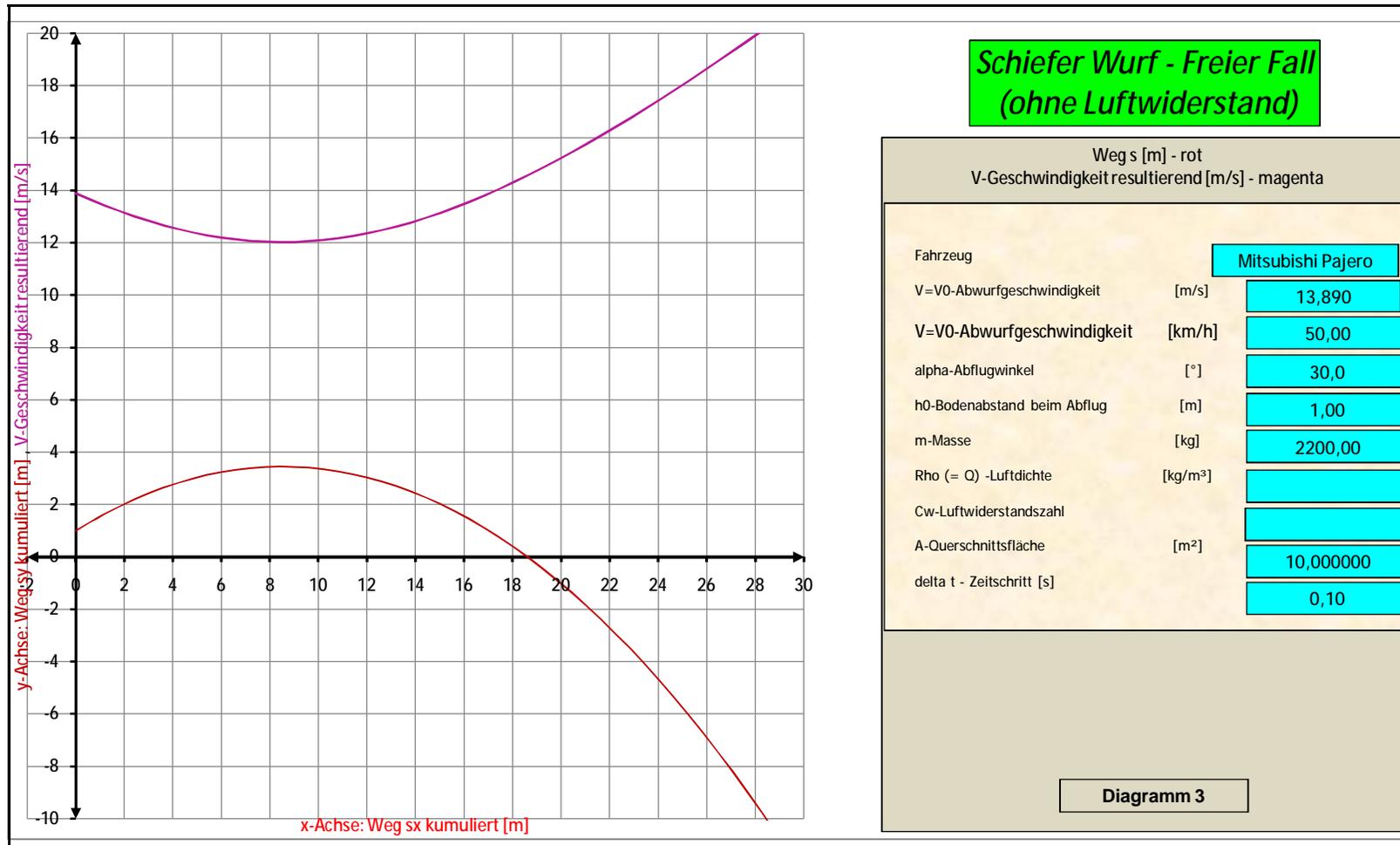
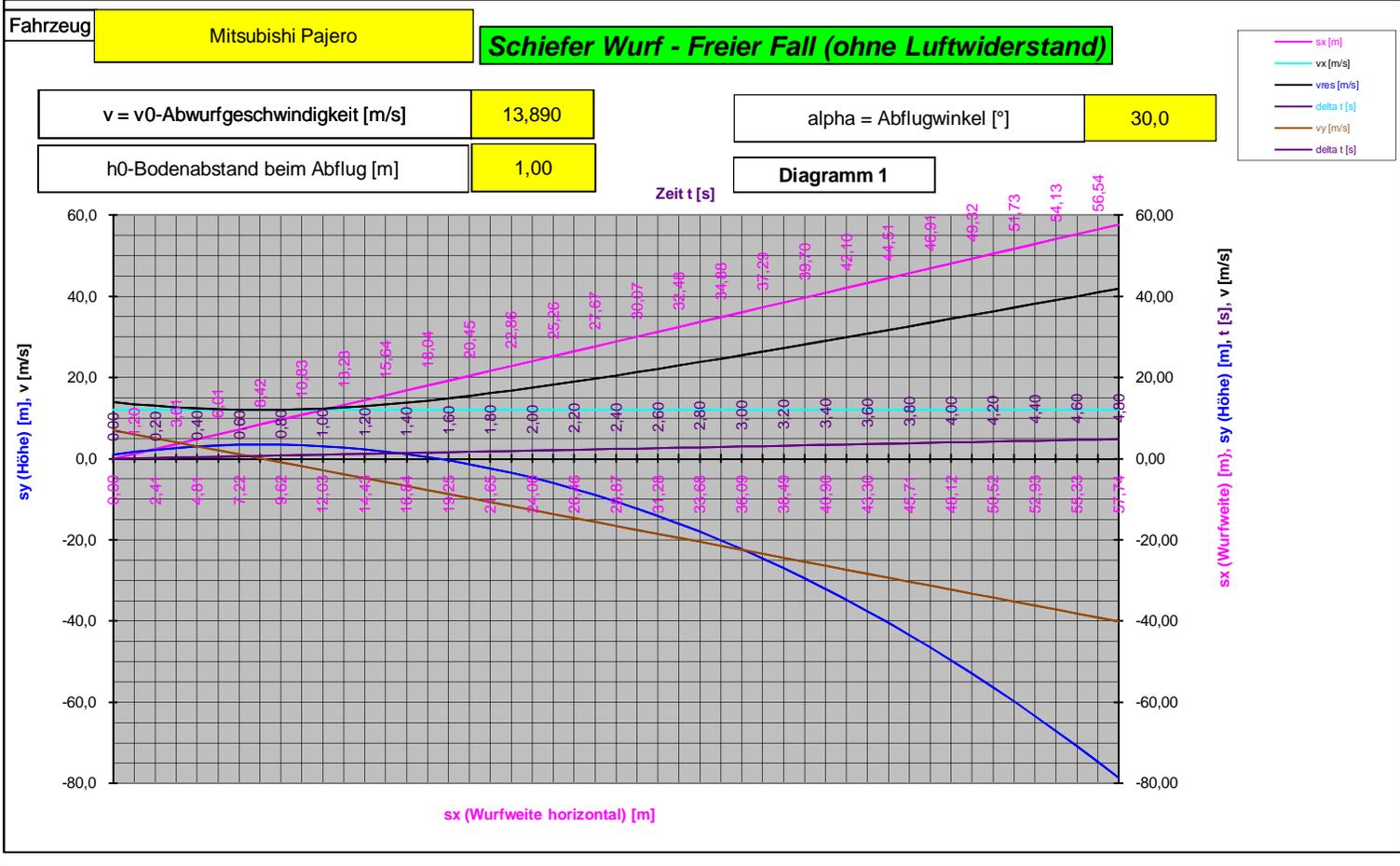


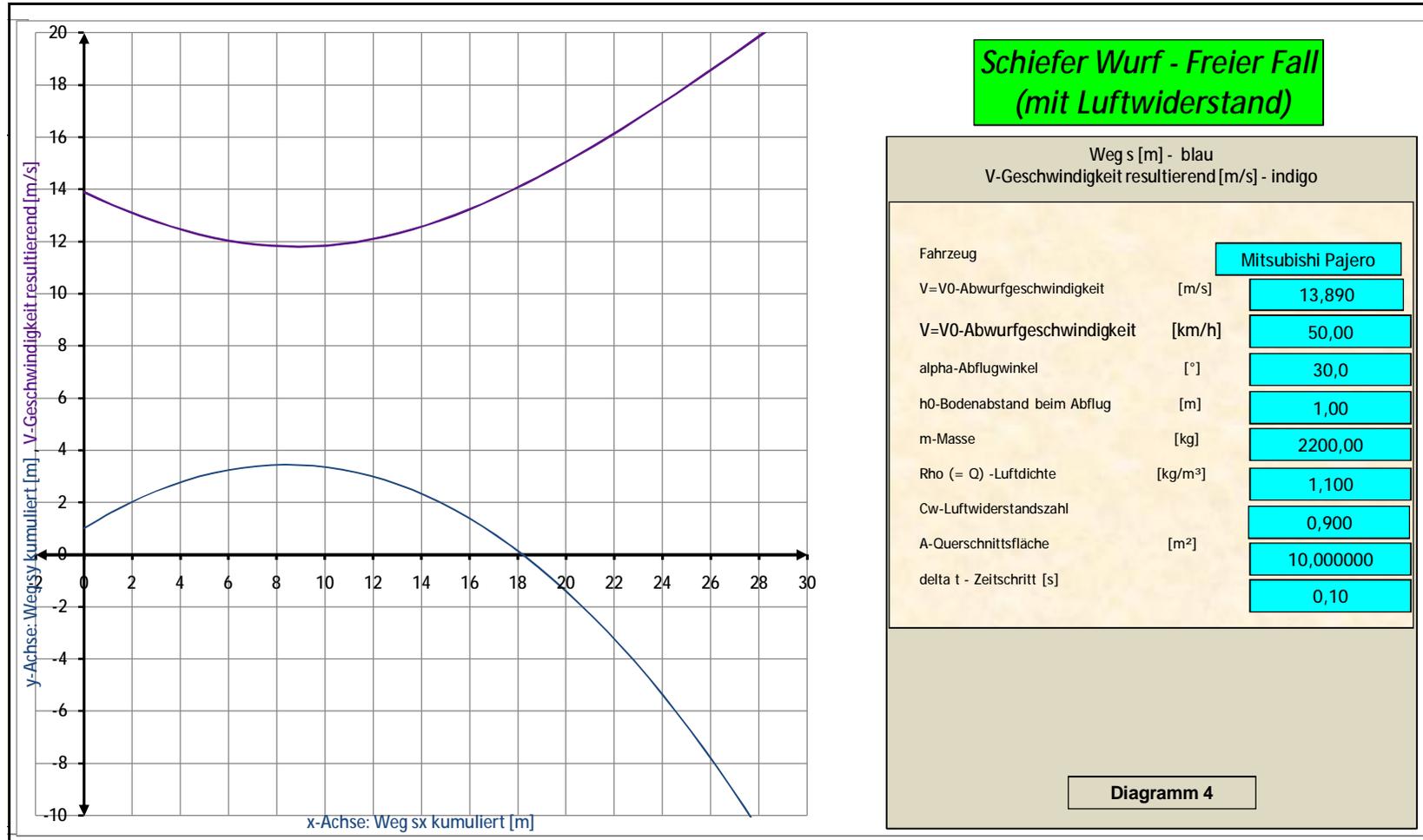
P15 - Schiefer Wurf - Freier Fall		Wert - Eingabe	Rechen - Ergebnis	1 m/s = ^ 3,6 km/h System Ing. W. Huber	Berechnung mit Vorbehalt! Nur bedingt verwendbar - nur grobes Abschätzen - Sperrfunktionen sind nicht programmiert - Negativwerte sind eventuell (eventuell teilweise) kein Unsinn.							
V=V0-Abwurfgeschwindigkeit [m/s]		13,890	keine Eingabe!	<b>Achten - wenn als -sy ca. h0 erreicht wird, sind sämtliche weiteren Berechnungen Unsinn!</b>								
alpha-Abflugwinkel [°]		30,0	Freier Fall entspricht alpha = -90° und V0 = 0		Cw-Zahlen:		Platte hochgestellt: 1,1	Offene Schale, Fallschirm: 1,4	Kugel: 0,20 →			
h0-Bodenabstand beim Abflug [m]		1,00	h0 = 0,90 m bei 1-Spurfahrzeug				Langer Tragflügel l:d=2 : 0,2, l:d=5÷18 : 0,08 ÷ 0,2	PKW: Pontonf				
m-Masse [kg]		2200,00	Stand: 01.10.2012				Bus: 0,6 ÷ 0,7	Bus mit Stromlinienform: 0,3 ÷ 0,4	2-Rad (mit Be			
Rho (= Q) -Luftdichte [kg/m³]		1,100	ca. 1,25 bei +20°C									
Cw-Luftwiderstandszahl		0,900	Fahrzeug Mitsubishi Pajero									
A-Querschnittsfläche [m²]		10,000000	V=V0-Abwurfgeschwindigkeit [km/h]	50,00								
C-Konstante f. Luftwiderstandsberechnung		0,0022500	C = 0,5*Rho(= Q)*Cw*A/m									
<b>Schiefer Wurf ohne Luftwiderstand</b>												
delta t - Zeitabschnitt - kumuliert [s]		0,10		0,00	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80
Sx-Wurfweite horizontal - kumuliert [m]	Sx = ges WurfW + Sxaush0			0,00	1,20	2,41	3,61	4,81	6,01	7,22	8,42	9,62
Sy-Wurfweite senkrecht - kumuliert [m]				1,00	1,65	2,19	2,64	2,99	3,25	3,40	3,46	3,42
Vx-Geschwindigkeit horizontal [m/s]				12,03	12,03	12,03	12,03	12,03	12,03	12,03	12,03	12,03
Vy-Geschwindigkeit senkrecht [m/s]	Vy = positiv --> steigend;			6,95	5,96	4,98	4,00	3,02	2,04	1,06	0,08	-0,90
V-Geschwindigkeit resultierend [m/s]	Vy = negativ --> fallend.			13,89	13,43	13,02	12,68	12,40	12,20	12,08	12,03	12,06
Sx-Wurfweite horizontal - kumuliert [m]	Sx = ges WurfW + Sxaush0			0,00	1,20	2,41	3,61	4,81	6,01	7,22	8,42	9,62
<b>Schiefer Wurf mit Luftwiderstand</b>												
<b>Berechnung mit Vorbehalt - meine Werte aus der Berechnung mit meinem Großcomputer werden nicht ganz erreicht!</b>												
delta t - Zeitabschnitt - kumuliert [s]		0,10		0,00	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80
Sx-Wurfweite horizontal - kumuliert [m]	Sx = ges WurfW + Sxaush0			0,00	1,20	2,40	3,59	4,79	5,97	7,16	8,34	9,52
Sy-Wurfweite senkrecht - kumuliert [m]	/ -Sy = ca. h0			1,00	1,64	2,19	2,64	2,99	3,24	3,39	3,44	3,40
Vx-Geschwindigkeit horizontal [m/s]				12,03	12,00	11,96	11,93	11,90	11,87	11,84	11,80	11,77
Vy-Geschwindigkeit senkrecht [m/s]	Vy = positiv --> steigend;			6,95	5,95	4,96	3,98	2,99	2,01	1,03	0,05	-0,93
V-Geschwindigkeit resultierend [m/s]	Vy = negativ --> fallend.			13,89	13,39	12,95	12,58	12,27	12,04	11,88	11,80	11,81
Sx-Wurfweite horizontal - kumuliert [m]	Sx = ges WurfW + Sxaush0			0,00	1,20	2,40	3,59	4,79	5,97	7,16	8,34	9,52



Das Diagramm wird automatisch erstellt. Die gelbe Kurve kann fallweise leicht sichtbar sein - wurde durch die dunkelblaue Kurve ersetzt (sy - Höhe). Wenn 0,0 der y-Achse links mit der y-Achse rechts nicht auf der gleichen Höhe ist, ist die y-Achse links mit der y-Achse rechts nicht auf der gleichen Höhe. Aus der Tabelle ist für sx der Höchstwert und für sy der Kleinstwert herauszusuchen. Ist auf einer y-Achse der dort aufgetragene Wert zu klein, ist dort die Zahl doppelzuzuklicken. Es erscheint die Maske "Achsen formatieren". Dort "Skalierung" anklicken. Hier den erforderlichen Kleinstwert und (oder) Höchstwert eintragen (auf minus-Zeichen achten). Das Feld mit dem x ist meistens durch Einfac







chen Linie liegt ist folgendes zu tun:  
 hclick auf das x zu leeren.

Fahrzeug **Mitsubishi Pajero**

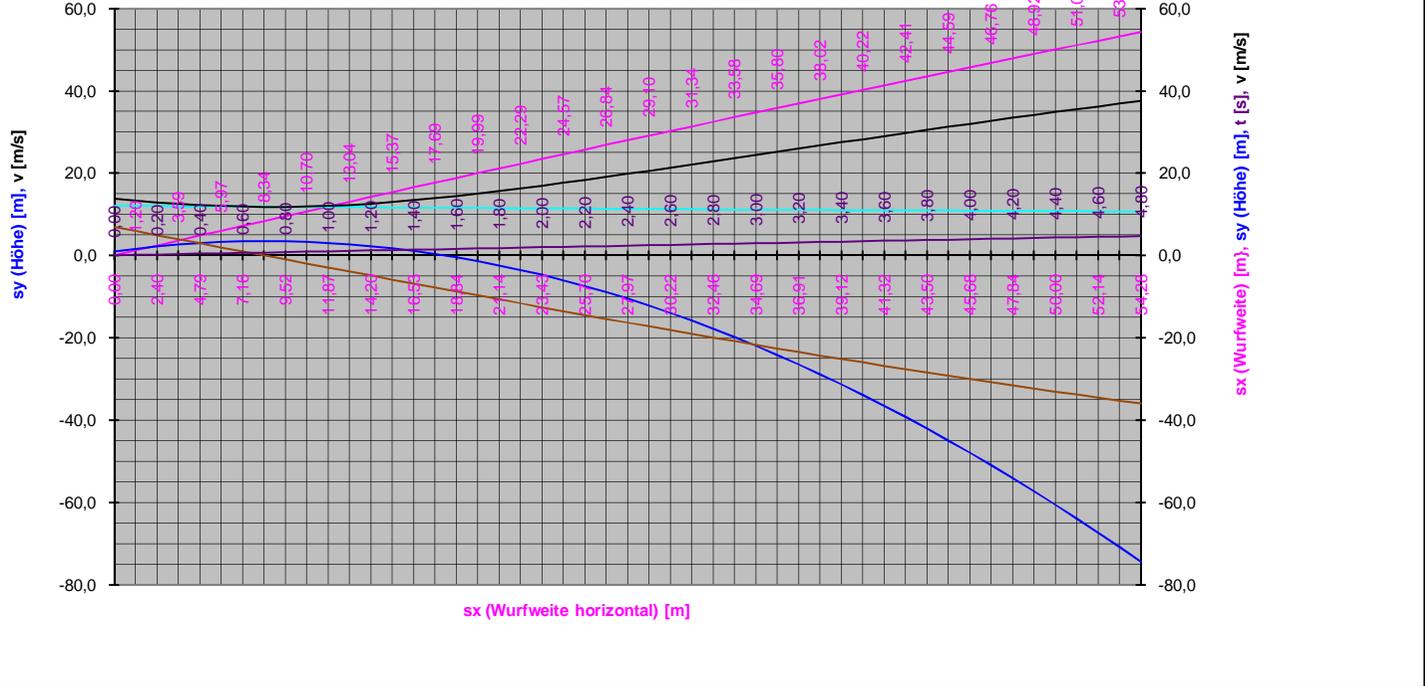
**Schiefer Wurf - Freier Fall (mit Luftwiderstand)**

$v = v_0$ -Abwurfgeschwindigkeit [m/s] **13,890**  
 $h_0$ -Bodenabstand beim Abflug [m] **1,00**

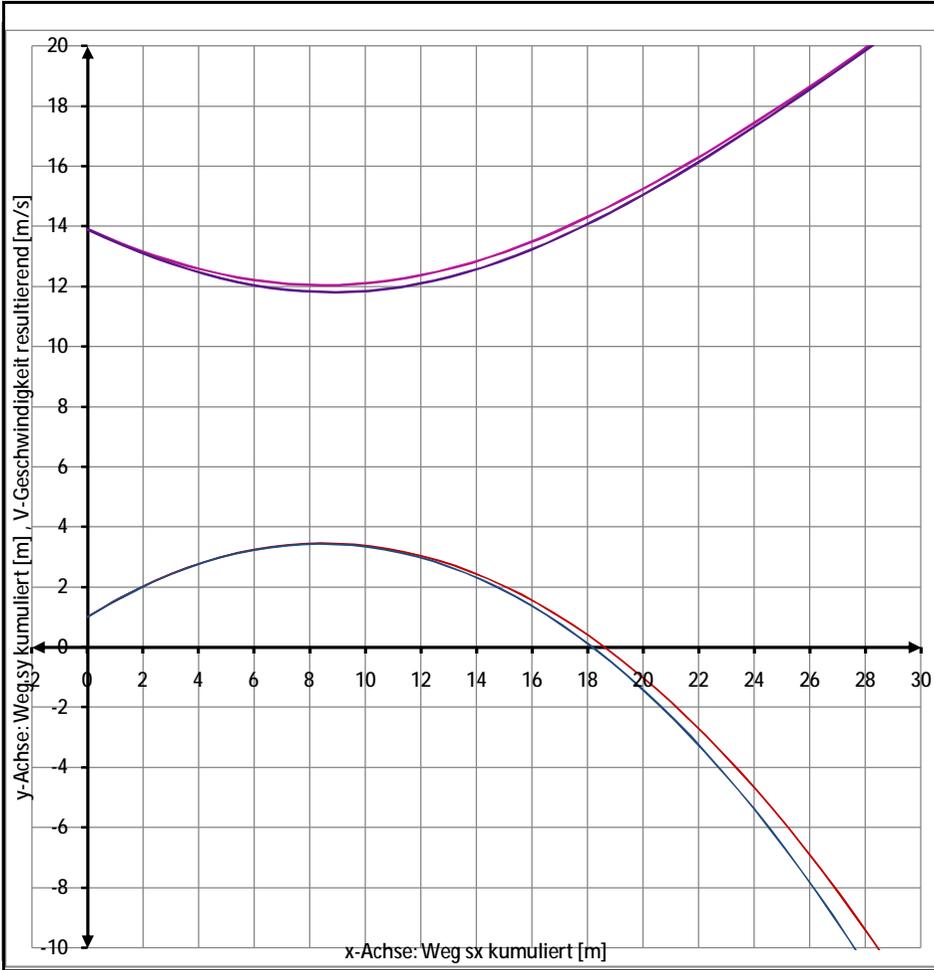
alpha = Abflugwinkel [°] **30,0**

Zeit t [s] **Diagramm 2**

- $s_x$  [m]
- $v_x$  [m/s]
- $s_y$  (Höhe) [m]
- $v_y$  [m/s]
- $v_{res}$  [m/s]
- delta t [s]



2,50	2,60	2,70	2,80	2,90	3,00	3,10	3,20	3,30	3,40	3,50	3,60	3,70	3,80	3,90	4,00
30,07	31,28	32,48	33,68	34,88	36,09	37,29	38,49	39,70	40,90	42,10	43,30	44,51	45,71	46,91	48,12
-12,28	-14,09	-15,99	-18,00	-20,10	-22,29	-24,59	-26,99	-29,48	-32,07	-34,76	-37,55	-40,43	-43,41	-46,49	-49,67
12,03	12,03	12,03	12,03	12,03	12,03	12,03	12,03	12,03	12,03	12,03	12,03	12,03	12,03	12,03	12,03
-17,57	-18,55	-19,53	-20,51	-21,49	-22,47	-23,46	-24,44	-25,42	-26,40	-27,38	-28,36	-29,34	-30,32	-31,30	-32,28
21,29	22,11	22,94	23,78	24,63	25,49	26,36	27,24	28,12	29,01	29,90	30,80	31,71	32,62	33,53	34,45
30,07	31,28	32,48	33,68	34,88	36,09	37,29	38,49	39,70	40,90	42,10	43,30	44,51	45,71	46,91	48,12
2,50	2,60	2,70	2,80	2,90	3,00	3,10	3,20	3,30	3,40	3,50	3,60	3,70	3,80	3,90	4,00
29,10	30,22	31,34	32,46	33,58	34,69	35,80	36,91	38,02	39,12	40,22	41,32	42,41	43,50	44,59	45,68
-12,19	-13,96	-15,82	-17,77	-19,81	-21,94	-24,15	-26,45	-28,84	-31,32	-33,88	-36,52	-39,24	-42,05	-44,93	-47,90
11,26	11,24	11,21	11,18	11,15	11,12	11,10	11,07	11,04	11,01	10,99	10,96	10,93	10,90	10,88	10,85
-17,23	-18,14	-19,05	-19,95	-20,84	-21,72	-22,60	-23,46	-24,32	-25,17	-26,00	-26,83	-27,65	-28,46	-29,26	-30,05
20,58	21,34	22,10	22,87	23,64	24,40	25,17	25,94	26,71	27,47	28,23	28,98	29,73	30,48	31,22	31,95
29,10	30,22	31,34	32,46	33,58	34,69	35,80	36,91	38,02	39,12	40,22	41,32	42,41	43,50	44,59	45,68



**Schiefer Wurf - Freier Fall  
(ohne und mit Luftwiderstand)**

<u>ohne Luftwiderstand:</u>		
Weg s [m] - rot		
V-Geschwindigkeit resultierend [m/s] - magenta		
Fahrzeug		Mitsubishi Pajero
V=V0-Abwurfgeschwindigkeit	[m/s]	13,890
V=V0-Abwurfgeschwindigkeit	[km/h]	50,00
alpha-Abflugwinkel	[°]	30,0
h0-Bodenabstand beim Abflug	[m]	1,00
m-Masse	[kg]	2200,00
Rho (= ρ) -Luftdichte	[kg/m³]	1,100
Cw-Luftwiderstandszahl		0,900
A-Querschnittsfläche	[m²]	10,000000
delta t - Zeitschritt - ohne Luftwiderstand	[s]	0,10
delta t - Zeitschritt - mit Luftwiderstand	[s]	0,10
<u>mit Luftwiderstand:</u>		
Weg s [m] - blau		
V-Geschwindigkeit resultierend [m/s] - indigo		
<b>Diagramm 5</b>		



4,10	4,20	4,30	4,40	4,50	4,60	4,70	4,80
49,32	50,52	51,73	52,93	54,13	55,33	56,54	57,74
-52,95	-56,33	-59,80	-63,37	-67,04	-70,81	-74,67	-78,64
12,03	12,03	12,03	12,03	12,03	12,03	12,03	12,03
-33,26	-34,24	-35,22	-36,20	-37,18	-38,17	-39,15	-40,13
35,37	36,29	37,22	38,15	39,08	40,02	40,95	41,89
49,32	50,52	51,73	52,93	54,13	55,33	56,54	57,74
4,10	4,20	4,30	4,40	4,50	4,60	4,70	4,80
46,76	47,84	48,92	50,00	51,07	52,14	53,21	54,28
-50,94	-54,06	-57,26	-60,53	-63,88	-67,30	-70,79	-74,35
10,82	10,80	10,77	10,75	10,72	10,69	10,67	10,64
-30,82	-31,59	-32,35	-33,09	-33,83	-34,55	-35,26	-35,96
32,67	33,39	34,09	34,79	35,49	36,17	36,84	37,50
46,76	47,84	48,92	50,00	51,07	52,14	53,21	54,28

