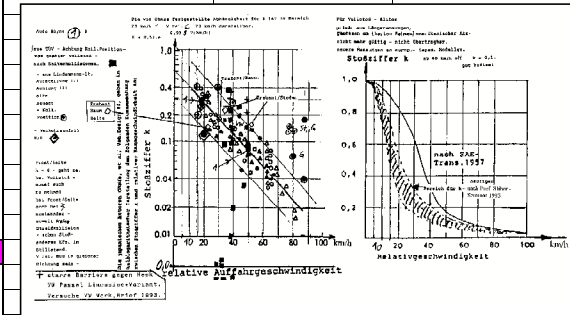


Rechen - Ergebnis	Wert - Eingabe	P10a Kfz - Unfall		Wert - Eingabe	Rechen - Ergebnis	Rechen - Ergebnis	System Ing. W. Huber	Stand alt: 06.03.2015
keine Eingabe!	Kfz 1	Kfz 1 <---- Kfz 2		Kfz 2	keine Eingabe!	keine Eingabe!	© Copyright. Alle Rechte vorbehalten.	Stand letzte Änderung
	PKW1	Kfz		PKW2	keine Eingabe!	keine Eingabe!	1 m/s = ^ 3,6 km/h	
	1000	m-Masse [kg]		2000	Summe A + E	Summe A + E		
k0-Faktor: neu ab 2000: Stoßziffer k (k-Faktor): für Impulsrechnung <= ==>		VKollisionRelativ [m/s] / [km/h]		10,000	od. Summe B + D	1,500	x = kDef-Faktor/k0-Faktor	
		0,400		0,600	<---- kDef-Faktor: Stoßziffer k (k-Faktor): für Deformationsberechnung		0,000	<---- k0Def-Faktor: neu ab 2015 Stoßziffer k0Def
6,667		delta vKompression [m/s]			3,333			
9,333		delta vgesamt (ohne Reifenschlupfverzögerung) [m/s]			4,667			
	2,500	d-Radstand [m]		2,500				
1440,0		IHochachsePKW [kgm²]			2880,0			
6666,7		S-StoßantriebKompression [Ns]			6666,7			
0,122	0,122	eKompression [m]		0,858	0,860			
0,565	0,564	omega Kompression [1/s]		1,990	1,986			
2222,22		delta EtranslationKomp [Nm]			11111,11	33333,33		
229,69		delta ErotKomp A14, E14 [Nm]			5680,28	5909,97		
22451,91		delta E(trans+rot)Komp [Nm]			16791,39	39243,30		
0,2271	0,2271	dmaxBleibend [m]		0,1243	0,1243	0,3514	0,3515	
	1000,00	C [kN/m]		1667,00				
25787,2		WDeformationKompC [Nm]			12878,0	38665,2		
7,182	7,182	delta vKompressionC [m/s]		3,590	3,589			
6,582		EES-C [m/s]			3,289			
0,3408	0,3406	d0 [m]		0,1864	0,1865	0,5270	0,5274	
	444,00	C k0 [kN/m]		741,00	Beachte: d0 = dx + d0Def! Näheres siehe in den Bildern der Musterberechnung.			
25753,9		WDeformationKompk0 [Nm]			12873,0	38626,9		
7,177	7,182	delta vKompressionk0 [m/s]		3,590	3,588			
6,578		EES-C k0 [m/s]			3,288			
0,5678	0,5678	ddynamisch [m]		0,3108	0,3107	0,8786	0,8785	
	160,00	C dynamisch [kN/m]		267,00				
25791,7		WDeformatKompC dyn [Nm]			12895,7	38687,4		
7,182	7,182	delta vKompressionC dyn [m/s]		3,590	3,591			
6,583		EES-C dyn [m/s]			3,291			
0,2272	0,2271	dmaxBleibend [m]		0,1243	0,1243	0,3514	0,3515	
	113,50	F [kN/m]		103,70				
25775,9		WDeformationKompF [Nm]			12889,9	38665,8		
7,180	7,182	delta vKompressionF [m/s]		3,590	3,590			
6,581		EES-F [m/s]			3,291			
0,5681	0,5678	ddyn [m]		0,3108	0,3113	0,8786	0,8794	
	45,40	F dyn [kN/m]		41,40				
25778,1		WDeformationKompF dyn [Nm]			12867,1	38645,2		
7,180	7,182	delta vKompressionF dyn [m/s]		3,590	3,587			
6,581		EES-F dyn [m/s]			3,288			
	6,580	EES aus Schadensbild [m/s]		3,280				
21648,200		WDeformation EES [Nm]			10758,400	32406,6		



Insassenbelastung - ungebremst - Kompressionsphase (ohne Rotation)						Die Belastung in der Restitutionsphase ist kleiner als jene in der Kompressionsphase: diese wird wegen der Komplexität hier nicht gerechnet. Somit ist auch die Gesamtbelastung (Kompression + Restitution) immer kleiner als in der Kompressionsphase! Falls eine solche Berechnung gewünscht wird steht mein Computerberechnungsprogramm unter Visual Basic zur Verfügung!
		VKollisionRelativ [m/s]		10,000		
6,667		delta vKompression [m/s]		3,333		
6,667		v'g(emeinsam) [m/s]		6,667		
5,000		vmkrelKompression (bis v'g) [m/s]		5,000		
0,56780		ddynamisch [m]		0,31080	0,87860 ^=ddynbeide [m]	
0,1757	aus F28*2/D6	delta tKompression (bis v'g) [s]	aus F28*2/D6	0,1757		
3,869		amKarossekomp [g] (1g=^ 9,80665 m/s²)		-1,934		
Insassenbelastung - gebremst - Kompressionsphase (ohne Rotation)						
Darf nur angewandt werden, wenn a1 < bis= dem a2. Ist a1 größer als a2 muss über das Massenverhältnis umgerechnet werden auf as(Karossee)gemeinsam.						
Dieses asgemeinsam ist bei B+D einzugeben. Der mittlere Verzögerungswert a ist ein negativer Wert - die Eingabe erfolgt als positiver Wert (ohne -minus-Vorzeichen).						
Es sind keine Sperrfunktionen eingebaut. Ergebnisse mit der ungebremsten Variante prüfen. Falls starke Abweichungen vorliegen prüfen, ob ein Fehler vorliegt und wo?						
Die Musterberechnungen samt der dazugehörigen Formeln finden sich in meinem Bericht "Insassenbelastung".						
7,000	3,000	amVerzög-positiv eingeben bei B+D [m/s²]	3,000	1,000	Falls a1 > a2: Eingabe aus Übersichts-	
3,000	Falls a1<a2:falsch	as(Karossee)gemeinsam [m/s²]	Falls a1<a2:falsch	3,000	lichkeitsgründen auch bei A+E.	
Falls a1 > a2: Eingabe von as(Karossee)gemeinsam bei B+D!		VKollisionRelativ ohne delta v2Bremsg [m/s]		10,000	as(Karossee)gemeinsam [m/s²]	
		delta v2Bremsung (Erhöhung von v2Kollision) [m/s]		0,000	bei B58 und D58 eingeben!	
		v2quer = v2Kollision (bei v1Kollision = 0,0) [m/s]		10,000		
6,140		delta vKompressioneffektiv [m/s]		3,860		
6,140		v'g(emeinsam)quer [m/s]		6,140		
5,000		vmkrelKompression (bis v'gquer) [m/s]		5,000		
0,56780		ddynamisch [m]		0,31080	0,87860 ^=ddynbeide [m]	
0,1757		delta tKompressionquer (bis v'gquer) [s]		0,1757		
3,563		amKarosseeKompressionEffektiv=am1 [g]		-2,240		
Umrechnung von dmaxbleibend, d0, ddyn, jeweils für volle Breite! [m]						
Ergebnis	Eingabe	0,4000	k0(delta vRestitution)	k0 = 1 - (d0/ddyn)		
0,2271	0,2271	0,2271	d = dmaxbl [m]	Beachte: d0 = dx + dodef! Näheres siehe in den Bildern der Musterberechnung.		
0,3407	0,3407	0,3407	d0 = ^ dk0 [m]	d0 = maximale bleibende Deformationstiefe hinter der stark deformierbaren Frontschürze [m]		
0,5678	0,5678	0,5678	ddyn [m]			
diverse Umrechnungen - C', C' k0 und C'dyn, jeweils für volle Breite! [kN/m]						
Ergebnis	Eingabe	Eingabe				
Eingabe	Ergebnis	0,400	kDef1-Faktor = k1			
		0,600	kDef2-Faktor = k2			
		0,400	k0(delta vRestitution)	k0 = 1 - (d0/ddyn)		
1000,00	1000,00	1000,00	C' [kN/m]			
444,44	1000,00	Ergebnis	C' k0 f.v.Br [kN/m]	C' k0 für volle Breite [kN/m] = C'dyn [kN/m]/(1-k0)^2		
360,00	360,00	360,00	Ck1"dyn [kN/m]			
	160,00	160,00	Ck2"dyn [kN/m]			
		1000	m [kg]			
7,180	7,182		delta vKompression [m/s]	Beachte: d0 = dx + dodef! Näheres siehe in den Bildern der Musterberechnung.		
0,3406	0,2271		d0 = ^ dk0 [m]	d0 = maximale bleibende Deformationstiefe hinter der stark deformierbaren Frontschürze [m]		

Umrechnung der a/t-Kurve auf C ^{dyn} -Werte für Front und C ^{dyn} -Werte für Heck und Seite - Altsystem!					Beim AZT-Test Offset 40% ist im a/t-Diagramm auch die Messung von v _{RotationMeßgerät} beinhaltet. Für die Anstoßkorrektur zu V _{Kollision} erforderlich.				
Front	auf das Neusystem 2015 wird verwiesen - Programm siehe Zeile 92-ab H			Heck, Seite					
Ergebnis	4,2889	VKollision [m/s]	4,3611	Ergebnis		Diese Korrektur kann für die Berechnungen ab 2. Abschnitt mit dem Korrekturfaktor X vorgenommen werden. Programmierung!			
	497,0	x-Felderanzahl-kumuliert [mm ²]	162,0			Δ delta v _{transKompression} : mit delta v pro 1 mm ² korrigiert (mit X)! [m/s]. Bei diesem Testmuster (Heckstoß) ist Δ Dieser Wert paßt noch! Auch neu: Etappenweise Berechnung, welche erst immer in Folge kumuliert wird; daher Näheres siehe in meinem Excel-Programm 'XLS-P17a_a-t,a-s,ds+dt-InEtappeKurve-Berechnng-versch			
	0,004315	k3-Faktor(Front):k2-Faktor(Heck)	0,012988						
	0,097927	delta t-Zeitabschnitt-kumuliert [s]	0,066500						
0,21000	Eingabe	ddyn-kumuliert [m]	Eingabe	0,15009					
Erweiterung der Berechnungen: Auswertungen zu AGU und AZT									
Fiat Brava	PKW1	Kfz	PKW2	Alfa Romeo 156	AGU HS_26	ddynbeide (Fzg 1 + Fzg 2) aus Versuchskurve [m]	0,2100	delta tKompression über vm	
	1170,5	m-Masse [kg]	1423,0	2,420	x=kDef-Faktor/k0-Faktor	ddynbeide (Fzg 1 + Fzg 2) errechnet [m]	0,1611	delta tKompression aus Vers	
k0-Faktor: neu ab 2000: Stoßziffer k		VKollisionRelativ [km/h] / [m/s]	14,50	4,028	ddynbeide [m] Fzg 1+Fzg 2 aus VK+delta tKompression [s]:		0,2100	kDef-Faktor Fzg 1/Fzg 2 aus	
(k-Faktor): für Impulsrechnung <= --->		0,370	0,89524	<--- kDef-Faktor: Stoßziffer k (k-Faktor): für Deformationsberechnung		0,4503	<--- k0Def-Faktor Kfz 1: neu ab 2015 Stoßziffer		
2,210	7,96	ImpulsRe: delta vKompr.: [km/h] / [m/s]	6,54	1,818	Alles ohne Reifenschlupfverzögerung!		0,7006	<--- k0Def-Faktor Kfz 2: neu ab 2015 Stoßziffer	
0,818	2,94	ImpulsRe: delta vResti.: [km/h] / [m/s]	2,42	0,673	Alles ohne Reifenschlupfverzögerung!				
3,028	10,90	ImpulsRe: delta vgesamt.: [km/h] / [m/s]	8,97	2,490	Alles ohne Reifenschlupfverzögerung!				
3,028	10,90	ImpulsRe: V`Auslauf [km/h] / [m/s]	5,53	1,537	Alles ohne Reifenschlupfverzögerung!				
delta tKompression [s]		0,104276	Reifenschlupfverzögerung Fzg 1- a = -3,5 m/s ²	3,500	Reifenschlupfverzögerung Fzg 2- a = -3,5 m/s ²	3,500	asVerzögerung(Karosserie)gem		
2,210	7,96	ImpulsRe: delta vKompr.: [km/h] / [m/s]	6,54	1,818	Ohne Reifenschlupfverzögerung in der Kompressionsphase - a = -3,5 m/s ² !				
0,653	2,35	ImpulsRe: delta vResti.: [km/h] / [m/s]	1,83	0,508	Fzg 1: Mit Reifenschlupfverzögerung in der Restitutionsphase - a = -3,5 m/s ² !				
2,863	10,31	ImpulsRe: delta vgesamt.: [km/h] / [m/s]	8,37	2,326	Fzg 1: Mit Reifenschlupfverzögerung in der Restitutionsphase - a = -3,5 m/s ² !				
2,863	10,31	V`Auslauf [km/h] / [m/s]	6,13	1,702	Fzg 1: Mit Reifenschlupfverzögerung in der Restitutionsphase - a = -3,5 m/s ² !				
2,045	7,36	ImpulsRe: delta vKompr.: [km/h] / [m/s]	5,95	1,653	Fzg 1: Mit Reifenschlupfverzögerung in der Kompressionsphase - a = -3,5 m/s ² !				
0,653	2,35	ImpulsRe: delta vResti.: [km/h] / [m/s]	1,83	0,508	Fzg 1: Mit Reifenschlupfverzögerung in der Restitutionsphase - a = -3,5 m/s ² !				
2,698	9,71	ImpulsRe: delta vgesamt.: [km/h] / [m/s]	7,78	2,161	Fzg 1: Mit Reifenschlupfverzögerung in der Kompressions- und Restitutionsphase - a = -3,5 m/s ² !				
2,698	9,71	V`Auslauf [km/h] / [m/s]	6,72	1,867	Fzg 1: Mit Reifenschlupfverzögerung in der Kompressions- und Restitutionsphase - a = -3,5 m/s ² !				
2,211	7,96	delta vKompression [km/h] / [m/s]	6,54	1,817					
2,376	8,55	delta vKompr. vergrößert: [km/h] / [m/s]	7,13	1,981	Vergrößerung des gemessenen delta vKompression (Zeile 113) um die Reifenschlupfverzögerung				
0,000		delta vRestitution [km/h] / [m/s]		0,000					
0,165	0,59	delta vResti. vergrößert: [km/h] / [m/s]	0,59	0,165	Vergrößerung des gemessenen delta vRestitution (Zeile 115) um die Reifenschlupfverzögerung [
	dv(0) - delta vKompression [m/s] Fzg 1/Fzg 2 aus Eingabe:	Rechenwerte darunter	aus m+C`+d	aus m+C`dyn+ddyn	aus m+C`k0+d0	aus m+C`k0Def+d0Def	aus WDefc`+m	aus WDefc`dyn+m	
	dv(0) - delta vKompression [m/s] Fzg 1		2,211	2,211	2,210	2,212	2,211	2,211	
	dv(0) - delta vKompression [m/s] Fzg 2		1,817	1,816	1,817	1,816	1,817	1,816	
	kDef-Faktor Fzg 1/Fzg 2 aus Eingabe:	Rechenwerte darunter	aus d+ddyn						
	0,89524	kDef-Faktor Fzg 1	0,8953		Auf die 0-Setzungen ist zu achten! Was ist richtig? Mit den Formeln sind die Er				
		kDef-Faktor Fzg 2	0,89524	0,8952					
	k0-Faktor Fzg 1/Fzg 2 aus Eingabe:	Rechenwerte darunter	aus d0+ddyn	aus delta vResti+delta vKomp			P139=	89321,18	
	0,3700	k0-Faktor <= Fzg 1	0,3704	0,0000			WENN(ODER(B118=0;B124=0));"Ergebnis p		
		k0-Faktor <= Fzg 2	0,3700	0,3698	0,0000		WENN(ODER(B124=0;B118=0));"Ergebnis p		
	k0Def-Faktor Fzg 1/Fzg 2 aus Eingabe:	Rechenwerte darunter	aus d0Def+ddyn				WENN(B118=0;"Ergebnis prüfen!";		
	0,4503	k0Def-Faktor Fzg 1	0,4503						
		k0Def-Faktor Fzg 2	0,7006	0,7006					

		d [m] Fzg 1/Fzg 2 aus Eingabe:	Rechenwerte darunter	aus Angabe d	aus ddyn+kDef	aus d0+k0+kDef	aus d0Def+kDef+k0Def	aus m+dv(0)+C'	aus m+dv(0)+C'dyn+kDef
Rechenwerte ohne 0-Setzungen	0,0080	d [m] Fzg 1		0,0080	0,0080	0,0080	0,0080	0,0080	0,0080
		d [m] Fzg 2	0,0140	0,0140	0,0140	0,0140	0,0140	0,0140	0,0140
Rechenwerte mit den 0-Setzungen		d [m] Fzg 1		0,0080	0,0080	0,0080	0,0080	0,0080	0,0080
		d [m] Fzg 2		0,0140	0,0140	0,0140	0,0140	0,0140	0,0140
		ddyn [m] Fzg 1/Fzg 2 aus Eingabe:	Rechenwerte darunter	aus d+kDef	aus Angabe ddyn	aus d0+k0	aus d0Def+k0Def	aus m+dv(0)+C'+kDef	aus m+dv(0)+C'dyn
Rechenwerte ohne 0-Setzungen	0,0764	ddyn [m] Fzg 1		0,0764	0,0764	0,0763	0,0764	0,0764	0,0764
		ddyn [m] Fzg 2	0,1336	0,1336	0,1336	0,1337	0,1336	0,1336	0,1336
Rechenwerte mit den 0-Setzungen		ddyn [m] Fzg 1		0,0764	0,0764	0,0763	0,0764	0,0764	0,0764
		ddyn [m] Fzg 2		0,1336	0,1336	0,1337	0,1336	0,1336	0,1336
		d0 >= [m] Fzg 1/Fzg 2 aus Eingabe:	Rechenwerte darunter	aus d+kDef+k0	aus ddyn+k0	aus Angabe d0	aus d0Def+k0+k0Def	aus m+dv(0)+C'+kDef+k0	aus m+dv(0)+C'dyn+k0
Rechenwerte ohne 0-Setzungen	0,0481	d0 >= [m] Fzg 1		0,0481	0,0481	0,0481	0,0481	0,0481	0,0481
		d0 >= [m] Fzg 2	0,0842	0,0842	0,0842	0,0842	0,0842	0,0842	0,0842
Rechenwerte mit den 0-Setzungen		d0 >= [m] Fzg 1		0,0481	0,0481	0,0481	0,0481	0,0481	0,0481
		d0 >= [m] Fzg 2		0,0842	0,0842	0,0842	0,0842	0,0842	0,0842
		d0Def [m] Fzg 1/Fzg 2 aus Eingabe:	Rechenwerte darunter	aus d+kDef+k0Def	aus ddyn+k0Def	aus d0+k0+kDef	aus Angabe d0Def	aus m+dv(0)+C'+kDef+k0De	aus m+dv(0)+C'dyn+k0Def
Rechenwerte ohne 0-Setzungen	0,0420	d0Def [m] Fzg 1		0,0420	0,0420	0,0420	0,0420	0,0420	0,0420
		d0Def [m] Fzg 2	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400
Rechenwerte mit den 0-Setzungen		d0Def [m] Fzg 1		0,0420	0,0420	0,0420	0,0420	0,0420	0,0420
		d0Def [m] Fzg 2		0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400
		C' [kN/m] Fzg 1/Fzg 2 aus Eingabe:	Rechenwerte darunter	aus Angabe C'	aus C'dyn+k0	aus C'k0+kDef+k0	aus Angabe C'k0Def+kDef+k0Def	aus WDefC'+d	aus WDefC'dyn+d
Rechenwerte ohne 0-Setzungen	89420,0	C' [kN/m] Fzg 1		89420,00	89296,64	89327,89	89373,55	89420,00	89378,45
		C' [kN/m] Fzg 2	23960,0	23960,00	23964,30	23977,49	23964,74	23960,00	23950,39
Rechenwerte mit den 0-Setzungen		C' [kN/m] Fzg 1		89420,00	89296,64	89327,89	89373,55	89420,00	89378,45
		C' [kN/m] Fzg 2		23960,00	23964,30	23977,49	23964,74	23960,00	23950,39
		C''dyn [kN/m] Fzg 1/Fzg 2 aus Eingabe:	Rechenwerte darunter	aus C'+kDef	aus Angabe C'dyn	aus C'k0+k0	aus Angabe C'k0Def+k0Def	aus WDefC'+ddyn	aus WDefC'dyn+ddyn
Rechenwerte ohne 0-Setzungen	980,0	C''dyn [kN/m] Fzg 1		981,35	980,00	980,34	980,84	980,46	980,00
		C''dyn [kN/m] Fzg 2	263,0	262,95	263,00	263,14	263,00	263,11	263,00
Rechenwerte mit den 0-Setzungen		C''dyn [kN/m] Fzg 1		981,35	980,00	980,34	980,84	980,46	980,00
		C''dyn [kN/m] Fzg 2		262,95	263,00	263,14	263,00	263,11	263,00
		C'k0 <= [kN/m] Fzg 1/Fzg 2 aus Eingabe:	Rechenwerte darunter	aus C'+kDef+k0	aus C'dyn+k0	aus Angabe C'k0	aus Angabe C'k0Def+k0Def	aus WDefC'+d0	aus WDefC'dyn+d0
Rechenwerte ohne 0-Setzungen	2470,0	C'k0 <= [kN/m] Fzg 1		2472,55	2469,14	2470,00	2471,26	2473,57	2472,42
		C'k0 <= [kN/m] Fzg 2	663,0	662,52	662,64	663,00	662,65	662,40	662,13
Rechenwerte mit den 0-Setzungen		C'k0 <= [kN/m] Fzg 1		2472,55	2469,14	2470,00	2471,26	2473,57	2472,42
		C'k0 <= [kN/m] Fzg 2		662,52	662,64	663,00	662,65	662,40	662,13
		C'k0Def [kN/m] Fzg 1/Fzg 2 aus Eingabe:	Rechenwerte darunter	aus C'+k0+k0Def	aus C'dyn+k0Def	aus C'k0+k0+k0Def	aus Angabe C'k0Def	aus WDefC'+d0Def	aus WDefC'dyn+d0Def
Rechenwerte ohne 0-Setzungen	3246,0	C'k0Def [kN/m] Fzg 1		3247,69	3243,21	3244,34	3246,00	3244,26	3242,76
		C'k0Def [kN/m] Fzg 2	2934,0	2933,42	2933,95	2935,56	2934,00	2935,10	2933,92
Rechenwerte mit den 0-Setzungen		C'k0Def [kN/m] Fzg 1		3247,69	3243,21	3244,34	3246,00	3244,26	3242,76
		C'k0Def [kN/m] Fzg 2		2933,42	2933,95	2935,56	2934,00	2935,10	2933,92

	0,0080	d [m]	0,0140		0,0220		
	89420,0	C´ [kN/m]	23960,0				
2861,4		WDeformationKomprC´ [Nm]		2348,1	5209,5		
7,96	2,211	delta vKompressionC´ [m/s]/[km/h]	1,817	6,54			
7,40	2,054	EES-C´ - k0 [m/s] / [km/h]	1,688	6,08			
	0,0764	ddyn [m]	0,1336		0,2100		
	980,0	C"dyn [kN/m]	263,0				
2860,1		WDeformationKomprC"dyn [Nm]		2347,1	5207,2		
7,96	2,211	delta vKompr.C"dyn [m/s]/[km/h]	1,816	6,54			
7,39	2,054	EES-C"dyn - k0 [m/s] / [km/h]	1,687	6,07			
	0,0481	d0 [m]	0,0842		0,1323		
	2470,0	C´k0 [kN/m]	663,0				
2857,3		WDeformationKomprC´k0 [Nm]		2350,2	5207,5		
7,95	2,210	delta vKompr.C´k0 [m/s]/[km/h]	1,817	6,54			
7,39	2,053	EES-C´k0 - k0 [m/s] / [km/h]	1,687	6,07			
	0,0420	d0Def [m]	0,0400		0,0820		
	3246,0	C´k0Def [kN/m]	2934,0				
2863,0		WDeformationKomprC´k0Def [Nm]		2347,2	5210,2		
7,96	2,212	delta vKompr.C´k0Def [m/s]/[km/h]	1,816	6,54			
7,40	2,055	EES-C´k0Def - k0 [m/s] / [km/h]	1,687	6,07			

Kfz 1	Energiebilanz über die Kollision mit den ABSOLUTWERTEN			Kfz 2	Alles ohne einer allfälligen Bremsung!		
PKW1	Bei Kollisionsbeginn = Eingangsenergie			PKW2	Summe beide Kfz	Summe beide Kfz	
Ergebnis	Eingabe		Eingabe	Ergebnis	Ergebnis	Ergebnis	
	0,0000	VKollision (Geschwindigkeit) [m/s]	10,7700		Summe A + E	Summe F = F	Vergrößerung bei VKollision wegen Rotation omega´ ?
	0,000	omega0 (Rotation) [1/s]	0,000		oder Summe B + D		
0,00		Etranslation [Nm]		115992,90	115992,90		
0,00		Erotation [Nm]		0,00	0,00		
0,00		E(translation+rotation) [Nm]		115992,90	115992,90		
	0,00	Ediverses [Nm]	0,00		0,00		
0,00		Eingangsenergie Egesamt [Nm]		115992,90	115992,90	115992,90	
	Bei Kollisionsende = Ausgangsenergie + Deformationsarbeit des Kfz (Schadensbild) - alles ohne einer allfälligen Bremsung!						
	9,3330	V´ (Auslauf) (o. Verzög.) [m/s]	5,3330				
	0,564	omega´ Kompression [1/s]	1,990				
0,790	0,790	omega´ (Auslauf) [1/s]	2,786	2,786			
43552,44		E´ translation [Nm]		28440,89	71993,33		
448,90		E´ rotation [Nm]		11176,99	11625,88		
44001,34		E´ (translation+rotation) [Nm]		39617,88	83619,22		
	0,00	E´ diverses ? [Nm]	0,00		0,00		
	25787,00	WDeformationKompression [Nm]	12878,00		38665,00		
21661,08		WDeformationBleibendQuerquer [Nm] = WDeformationKompression abzüglich WDefRestitution aus k0-Faktor und WDeformationKompression		10817,52	32478,60		
65662,42	Ausgangsenergie Egesamt + Def.ArbeitBleibendQuerquer Kfz (Schadensbild) [Nm]			50435,40	116097,82	116097,82	

Für eine Übereinstimmung in der Energiebilanz - Eingangsenergie = Ausgangsenergie + Deformationsarbeit Kfz (Schadensbild) - ist zu beachten:
 Bei einem exakt linearen Vollstoß entsteht keine Rotation. Das heißt, falls sich ein omega´ ergibt, ist VKollisionRelativ entsprechend um so viel zu vergrößern, dass die Energiebilanz stimmt. Oben, in der Impulsrechnung, wird das deltavKompression für einen exakt linearen Vollstoß gerechnet.
 Wenn kein solcher vorliegt, sondern ein Teilstoß, ist VKollisionRelativ um so viel zu vergrößern, dass sich das deltavKompression des Vollstoßes ergibt. Oder der Weg ist umzudrehen. Nämlich, deltavKompression zu verkleinern, was aber auch ein kleineres omega´ ergibt (siehe mein Seminarbeispiel 1). Falls omega0 ungleich 0 ist, ist bei der Berechnung von deltaomega auf das entsprechende Vorzeichen zu achten.

		1		2	
	06.10.2015				
f_AGU		<p>Steifigkeitszahlssystem-k₀-System</p> <p>Ausgangszustand: Querträger Schürze</p> <p>Maximale dynamische Deformation: Ende der Kompressionsphase</p> <p>Endzustand: Ende der Restitutionsphase</p>		<p>Z.B.: VW Polo IV Heck Versuch AGU SG_04: m = 1183 kg, ΔV₍₀₎ = 2,11 m/s, ΔV_{Restitution} = 1,08 m/s.</p> <p>d = d_{dyn} - d_{Resi} - maximale bleibende Deformationstiefe [m]</p> <p>d₀ = d_{dyn} - d_{0Resi} - fiktiv maximale bleibende Deformationstiefe [m]</p> <p>d₀ = d_k + d_{0Def} - nach Abbau der Schürze [m]</p> <p>d = d_{dyn} * (1 - k_{Def}) = 0,0665 * (1 - 0,850) = 0,0100 (mit Vorbehalt) [m] (33)</p> <p>d₀ = d_{dyn} * (1 - k₀) = 0,0665 * (1 - 0,512) = 0,0325 (mit Vorbehalt) [m] (33₁)</p> <p>d_{0Def} = d_{dyn} * (1 - k_{0Def}) = 0,0665 * (1 - 0,895) = 0,0070 (mit Vorbehalt) [m] (33₂)</p> <p>d_{dyn} = $\frac{d}{1 - k_{Def}}$ = $\frac{0,0100}{(1 - 0,850)}$ = 0,0665 [m] (34)</p> <p>d_{dyn(maximal)} = $\frac{d_{max\ bleibend}}{1 - k_{Def}}$ = $\frac{0,0100}{(1 - 0,850)}$ = 0,0665 [m] (34a)</p> <p>Stoßzahl, Stoßziffer, k-Faktor k = k₀ = $\frac{v_1' - v_2'}{v_2 - v_1}$ (32a)</p> <p>k = $\frac{\Delta V_{Restitution}}{\Delta V_{(0)Kompression}}$ = $\frac{1,08 \text{ [m/s]}}{2,11 \text{ [m/s]}}$ = 0,512</p> <p>k = 0,57 * e^{-0,059 v [km/h]}} Formel lt. Ohmae: im Bereich 20 km/h ≤ v_{rel} ≤ 70 km/h (e = Eulersche Zahl = 2,71828182846) (32c)</p> <p>k_{0(ΔV_{Restitution})} = $\frac{\Delta V_{Restitution}}{\Delta V_{(0)Kompression}}$ = $\frac{1,08 \text{ m/s}}{2,11 \text{ m/s}}$ = 0,512 (ab 10.04.2000) (32a₁)</p> <p>k₀ ≤ $\frac{\Delta V_{Restitution}}{\Delta V_{(0)}}$ aus Auswertung der a-b-Versuchsteilserie (mit geringem Zuschlag für Reifenschlupfverbesserung) (32a₂)</p> <p>k_{Def} = 1 - $\frac{d}{d_{dyn}}$ = 1 - $\frac{0,0100}{0,0665}$ = 0,850 (32b)</p> <p>k₀ = 1 - $\frac{d_0}{d_{dyn}}$ = 1 - $\frac{0,0325}{0,0665}$ = 0,512 (aus 33₁)</p> <p>k_{0Def} = 1 - $\frac{d_{0Def}}{d_{dyn}}$ = 1 - $\frac{0,0070}{0,0665}$ = 0,895 (aus 33₂)</p>	
		d	- maximale bleibende Deformationstiefe [m]		
		d _{dyn} = d _{dyn(maximal)}	- maximale dynamische Deformationstiefe - von äußerer Begrenzung der Schürze weg gemessen [m]		
		d ₀	- fiktiv maximale bleibende Deformationstiefe - hinter der reinen (eigentlichen) sehr nachgiebigen, weichen (ganz geringe Steifigkeit) Schürze (zur neuen Definition k _{0(ΔV_{Restitution})} (32a ₁) - ab 10.04.2000) [m] - beim HUK-Test.		
		d _k	- Abstand von äußerer Begrenzung der Schürze bis zum Querträger - im Ausgangszustand [m]		
		d _{0Resi}	- Deformationstiefe von Querträger samt Anbau dafür, welche über k ₀ und aus d _{dyn} zurückkommt [m]		
		d _{0Def}	- maximale bleibende Deformationstiefe von Querträger samt Anbau dafür - nach Abbau der Schürze [m]		
		d _{Resi}	- Deformationstiefe der Schürze, welche über k _{0Def} und aus d _{dyn} zurückkommt [m]		
		<p>Zu: Steifigkeitszahl: Übersicht, FORMELN, Def.Arbeit: Band 0,1,2,3,4,5 mehrfach, Bumpentest, Excel P10. Computerbezeichnung: Steifigkeitszahlssystem-k₀-System Stand 21.05.2014</p>			

<p style="text-align: right;">3</p> $\Delta E_{(V)(0) \text{ (Kompression)}} = W_{\text{Deformation/Kompression}} = \frac{m \cdot v_{\text{Kol}}^2}{2} \text{ [Nm]} \dots \text{ (falls } v_{\text{Kol}} = \Delta v_{(V)}) \quad (6)$ <p style="text-align: center;"><u>Definitionen der Steifigkeitszahl (C) und der Kraftzahl (F)</u></p> <p><u>Grunddefinition der Steifigkeitszahl C:</u></p> $C \text{ [N/m]} = \frac{\text{Masse } m \text{ [kg]} \cdot \text{Geschwindigkeitsänderung } (\Delta v)^2 \text{ [m/s]}^2}{\text{Deformationstiefe }^2 \text{ [m]}}$ $\Delta v_{(V) \text{ (Kompression)}} = \sqrt{\frac{C \cdot d^2}{m}} = \sqrt{\frac{C \cdot k_0 \cdot d_0^2}{m}} = \sqrt{\frac{C \cdot d \cdot m \cdot d}{m}} = \sqrt{\frac{F \cdot 2 \cdot d}{m}} = \sqrt{\frac{F \cdot d \cdot m \cdot 2 \cdot d}{m}} \text{ [m/s]}$ $C_{\text{dyn}} = C_{\text{st}} \cdot \text{dyn} = \frac{m \cdot \Delta v_{\text{Kol}}^2}{d_{\text{dyn}}^2 \cdot 1000} \text{ [kN/m]} \Rightarrow \quad (28)$ $C' \text{ dyn} = \frac{2 \cdot W_{\text{Deformation/Kompression}}}{d_{\text{dyn}}^2 \cdot 1000} \text{ [kN/m]} \quad (\text{aus } 28)$ $\Rightarrow \Delta v_{\text{Kompression}} = \sqrt{\frac{C' \text{ dyn} \cdot d_{\text{dyn}} \cdot d_{\text{dyn}} \cdot 1000}{m}} \text{ [m/s]} \quad (\text{aus } 28)$ $\Rightarrow \Delta v_{\text{Kompression}} = \sqrt{\frac{2 \cdot W_{\text{Deformation/Kompression}}}{m}} \text{ [m/s]} \quad (\text{aus } 6)$ $C' = \frac{m \cdot \Delta v_{\text{Kol}}^2}{d^2 \cdot 1000} \text{ [kN/m]} \quad (25)$ $C'_{\text{kol}} = \frac{m \cdot \Delta v_{\text{Kol}}^2}{d_0^2 \cdot 1000} \text{ [kN/m]} \quad (25/1)$ $C'_{\text{stDef}} = \frac{m \cdot \Delta v_{\text{Kol}}^2}{d_{\text{Def}}^2 \cdot 1000} \text{ [kN/m]} \quad (25/2)$ $C' \text{ dyn} = \frac{m \cdot \Delta v_{\text{Kol}}^2}{d_{\text{dyn}}^2 \cdot 1000} \text{ [kN/m]} \quad (25/3)$	<p style="text-align: right;">4</p> $k = 0,57 \cdot e^{-0,039 v \text{ [km/h]}} \quad \text{Formel lt. Ohmae: im Bereich } 20 \text{ km/h} \leq v_{\text{Kol}} \leq 70 \text{ km/h} \quad (32c)$ <p>(e = Eulersche Zahl = 2,71828182846)</p> <p>Der Faktor 0,57 gehört für seine Mittelwertskurve - da der k-Faktor-Verlauf im Logarithmus dargestellt wird, ist dieser eine Gerade - bleibt im Diagramm auch nach der Umwandlung eine Gerade, wenn auf der Senkrechten der k-Faktor im Logarithmus-Maßstab dargestellt wird.</p> <p>Bei Unterstellung, dass bei $v_{\text{Kollisionsend}} = 0,00 \text{ km/h}$ der k-Faktor = 1,00 ist (Ansatz, dass der k-Faktor der Maximalwert ist), ergibt sich durch Umwandlung der Formel (32c):</p> $k = 1,00 \cdot e^{-0,039 v \text{ [km/h]}} \quad (\text{aus } 32c)$ $k = \frac{1,00}{e^{0,039 v \text{ [km/h]}}}$ <p>Diese Formel für den k-Faktor gilt <u>genaugenommen</u> nur für das Verhältnis: Stoßzahl, Stoßziffer, k-Faktor $k = \frac{v_1' - v_2'}{v_2 - v_1}$ (32a)</p> <p>das heißt, für die Berechnung von $\Delta v_{\text{Kollisionsend}}$:</p> <p><u>Umwandlung AZT-Versuche:</u></p> $k = 1,00 \cdot e^{-0,039 v \text{ [km/h]}} \quad \text{Formel laut Ohmae mit geändertem Faktor 1,00 anstelle 0,570, bzw.} \quad (\text{aus } 32c)$ $k = \frac{1,00}{e^{0,039 v \text{ [km/h]}}}$ <p>kn = k-Faktor des Versuches am Ende der Kompressionsphase</p> <p>x = der errechnete Exponent zur Formel von Ohmae für den gegenständlichen umzuwandelnden AZT-Versuch</p> <p>$\text{kn} = \Delta v_{\text{Kompression}}$ am Ende der Kompressionsphase des gegenständlichen umzuwandelnden AZT-Versuches [km/h]</p> <p>$\text{kn} \cdot 2 =$ die relative Kollisionsgeschwindigkeit v_{Kol} am Ende der Kompressionsphase des gegenständlichen umzuwandelnden AZT-Versuches [km/h]</p> $x = \text{LN} \left \frac{1,00}{\text{kn}} \right / (\text{kn} \text{ [km/h]} \cdot 2) \dots \dots (1,00 = \text{k-Faktor bei } v = 0) \quad (124)$
--	---

eite beträgt $v_{RotGerät}$ grob geschätzt ca. $0,3 \div 0,6$ m/s; bei der Heckkollision ca. max. die Hälfte. Bei Ausmittlung der a/t-Versuchskurvenfläche der Kompression ist eine s ist aber alles genau neu durchzudenken (Berücksichtigung der Programmierung!). Im Altabschnitt - 1. Abschnitt erfolgt dies schon automatisch über die dortige delta $v_{Bremsung-Reifenschlupfverzögerung}$ dazuzurechnen! Das fehlende Δ delta v beträgt 0,42 km/h. Das ergibt bei einem Δ delta t _{Kompression} = 24,23 ms ein $a_{Verzögerung}$ von $5,0$ m/s ² . is exakte Berechnung von d_{dyn} ! \Rightarrow Vergleich von diesem d_{dyn} mit der Angabe von d_{dyn} durch AZT! sin etc(2)F+H+S_AZT1106+1197+AGUSG01-04' - Neusystem 2015.									
rechnerisch [s]	0,104276								
schkurve [s]	0,080000								
dbeide+ddynbeide:	0,89524								
k0Def									
k0Def									
einssam [m/s ²]	1,580								
Bei Fzg 2 nur, wenn Masse $m1 > 1000000$ kg ist. Sonst keine Reifenschlupfverzögerung, da kein Fzg-Rückstoß durch den Impuls unterstellt wird! Dies ist aber im Einzelfall zu überprüfen! Bei Fzg 2 nur, wenn Masse $m1 > 1000000$ kg ist. Sonst keine Reifenschlupfverzögerung, da kein Fzg-Rückstoß durch den Impuls unterstellt wird! Dies ist aber im Einzelfall zu überprüfen! Bei Fzg 2 nur, wenn Masse $m1 > 1000000$ kg ist. Sonst keine Reifenschlupfverzögerung, da kein Fzg-Rückstoß durch den Impuls unterstellt wird! Dies ist aber im Einzelfall zu überprüfen! Bei Fzg 2 keine Reifenschlupfverzögerung, da kein Fzg-Rückstoß durch den Impuls in der Kompressionsphase erfolgt! Dies ist aber im Einzelfall zu überprüfen! Bei Fzg 2 nur, wenn Masse $m1 > 1000000$ kg ist. Sonst keine Reifenschlupfverzögerung, da kein Fzg-Rückstoß durch den Impuls unterstellt wird! Dies ist aber im Einzelfall zu überprüfen! Bei Fzg 2 nur, wenn Masse $m1 > 1000000$ kg ist. Sonst keine Reifenschlupfverzögerung, da kein Fzg-Rückstoß durch den Impuls unterstellt wird! Dies ist aber im Einzelfall zu überprüfen!									
asVerzögerung(Karosse)gemeinsam [m/s ²]									
n/s ²] Fzg 1: Mit Reifenschlupfverzögerung in der Restitutionsphase - a = -3,5 m/s ² ! Bei Fzg 2 nur, wenn Masse $m1 > 1000000$ kg ist. Sonst keine Reifenschlupfverzögerung, da kein Fzg-Rückstoß durch den Ir									
aus WDefC `k0+m	aus WDefC `k0Def+m								
2,210	2,212								
1,817	1,816								
gebnisse zu prüfen - auch auf die Sinnhaftigkeit!									
üfen!";B96*A113^2/(((B136*(1-B118))/(1-B124))^2*1000) WENN(ODER(D125=0;D119=0);"Ergebnis prüfen!"; WENN(D125=0;"Ergebnis prüfen!";									

aus m+dv(0)+C*k0+kDef+k0	aus m+dv(0)+C*k0Def+kDef+k0Def					
0,0080	0,0080					
0,0140	0,0140					
0,0080	0,0080					
0,0140	0,0140					
aus m+dv(0)+C*k0+k0	aus m+dv(0)+C*k0Def+k0Def					
0,0764	0,0764					
0,1336	0,1336					
0,0764	0,0764					
0,1336	0,1336					
aus m+dv(0)+C*k0	aus m+dv(0)+C*k0Def+k0+k0Def					
0,0481	0,0481					
0,0842	0,0842					
0,0481	0,0481					
0,0842	0,0842					
aus m+dv(0)+C*k0+k0+k0Def	aus m+dv(0)+C*k0Def					
0,0420	0,0420					
0,0400	0,0400					
0,0420	0,0420					
0,0400	0,0400					
aus WDefC`k0+d	aus WDefC`k0Def+d	aus m+dv(0)+d	aus m+dv(0)+ddyn+kDef	aus m+dv(0)+d0+kDef+k0	aus m+dv(0)+d0Def+kDef+k0Def	
89290,89	89467,88	89415,45	89333,60	89452,51	89321,18	
23981,79	23951,02	23960,69	23974,61	23956,39	23974,42	
89290,89	89467,88	89415,45	89333,60	89452,51	89321,18	
23981,79	23951,02	23960,69	23974,61	23956,39	23974,42	
aus WDefC`k0+ddyn	aus WDefC`k0Def+ddyn	aus m+dv(0)+d+kDef	aus m+dv(0)+ddyn	aus m+dv(0)+d0+k0	aus m+dv(0)+d0Def+k0Def	
979,04	980,98	981,30	980,41	981,71	980,27	
263,34	263,01	262,96	263,11	262,91	263,11	
979,04	980,98	981,30	980,41	981,71	980,27	
263,34	263,01	262,96	263,11	262,91	263,11	
aus WDefC`k0+d0	aus WDefC`k0Def+d0	aus m+dv(0)+d+k0+kDef	aus m+dv(0)+ddyn+k0	aus m+dv(0)+d0	aus m+dv(0)+d0Def	
2470,00	2474,90	2472,42	2470,16	2473,45	2469,81	
663,00	662,15	662,54	662,92	662,42	662,92	
2470,00	2474,90	2472,42	2470,16	2473,45	2469,81	
663,00	662,15	662,54	662,92	662,42	662,92	
aus WDefC`k0+d0Def	aus WDefC`k0Def+d0Def	aus m+dv(0)+d+kDef+k0Def	aus m+dv(0)+ddyn+k0Def	aus m+dv(0)+d0+k0+k0Def	aus m+dv(0)+d0Def	
3239,58	3246,00	3247,52	3244,55	3248,87	3244,10	
2937,77	2934,00	2933,50	2935,21	2932,98	2935,18	
3239,58	3246,00	3247,52	3244,55	3248,87	3244,10	
2937,77	2934,00	2933,50	2935,21	2932,98	2935,18	

5

k-Faktor der Etappe = $\text{EXP}(-x * 2 * \Delta v \text{ dieser Etappe [km/h]}) \dots \dots \text{EXP}(0) = \text{Eulersche Zahl} =$
 (e = Eulersche Zahl = 2,71828182846) (125)

k-Faktor der Etappe = $\text{EXP}(-(\frac{1,00}{\text{km}} | / (\text{sn [km/h]} * 2)) * (2 * \Delta v \text{ dieser Etappe [km/h]})$ (126)
 | diese Formel ist in meinem PocketPC programmiert

k-Faktor der Etappe = $1,00 * e^{-x * 2 * \Delta v \text{ dieser Etappe [km/h]}}$ (127)

Bei Anwendung des Systems C'_{10}/d_0 ist systembedingt bei der Betrachtung von d_0 rein fiktiv ein Abstand zwischen Schürze (falls diese Schürze sehr dünn ist - ansonsten zuzüglich der Schürzendicke) und dem Querträger (ist das Maß d_k : dieses ist eventuell 2 - 3 cm) zu d_0 dazuzurechnen.

Es wird nämlich über k_0
 $k_0 \leq \frac{\Delta v_{\text{Restition}}}{\Delta v_{(0)}}$ aus Auswertung der a-h-Versuchskurve (mit erstem Zuschlag für Reifenschlupfversuch (32a))

das d_{Rest}^0 errechnet und daraus dann das d_0 .
 In d_0 ist aber das Maß d_k beinhaltet.
 Bei Prüfung eines errechneten d_0 ist für die Prüfung des d_{Def} das d_k abzuziehen; umgekehrt bei gemessenem d_{Def} ist d_k dazuzurechnen und dieser Wert dann mit dem errechneten d_0 zu vergleichen.
 Die gleichen Gedankengänge sind anzuwenden bei Ansatz von C'_{10} und $C'_{10\text{Def}}$.

Wenn der k_0 -Faktor aus der Kurvenauswertung (über mm²) bestimmt ist (aus $\Delta v_{\text{Restition}}$) ist zu versuchen die richtige C'_{10} -Zahl - über d_{Def} aus der Vermessung (maximale bleibende Deformationstiefe von Querträger samt Anbau dafür - nach Abbau der Schürze [m]) - zu erhalten. Aber achten, dass die C"-dyn-Zahl dazu passt.

z.B.: VW Polo IV Heck Versuch AGU SG_04: m = 1183 kg, $\Delta v_{(0)} = 2,11$ m/s, $\Delta v_{\text{Restition}} = 1,08$ m/s.

d = 0,0100 m $k_{\text{Def}} = 0,850$: errechnet C' = 52900 kN/m
 $d_{\text{dyn}} = 0,0665$ m $k_{\text{Def}} = 0,850$ C"dyn = 1190 kN/m
 $d_0 = 0,0325$ m: d_0 aus errechnetem $k_0 = 0,512$: errechnet $C'_{10} = 5000$ kN/m
 $d_{\text{Def}} = 0,0070$ m $k_{\text{Def}} = 0,895$: errechnet $C'_{10\text{Def}} = 107500$ kN/m

Kontrolle: $d_0 = d_k + d_{\text{Def}}$
 $\Rightarrow d_k = d_0 - d_{\text{Def}} = 0,0325 \text{ m} - 0,0070 \text{ m} = 0,0255 \text{ m} \approx 0,02 \text{ m} + 0,03 \text{ cm} (2 + 3 \text{ cm})_{\text{.....}}$
 dies passt dazu

