

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**).

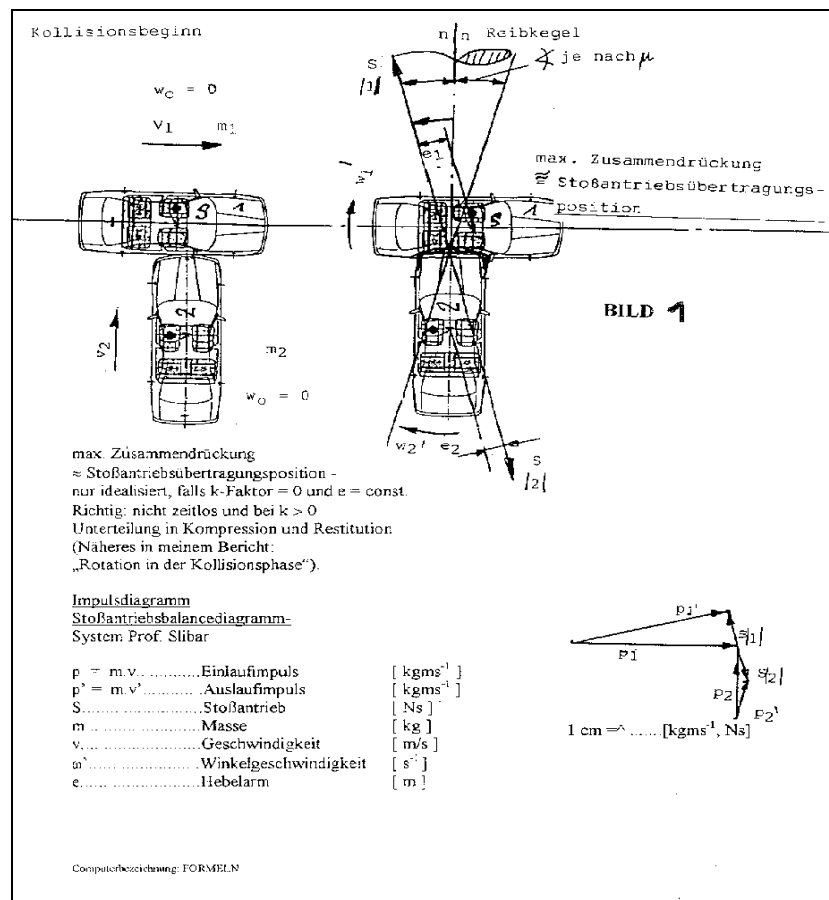
Die Werte finden sich im **Bild 2** als Rechenwerte, wobei immer das entsprechende S (Stoßantrieb) mit dem aktuellen e multipliziert wurde.

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

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

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

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

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).

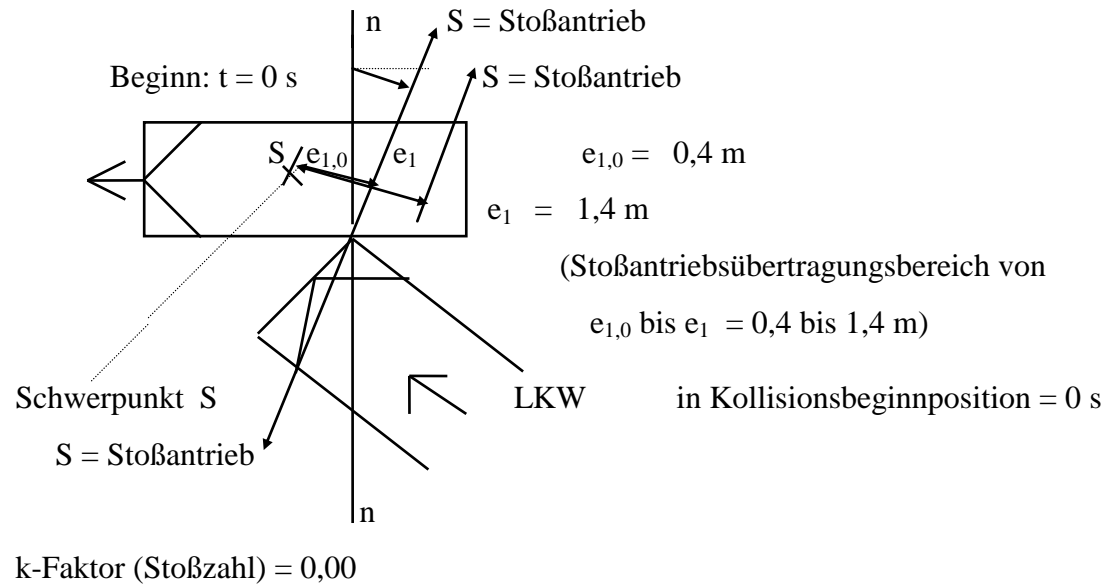
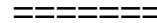


Bild 2



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]

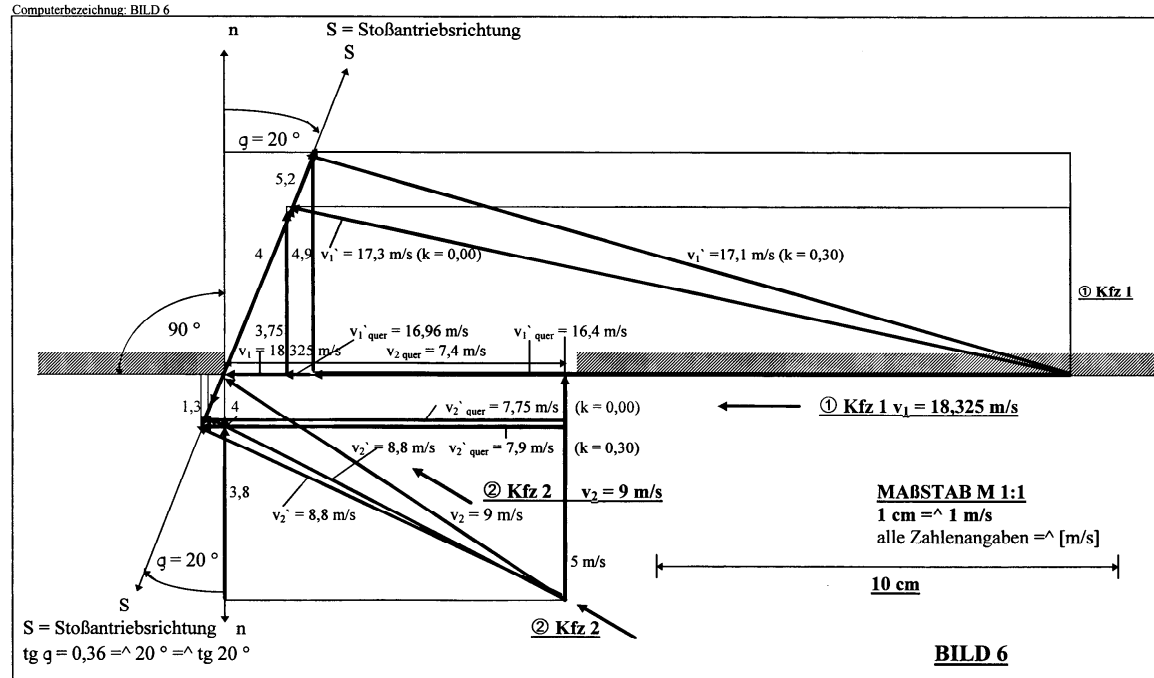
Restitutions - Zeit:

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.

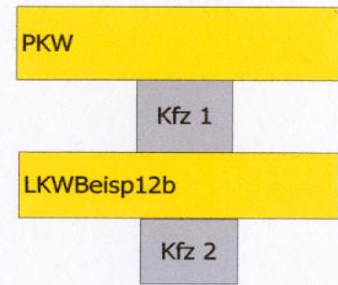
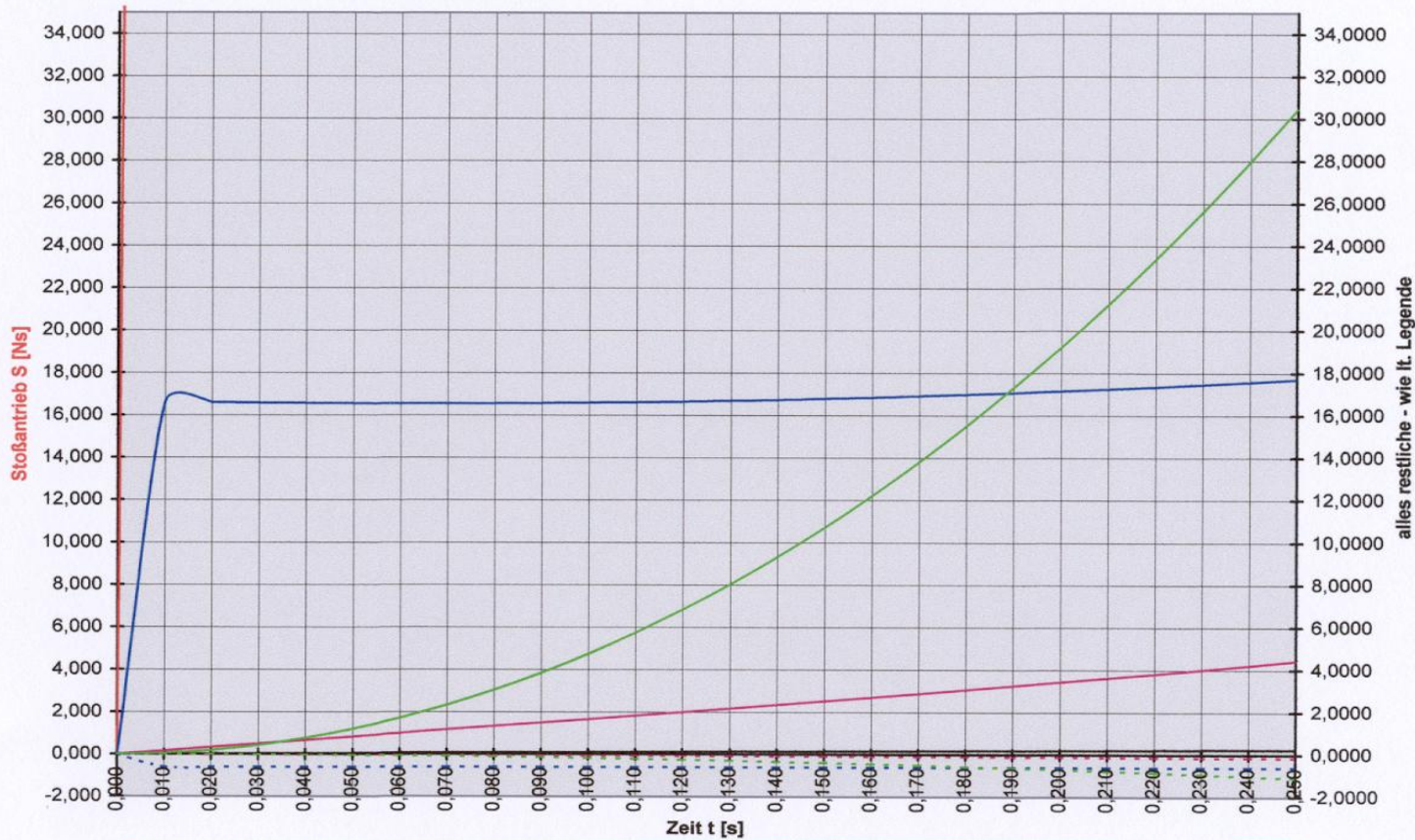
In diesem Bericht wurde zunächst ohne Computerprogramm gerechnet und in weiterer Folge dann ein Computerprogramm entwickelt, mit dem man die Phasen etappenweise durchrechnen kann.

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 [°]

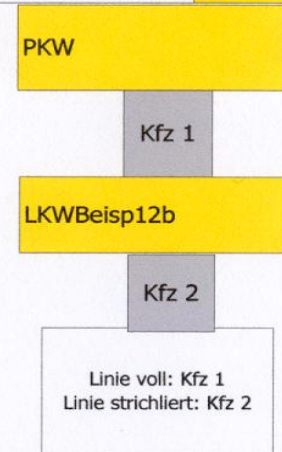
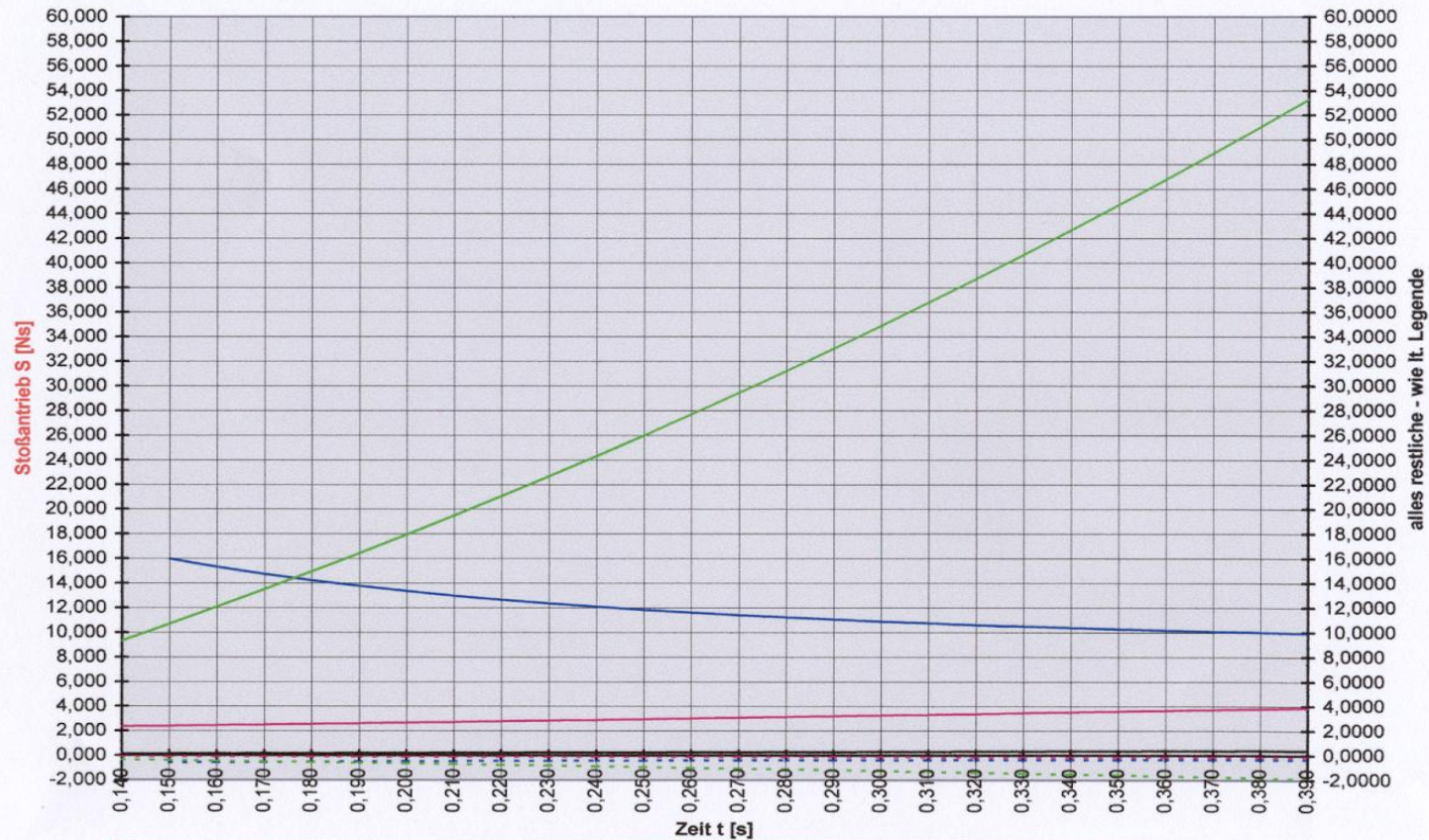
Achten! Ende von allem dort, wo die Kompressionszeit zu Ende ist.

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



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 [°]

alles restliche - wie lt. Legende

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.
