches Zeichnen von Diagrammen (Kurven) über: Geschwindigkeit, Weg, Zeit - für beide Fahrzeuge in einem Diagramm.

P7 - Fußgängerunfall: Impulsrechnung, Abwickellänge (Abwicklung), Wurfweite trocken und nass (in Abhängigkeit von der Bremsverzögerung und der Geschwindigkeit). Erstellen von Tabellen.

Automatisches Erstellen von Tabellen und automatisches Zeichnen von Diagrammen (Kurven) über:

Fußgänger-Längs-Wurfweite trocken und nass (in Abhängigkeit von der Bremsverzögerung, von 0 km/h bis 100 km/h).

P8 - Kfz-Wertbeständigkeit - Zeitwertermittlung.

P8a - Kfz-Wertbeständigkeit – Minderwertermittlung bei Fahrzeugschaden.

P8b - Reparaturkosten detailliert - bei Fahrzeugschaden.

P8c - Besichtigungsberichte-Reparaturkosten: diverse - bei Fahrzeugschaden.

P9+11 - Kurvenbremsung (bei Berücksichtigung der jeweiligen Querbeschleunigung über dem Schwerpunktsradius und der jeweiligen Wegetappe): Geschwindigkeit, Weg, Zeit, Längsverzögerung, Querbeschleunigung, Bremsverzögerung, Kreisabschnittberechnungen - z.B. max. Geschwindigkeit, Bogenradius, etc., Fahrstreifenwechsel mit unterschiedlichen Kraftschlussverhältnissen, Kurvengrenzgeschwindigkeit (auch bei Kurvenüberhöhung), Bremsverzögerung-Beschleunigung auf schiefer Ebene. Erstellen von Tabellen.

P10 - Fahrzeug-Kollisionen: Erstellen von Tabellen über Impuls, Stoß, Verformungsarbeit (Deformationsarbeit – Berechnung mit der Steifigkeits- oder der Kraftzahl über die Deformationstiefe, d , d_{dyn} , d_0), Drall (ω), μ_{squer} , α , Drehung um den Momentanpol, Energiebilanz, Dellenberechnung über den E-Modul, Auswertung der a/t-Crash-Mess-Kurve auf C^{dyn}-Werte für Front und C^{dyn}-Werte für Heck und Seite. k-Faktor-Berechnung aus der Auswertung der a/t-Versuchskurve des AZT-Reparatur-Crashversuches des Allianz-Zentrums München-Ismaning. Dies durch Verwendung der von mir ausgewerteten dynamischen Steifigkeitszahl C^{dyn}. Umrechnung von d , d_{dyn} , C['] und C^{dyn} mit sich änderndem k-Faktor:

Erstellen der Tabellen und automatisches Zeichnen von Diagrammen (Kurven) über:

C['], C^{dyn}, $\Delta t_{Kompression}$ (in Etappen) - bei Darstellung von: d , d_{dyn} , k-Faktor und $\Delta V_{Kompression}$ aus Schadensbild-Interpolieren von C[']- und C^{k0}-Werten:

Erstellen der Tabelle und automatisches Zeichnen von Diagrammen (Kurven) über:

C[']- und C^{k0} bei Angabe von $\Delta V_{Kompression}$.

Kfz-Insassenbelastung: Praktisch automatische Berechnung der mittleren Beschleunigung bzw. Verzögerung in der Kompressionsphase - ungebremst oder gebremst (für die Ermittlung der Insassenbelastung).

Berechnung der Reibungsarbeit am Kfz bei "stark schleifendem Stoß".

P12 - Wertminderung (PKW + Kombi): in Abhängigkeit von Alter, Schadensschwere, Marktfaktor. Erstellen von Tabellen.

P12a - Wertminderung (PKW + Kombi + Nutzfahrzeuge + Aufbau): in Abhängigkeit von Alter, Schadensschwere, Marktfaktor. Erstellen von Tabellen.

P13 - Kfz-Rotation: Rotationsdauer, μ_{squer} , α . Erstellen von Tabellen.

P14 - Simulation - Kfz-Bewegung bei Rotation: Rotation (Winkeländerungen), Verzögerung aus Reifenschräglauf, μ_s , Schwerpunktsradius, gesamte Winkeländerung.

Erstellen von Tabellen und automatisches Zeichnen von Diagrammen (Kurven) über alle Werte der Tabelle.

P15 - Schiefer Wurf - Freier Fall (mit und ohne Luftwiderstand): Wurfweite, Geschwindigkeit, Zeit.

Erstellen von Tabellen und automatisches Zeichnen von Diagrammen (Kurven) über alle Werte der Tabellen:

Wurfparabel, Wurfweite, Geschwindigkeit, Zeit.

P16 - Glasbruch. Erstellen von Tabellen.

Berichtstitel und -beschreibung	Preis in EUR €
P17 - Winkelfunktionsberechnungen; Umwandlung der a/t-Crash-Mess-Kurve, Umwandlung der a(F)/s-Crash-Mess-Kurve - auf C ^{dyn} -Werte, etc. Erstellen von Tabellen.	
P18 - Rotation in der Kollisionsphase: Erstellen von Tabellen und automatisches Zeichnen von Diagrammen (Kurven) über: Zeit, Stoßantrieb, Winkelgeschwindigkeit omega (ω), Winkelbeschleunigung alpha (α), Drallwinkel phi (φ), alles für beide Fahrzeuge und zwar für die Kompressionsphase sowie kumuliert für die Kompressions- + Restitutionsphase.	
P19 - BAK-, Idealgewicht-, BMI-Rechner.	
2 - Computer-Dokumente für Word über: mehrere (einschließlich umfangreicher Beschreibung)	

10a - Software für Windows: XPSP3, Vista, Win7-10 (Basis: Microsoft Visual Basic 2008 Express Edition mit Microsoft .NET Framework 3.5) - samt sehr umfangreicher Literatur (siehe Muster in der pdf.Datei 'Beschreibung samt Angaben über die einzelnen Programme'):

als **10a1 'Kfz-Wertermittlungen und Verkehrsunfallrekonstruktion'** **1860,--**

Beinhaltet alle Programme wie Bericht 10 - ohne grafischen Darstellungen - ausgenommen P7: Wurfweitenparabeln für trocken und nass werden gezeichnet, sowie P15; Flugkurven für mit und ohne Luftwiderstand werden gezeichnet (in Farbe). (Programmgröße: installiert ca. 70 MB).
Zusätzliches Programm: P10 - Dunkelheitsunfall - Erkennbarkeitsweite.

Bestehend aus:

27 Berechnungsprogrammen (Masken), 2 grafische Darstellungsprogramme, 17 Literaturmasken.

als **10a2 'Kfz-Wertermittlungen und Verkehrsunfallrekonstruktion samt grafischen Darstellungen der Fahrzeugbewegungen und der Impulsdiagramme'** **3460,--**
(GrafV2.2)

Beinhaltet alle Programme wie **Bericht 10a1** sowie zusätzlich: Berechnung der Reparaturkosten detailliert, Besichtigungsbericht + Gutachten. Berechnung der Fahrzeugwertbeständigkeit über verschiedene Abwertungskurven. Berechnung von Abfall-Kraftfahrzeug.

Weiters: Grafische Darstellungen in verschiedenen Maßstäben in Farbe der Fahrzeugbewegungen (auch Mehrphasenbewegung 2 Fahrzeuge: Geschwindigkeits-/Weg-/Zeit-Diagramm) samt Rotationen für: in der Kollisionsphase und am Auslaufweg nach einer Kollision (Simulationsdarstellungen für zwei Fahrzeuge gleichzeitig), Darstellung der Impulsdiagramme (in Farbe), sowie Bogenfahrt mit und ohne Anhänger (1-achsig oder 2-achsig) (Darstellungen für zwei Fahrzeuggespanne gleichzeitig - näheres siehe unter **Software 10b - P14a-(z)**).

(Programmgröße: installiert ca. 160 MB).

Bestehend aus:

48 Berechnungsprogrammen (Masken), 11 grafische Darstellungsprogramme, 20 Literaturmasken, sowie weitere Masken - nicht für die Berechnung.

10b - Software Grafik für Standgerät, Pocket PC, Handy, Notebook, Tablet **580,--**

und für andere Geräte mit der gleichen Computersprache 'Microsoft Excel' oder kompatibel mit dieser.

Es sind dies nur jene Programme, welche maßstabgetreu die Geschwindigkeits-Weg-Zeitkurven, bzw. die Fahrzeugbewegungen, zeichnen. Diese sind aufgelistet wie folgt.

Meine Software für die Computersprache: Im Microsoft Excel des Standgerätes werden die Diagramm-, Kurven- und Bewegungsdarstellungen automatisch gezeichnet.

Auch (größtenteils?) im Betriebssystem 'Android' verwendbar - allerdings nur jene Programme, welche im "Microsoft-Excel-Makros-System" als "Makros" erstellt wurden (eventuell auch ohne Makros - ausgenommen "Bogenfahrt"). Die Neuberechnungen und die Diagramm-, Kurven- und Bewegungsdarstellungen sind, nach meiner derzeitiger Auslese von verschiedenen Android-Betriebsprogrammen, nur im Software-Programm "SoftMaker", bzw. "PlanMakerMobile" von "SoftMaker", möglich. Sprache: Deutsch.

Alle Programme sind als pdf-Datei einsehbar. Gesamtpreis Netto für Nr. **1 + 2** (1 CD) - alles in deutscher Sprache.

1 - Computer-Berechnungsprogramme für Microsoft Excel für:

P1z ÷ P6z - Vermeidbarkeitsberechnungen - Bremsausgangsgeschwindigkeit, Verzögerung, Bremsweg, Bremszeit, Reaktionspunkt, Vermeidbarkeitsgeschwindigkeiten unter Betrachtung verschiedener Kriterien. Erstellen von Tabellen.

Erstellen der Tabellen für Mehrphasenbewegungen für zwei Fahrzeuge und automatisches Zeichnen von Diagrammen (Kurven) über: Geschwindigkeit, Weg, Zeit - für beide Fahrzeuge in einem Diagramm.

Neu: Maßstabgetreues Zeichnen der Geschwindigkeits-Weg-Zeit-Diagramme (Kurven) in Farbe, zeitgleich für beide Fahrzeuge, in 5 verschiedenen Varianten als 'Mehrphasenbewegungen'. Näheres siehe in der pdf-Datei.

P14(z) - Simulation - Kfz-Bewegung bei Rotation: Rotation (Winkeländerungen), Verzögerung aus Reifenschräglauf, μ_s , Schwerpunktsradius, gesamte Winkeländerung.

Erstellen von Tabellen und automatisches Zeichnen von Diagrammen (Kurven) über alle Werte der Tabelle.

P14(z) erweitert auf

P14a-(z): zusätzlich mit "Bogenfahrt": Bogenfahrt für Fahrzeug mit und ohne Anhänger (1-achsig {auch Sattelauf-
lieger} oder 2-achsig). Bogenfahrt auch bei Beschleunigung oder Bremsung (unter Berücksichtigung der
Querbeschleunigung - der maximalen möglichen Werte bei den verschiedenen gegebenen
Fahrbahnverhältnissen). Auch Berücksichtigung des maximalen möglichen Lenkeinschlages dazu, sowie
Berücksichtigung dieser mit dem maximalen möglichen Spurendurchmesser dazu. Lenkraddrehung mit
einer variablen Zeit programmierbar. Verhältnis von Lenkraddrehung zu Lenkeinschlag der Vorderräder
variabel eingebbar (Übersetzungsverhältnis).

Neu zu P14(z): Maßstabgetreues Zeichnen der beiden Fahrzeuge in Farbe während des Simulationsablaufes in x- und
y-Richtung, zeitgleich für beide Fahrzeuge. Zeichnet den vollständigen Simulationsablauf und die
vorgegebene Endstellung. Darstellung der beiden Fahrzeuge, des Fahrzeug-Schwerpunktweges und der
Radaufstandspunkte. Näheres siehe in der pdf-Datei.

Neu zu P14a-(z): Maßstabgetreues Zeichnen in verschiedenen Maßstäben von Fahrzeug oder Fahrzeugespann in
Farbe in x- und y-Richtung. Zeichnet den vollständigen Bewegungsablauf und die vorgegebene Endstellung.
Darstellung des Fahrzeuges, des Fahrzeugweges als Schnittpunkt der Fahrzeuglängsachse mit der
Drehpolachse des Fahrzeuges, und der Radaufstandspunkte. Darstellung des Anhängers, des Anhängerweges
als Schnittpunkt der Anhängerslängsachse mit der Drehpolachse des Anhängers.
Näheres siehe in der pdf-Datei.

P15(z) - Schiefer Wurf - Freier Fall (mit und ohne Luftwiderstand): Wurfweite, Geschwindigkeit, Zeit.

Erstellen von Tabellen und automatisches Zeichnen von Diagrammen (Kurven) über alle Werte der Tabellen:
Wurfparabel, Wurfweite, Geschwindigkeit, Zeit.

Neu: Maßstabgetreues Zeichnen der Geschwindigkeits-Weg-Kurven in Farbe in x- und y-Richtung.

Näheres siehe in der pdf-Datei.

P18(z) - Rotation in der Kollisionsphase:

Erstellen von Tabellen und automatisches Zeichnen von Diagrammen (Kurven) über: Zeit, Stoßantrieb,
Winkelgeschwindigkeit omega (ω), Winkelbeschleunigung alpha (α), Drallwinkel phi (φ), alles für beide
Fahrzeuge und zwar für die Kompressionsphase sowie kumuliert für die Kompressions- + Restitutionsphase.

Neu: Maßstabgetreues Zeichnen der beiden Fahrzeuge in Farbe während des Simulationsablaufes in x- und y-
Richtung, zeitgleich für beide Fahrzeuge. Zeichnet den vollständigen Simulationsablauf und die vorgegebene
Endstellung. Darstellung der beiden Fahrzeuge, des Fzg-Schwerpunktweges und des Impulsdigramms
(Stoßantriebsbalancediagramms). Näheres siehe in der pdf-Datei.

2 - Computer-Dokumente für Word über: mehrere (einschließlich umfangreicher Beschreibung)

In meiner homepage im Internet ist einzusehen in:

Alle Programmdarstellungen für die Computersprache: 'Microsoft Excel'.

Alle Programmmasken für die Computersprache: 'Microsoft Visual Basic 2008 Express Edition mit Microsoft .NET
Framework 3.5'.

Inhaltsübersichten meiner Berichte.

Alle Angaben und Daten wurden mit der gebotenen Sorgfalt zusammengestellt und recherchiert, es wurde alles nach bestem Wissen erarbeitet.

Das Werk beruht großteils auf Informationen Dritter. Fehler (auch Übersetzungsfehler von der einen in die andere Sprache) und Irrtümer sind nicht
ausgeschlossen. Es wird darauf hingewiesen, dass im Gesamten für die Richtigkeit des Werkes (Bericht und Softwareprogramm für PC) keine
Gewähr übernommen werden kann, es ist unverbindlich; aus einer allfälligen Unrichtigkeit kann keine wie immer geartete Haftung begründet
werden - bei Feststellen von Fehlern oder Ungereimtheiten ersuche ich um sofortige Benachrichtigung - eine erforderliche allfällige Berichtigung
erfolgt selbstverständlich kostenlos.

Wie allgemein üblich wird auf folgendes hingewiesen:

Nachdruck bzw. Vervielfältigung von allem, auch auszugsweise, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und
Verarbeitung in elektronischen Datenverarbeitungssystemen bedarf der vorherigen schriftlichen Genehmigung des Herausgebers. Die Gesamtheit
des Berichtes bzw. des Werkes (Berichte und Softwareprogramme für PC), einschließlich aller seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt.

Für Veröffentlichungen ist auch die Systemverwendung untersagt - sofern nicht vom Herausgeber genehmigt.

Die Steifigkeitszahl- und Kraftzahlliste wird laufend ergänzt. Die Ergänzung (somit immer die neueste Ausführung) wird über Wunsch käuflich
angeboten, falls entweder mein Seminar besucht wurde, oder meine Fachbroschüre „Bericht - Berechnung der Deformationsarbeit an Fahrzeugen“
bezogen wurde. Dieser Bericht wird nach weiteren Veröffentlichungen ergänzt.

Von Eurotax liegt die Bekanntmachungserlaubnis vor und sind die Steifigkeitszahlen aus den Reparaturcrash-Versuchen des Allianz-Zentrums
München-Ismaning, die von mir daraus heraus gerechnet wurden, in meiner Steifigkeitszahl- und Kraftzahl-Liste enthalten und mit einem „x“
versehen. Diese Crash-Versuche werden von EurotaxGlass's-Schweiz mit Farblichtbilddokumentation der Schadensbilder und weiterer Angaben in
deren Mappe „Crash-Test“ veröffentlicht.

Abweichungen und Fehler, verursacht durch die Datenübertragung des Internets, können nicht ausgeschlossen werden; das heißt, es gilt immer nur
der Originaltext. Eine Haftung für Schäden, die durch die Benutzung dieser WebSite entstehen, ist ausgeschlossen. Die Angaben wurden sorgfältig
geprüft und beruhen auf dem jeweils angegebenen Stand. Dessen ungeachtet kann eine Garantie für die Vollständigkeit, Richtigkeit und letzte
Aktualität der Angaben nicht übernommen werden.

Abweichungen und Fehler, wie immer geartet, können nicht ausgeschlossen werden. Eine Haftung, wie immer geartet, kann nicht übernommen
werden.

Es gilt die Gesetzgebung und Rechtsprechung in (von) Austria, bzw. Österreichisches Recht.

Erfüllungsort und Gerichtsstand ist: A - 3100 St. Pölten - Ing. Wolfgang Huber © Copyright. Alle Rechte vorbehalten.

Bankverbindung: Sparkasse Niederösterreich Mitte West AG. - Konto: 00401-004809, BLZ 20256,

IBAN: AT542025600401004809, BIC: SPSPAT21XXX.