

Berechnung: Beat Booz

Meteorspur-Berechnung basierend auf Daten mindestens zweier Beobachtungsorte

Berechnungsverfahren:

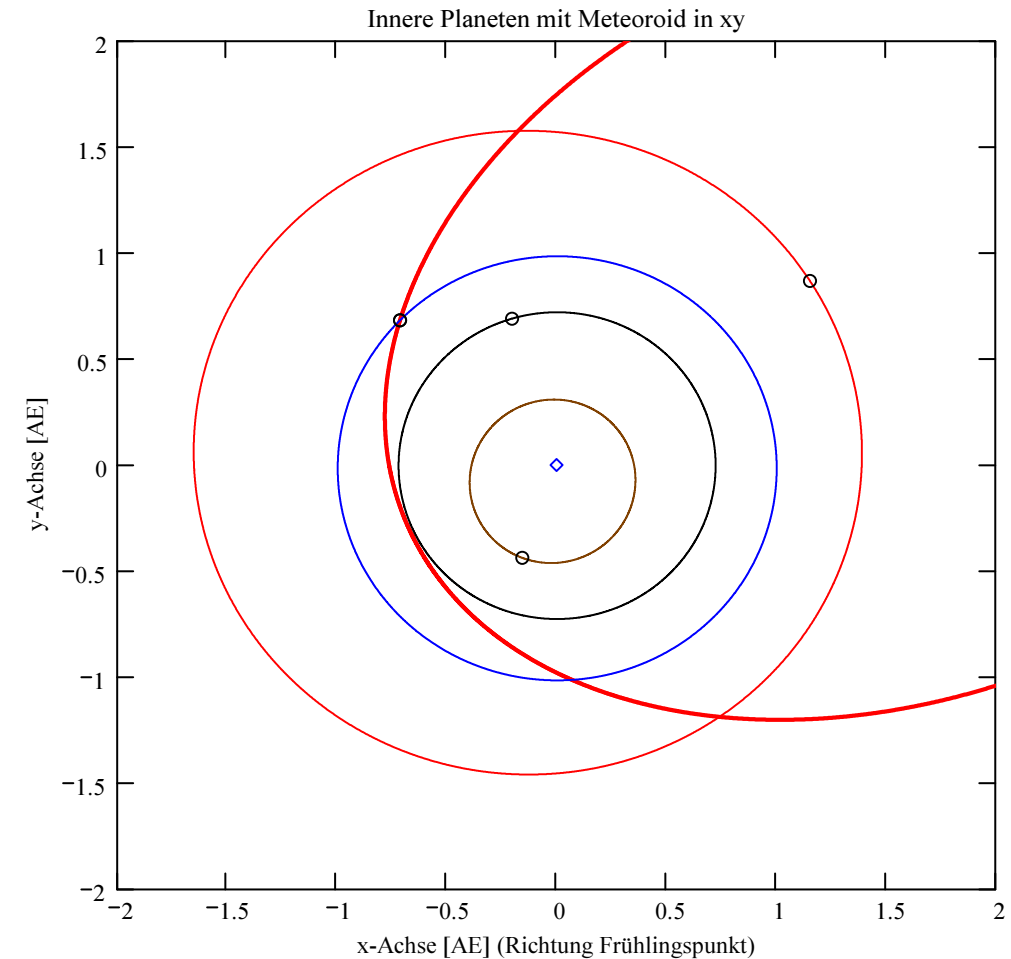
Die Meteorspur wird berechnet für alle gemeinsamen Schnittlinien der Ebenen der Beobachtungsorte, welche durch die Punkte Ort-Spuranfang-Spurende gelegt werden. Diese Methode verwendet die Punkte Spuranfang und Spurende nur um die Lage dieser Ebenen im Raum zu definieren. Sie ist deshalb auch dann gut geeignet, wenn die Anfangs- bzw. Endpunkte der von den Orten 1 und 2 beobachteten Spurbahnen nicht die gleichen sind.

Beobachtungsdaten: Geografische Koordinaten der Beobachtungsorte:

Φ nördlich positiv, λ östlich von Greenwich
 südlich negativ, positiv, westlich von
 Greenwich negativ

Beobachtungsorte: Geogr. Breite Φ [° dez.] Geogr. Länge λ [° dez.] Höhe über Meer [km]

Nr.	Stat.-Id.	Stationsname	Geogr. Breite Φ [° dez.]	Geogr. Länge λ [° dez.]	Höhe über Meer [km]
1	"VTE"	"Observatoire géophysique, Val Terbi"	47.3595	7.4987	0.572
2	"BOS"	"Privatsternwarte Bos-cha"	46.777367	10.169708	1.666
3	"FAL"	"Sternwarte Mirasteilas Falera"	46.804261	9.224167	1.288
4	"SCH"	"Sternwarte Schafmatt"	47.42025	7.950833	0.82
5	"SON"	"Sonnenturm Uecht"	46.853528	7.452944	0.946



- Meteoroid
- Merkur
- Venus
- Erde
- Mars
- Positionen
- ◇ Sonne

Mittlerer Beobachtungszeitpunkt:

Tag: **D = 5** Stunden: **H_UT = 3**
 Monat: **M = 2** Minuten: **M_UT = 13**
 Jahr: **Y = 2017** Sekunden: **S_UT = 48**
 Weltzeit: **UTC = 3.23** [h dezimal]

Anzahl Beobachtungen (Standorte): NB = 5
 Anzahl echter Kombinationsmöglichkeiten aller Beobachtungsorte zur Verrechnung jeweils zweier Orte miteinander: NK = 10
 Epoche der Äquatorkoordinaten: $JD_{Epoche} = 2451545$
 (J2000.0 = Julianisches Datum 2451545,0)

Umgerechnete bzw. vorgegebene Horizont-Koordinaten:

Richtungen zu den Anfangs- und Endpunkten der Bahnspur (Zählweise der Azimutwinkel von Süden (0°) über Westen (90°) usw):

Beobachtete Rektaszensionen, Deklinationen, Helligkeit und Leuchtdauer der Spurpunkte für die Beobachtungsorte:

Orte: Rektaszension der Spuranfänge für Orte: α_{Ep} Deklinationen der Spuranfänge für Orte: δ_{Ep} Rektaszension der Spurenden für Orte: α_{Ep} Deklinationen der Spurenden für Orte: δ_{Ep} Helligkeit [Mag]: Mag Leuchtdauer [s]: Dur_sec

iL =	α_{Ep}	δ_{Ep}	α_{Ep}	δ_{Ep}	Mag	Dur_sec
1	315.237888	78.90982	312.927445	52.06621	-3	3.1
2	82.453918	41.834736	80.144501	42.027191	0	0.48
3	71.169059	53.672122	57.837488	53.9997	-1.4	1.56
4	0	0	0	0	"k.A."	0
5	0	0	0	0	"k.A."	0

Azimut Spuranfang [°]	Azimut Spurende [°]	Höhe Spuranfang [°]	Höhe Spurende [°]
192.082914	214.108121	40.555647	21.259302
133.318978	134.80148	17.489318	16.500021
147.062242	154.134289	22.024414	17.824237
175.17	198.72	41.32	26.46
191.63	203.67	25.88	15.64

Hinweis: Falls einzelne Koordinaten nicht in Äquator-, sondern in Horizont-Koordinaten vorgegeben sind erscheint auf der ganzen Zeile 0.

Hinweis: Falls keine Zeitangabe für die Leuchtdauer vorhanden ist, so erscheint 0 als Zahlenwert!

Ergebnistabelle für alle durchgeführten Berechnungen:

Durchgeführte Berechnungen (alle möglichen Kombinationen mit jeweils 2 Beobachtungsstandorten):

Legende:

- 1 Beobachtungsort 1 Nr.:
- 2 Beobachtungsort 2 Nr.:
- 3 Bodenhöhe für Schnittpkt. mit Spurverlängerung [km]:
- 4 Geog. Breite Spuranfang Ort 1 [°]:
- 5 Geog. Länge Spuranfang Ort 1 [°]:
- 6 Höhe ü. M. Spuranfang Ort 1 [km]:
- 7 Geog. Breite Spurende Ort 1 [°]:
- 8 Geog. Länge Spurende Ort 1 [°]:
- 9 Höhe ü. M. Spurende Ort 1 [km]:
- 10 Geog. Breite Spuranfang Ort 2 [°]:
- 11 Geog. Länge Spuranfang Ort 2 [°]:
- 12 Höhe ü. M. Spuranfang Ort 2 [km]:
- 13 Geog. Breite Spurende Ort 2 [°]:
- 14 Geog. Länge Spurende Ort 2 [°]:
- 15 Höhe ü. M. Spurende Ort 2 [km]:
- 16 Distanz Ort 1 zu Spuranfang [km]:
- 17 Distanz Ort 1 zu Spurende [km]:
- 18 Distanz Ort 2 zu Spuranfang [km]:
- 19 Distanz Ort 2 zu Spurende [km]:
- 20 Spurlänge Ort 1 [km]:
- 21 Spurlänge Ort 2 [km]:
- 22 Ort 1 Spur-Endpkt.-Boden [km]:
- 23 Ort 2 Spur-Endpkt.-Boden [km]:
- 24 Geog. Breite Bodenpunkt [°]:
- 25 Geog. Länge Bodenpunkt [°]:
- 26 Winkel zw. Zenit und Spurverlängerung im Bodenpunkt [°]:
- 27 Richtungswinkel Ort 1 zu Spuranfang [°]:
- 28 Richtungswinkel Ort 1 zu Spurende [°]:
- 29 Richtungswinkel Ort 2 zu Spuranfang [°]:
- 30 Richtungswinkel Ort 2 zu Spurende [°]:
- 31 Neigungswinkel Ort 1 Spuranfang [°]:
- 32 Neigungswinkel Ort 1 Spurende [°]:
- 33 Neigungswinkel Ort 2 Spuranfang [°]:
- 34 Neigungswinkel Ort 2 Spurende [°]:
- 35 Winkel zw. Beobachtungsebenen [°]:
- 36 Mittlere Relativ-Geschwindigkeit zur Erde in der Spur von Ort 1 [km/s]
- 37 Mittlere Relativ-Geschwindigkeit zur Erde in der Spur von Ort 2 [km/s]

OUT2₁ =

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1	1	1	2	2	2	3	3	4
2	2	3	4	5	3	4	5	4	5	5
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	48.2177	48.2142	48.2038	48.1964	48.2338	48.2246	48.2282	48.2211	48.2256	48.1985
5	7.7737	7.7725	7.7692	7.7667	7.8205	7.836	7.8299	7.8428	7.8383	7.8525
6	85.9972	85.6361	84.5767	83.8232	82.7708	82.2143	82.4335	81.4462	81.718	78.7058
7	48.2534	48.246	48.2366	48.26	48.2422	48.2311	48.2329	48.2381	48.2341	48.2999
8	8.4087	8.4011	8.3913	8.4157	7.9292	7.947	7.9441	8.1803	8.1833	8.398
9	48.9646	48.5513	48.0241	49.3392	76.31	75.6941	75.7963	61.4853	61.3048	53.5426
10	48.2217	48.2181	48.2083	48.2067	48.2344	48.2253	48.2302	48.2214	48.2266	48.2014
11	7.8409	7.8459	7.8512	7.8698	7.8294	7.849	7.8772	7.8495	7.876	7.8681
12	82.0399	81.2683	79.7095	78.293	82.2449	81.4493	79.6824	81.0487	79.4708	77.9777
13	48.2281	48.2353	48.2352	48.2563	48.2601	48.2551	48.2496	48.2473	48.2381	48.3015
14	7.9518	8.1824	8.3646	8.3759	8.1638	8.3749	8.3715	8.3708	8.3636	8.4066
15	75.5292	61.3605	49.5773	51.4272	62.4564	50.797	51.1755	50.3185	50.736	53.1491
16	130.22	129.6741	128.0731	126.934	254.6808	253.0246	253.6771	206.2074	206.8828	117.0541
17	130.2992	129.2116	127.8238	131.2843	247.4606	245.5294	245.85	188.4857	187.9429	116.428
18	252.5054	205.7651	118.5511	172.9041	208.1922	121.1451	175.9359	120.5479	175.4744	172.2156
19	245.0121	188.1105	107.7987	178.7002	191.4044	110.455	177.8475	109.4132	176.358	184.5233
20	60.4982	60.1205	59.4253	60.113	10.4644	10.6176	10.8645	32.3226	33.0106	49.3797
21	10.6052	32.2392	49.0076	46.8578	32.1089	50.08	46.8309	49.8341	46.5427	48.7351
22	80.9055	79.5834	78.9386	87.1839	124.9229	124.5982	125.4444	100.6113	100.1803	106.9725
23	124.3611	100.413	81.4751	90.8425	102.4271	83.8909	84.9769	82.4577	83.0224	106.196
24	48.296	48.2832	48.2754	48.3469	48.3361	48.3002	48.2799	48.2855	48.2535	48.5131
25	9.2708	9.2454	9.2298	9.3721	9.2467	9.2682	9.2805	9.2454	9.2447	9.6018
26	53.0444	52.6878	52.8084	55.8554	52.7906	53.033	53.2739	52.6859	52.6241	60.3796
27	264.9634	265.4356	265.2578	261.4046	263.3296	264.9422	266.405	265.5426	267.7734	254.2438
28	265.437	265.9043	265.7216	261.8885	263.4106	265.025	266.4901	265.7943	268.0307	254.6506
29	265.0135	265.4902	265.3189	261.4814	263.3362	264.9519	266.4403	265.5476	267.8016	254.2555
30	265.0962	265.7412	265.7017	261.8588	263.5856	265.3441	266.8089	265.9364	268.1652	254.6571
31	37.9554	38.2954	38.167	35.2236	38.1639	37.9234	37.6933	38.2502	38.313	30.8247
32	37.5309	37.8755	37.7512	34.7867	38.091	37.8492	37.6171	38.0248	38.083	30.4475
33	37.9105	38.2464	38.1121	35.1542	38.158	37.9147	37.6617	38.2458	38.2878	30.8138
34	37.8363	38.0215	37.7691	34.8134	37.9338	37.5632	37.3319	37.8976	37.9628	30.4416
35	53.6216	39.6703	7.1179	11.1422	13.956	46.5038	42.511	32.5524	28.5729	4.0782
36	19.5156	19.3937	19.1694	19.3913	21.8008	22.1199	22.6344	20.7196	21.1606	"k. A."
37	22.0941	20.6661	"k. A."	"k. A."	20.5826	"k. A."	"k. A."	"k. A."	"k. A."	"k. A."

Hinweise:

Richtungswinkel der Flugrichtung des Meteors (Zählweise S (=0°) über W (=90°) nach N (=180°) und E (=270°)).
Gleichbedeutend mit dem Winkel zur Herkunftsrichtung des Meteors (Zählweise analog wie Windrichtungen über N (=0°) über E nach S und W)

Winkel zwischen den Beobachtungsebenen:

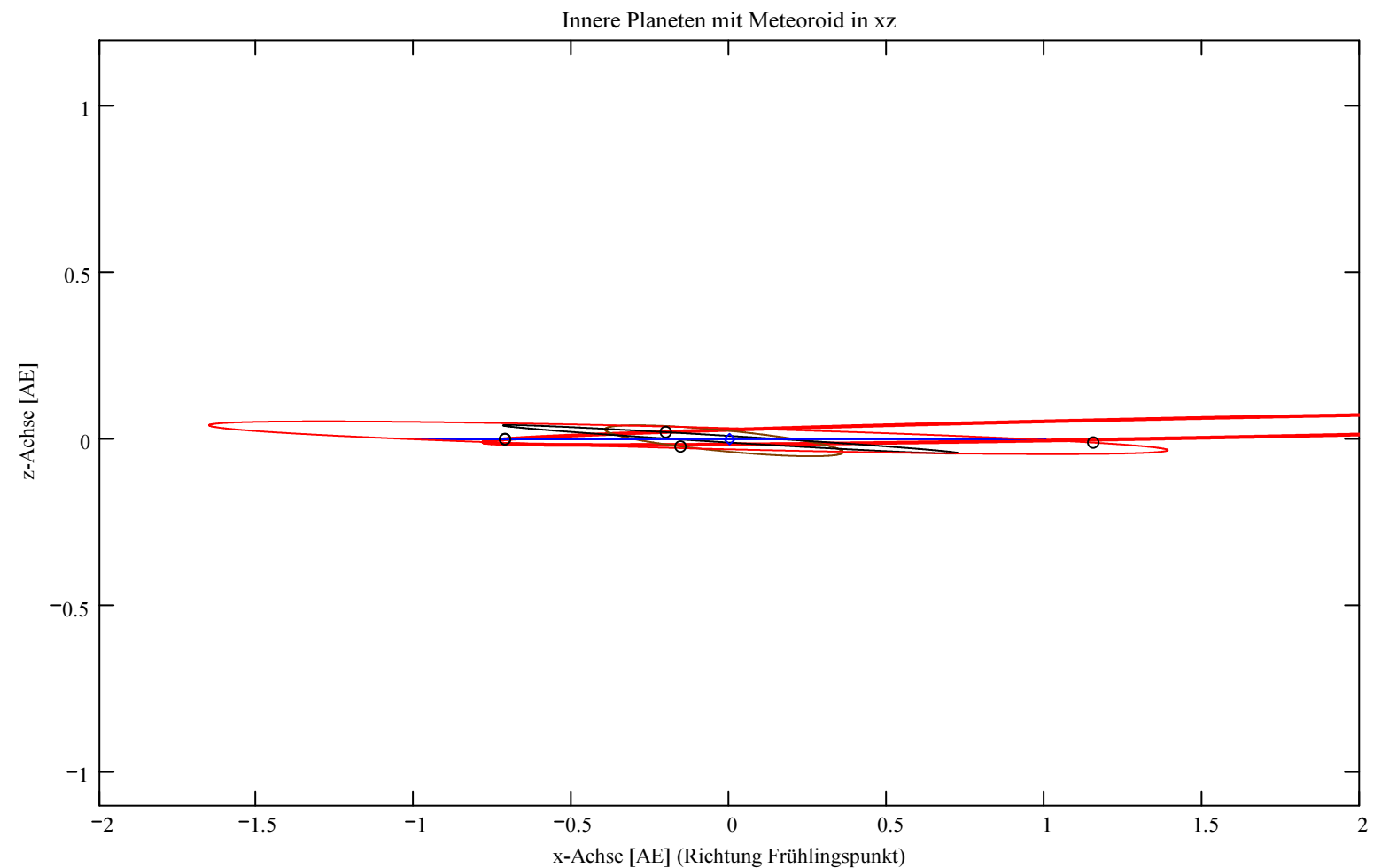
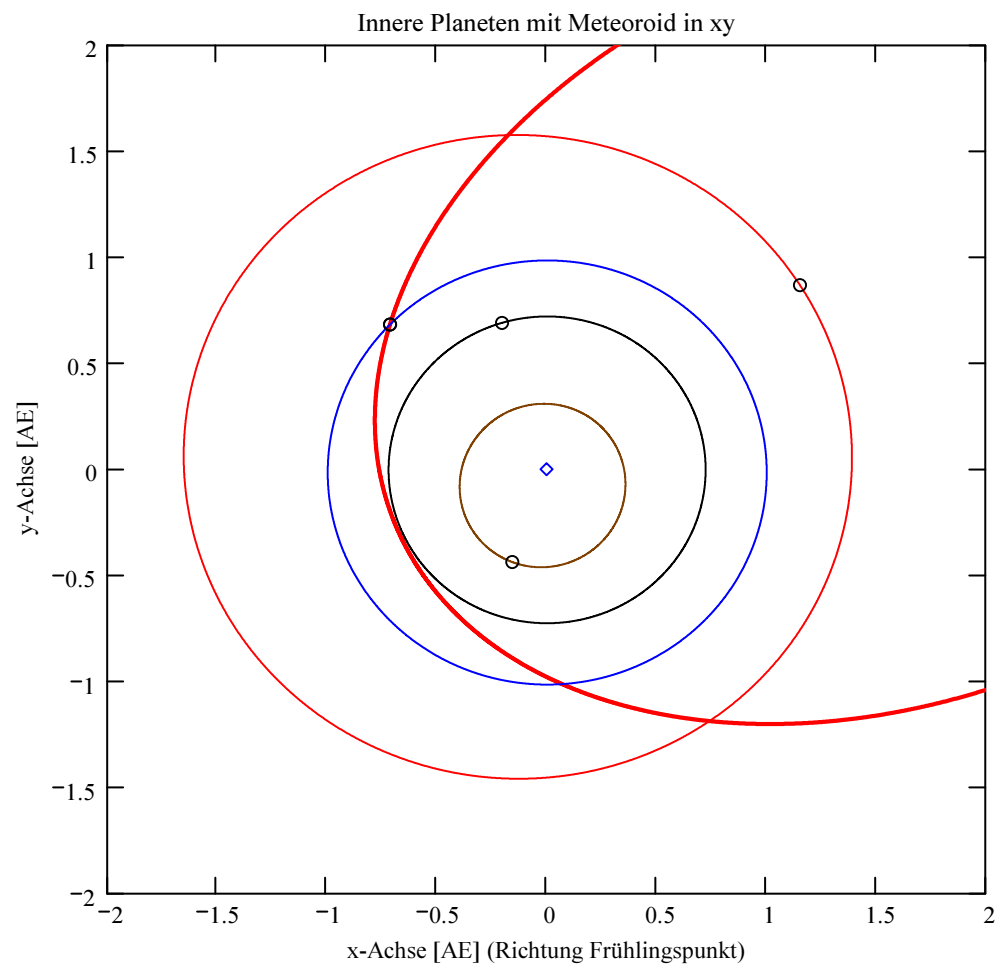
Im Idealfall liegt dieser Winkel nahe 90°. Bei sehr kleinen Winkeln (nahe 0° oder 180°) können sich Beobachtungs-Ungenauigkeiten stärker auswirken!

Bahnelemente, Bahnort und Perihelzeit für den Meteoroiden bezüglich des heliozentrischen, ekliptikalen Koordinatensystems J2000.0:

Grosse Halbachse: $a_M = 2.4917$ [AE]
 Exzentrizität: $e_M = 0.7045$
 Perihelabstand: $q_M = 0.7363$ [AE]
 Bahnneigung (Winkel zwischen Ekliptik und Bahnebene): $i_{2000} = 1.2766$ deg
 Länge des aufsteigenden Knotens: $\Omega_{2000} = 316.3164$ deg
 Winkel zwischen Perihels und aufsteigendem Knoten: $\omega_{2000} = 247.1654$ deg
 Perihellänge: $\omega^{\circ}_{2000} = 203.4817$ deg

Wahre Anomalie: $v_{\text{Datum}} = 292.7939$ deg
 Umlaufzeit: $T_U = 1436.6488$ [Tage]
 Perihelzeit (UTC): $t_0 = 2456393.62553094$ [Julianisches Datum]
 Datum: Tag = 11 Monat = 4 Jahr = 2013
 Zeit (UTC): Stunden = 3 Minuten = 0 Sekunden = 45.873
 Tage_dez = 11.125531

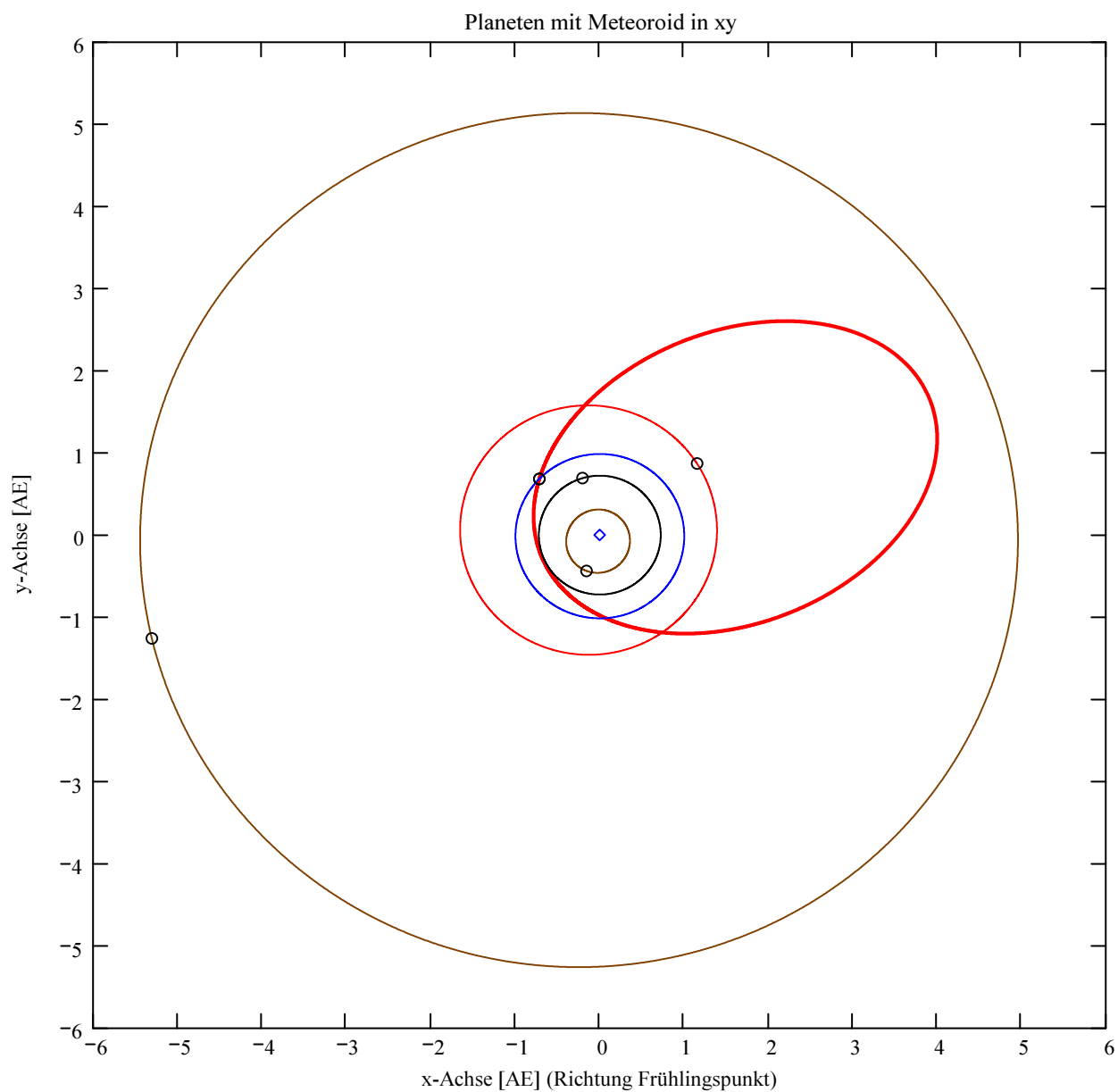
Geschwindigkeit des Meteoroiden:
 Beobachtet: $|v_{M_Beob}| = 20.846$ [km/s]
 Geozentrisch: $|v_{M_geoz}| = 21.093$ [km/s]
 Geozentrisch ursprünglich: $|v_u| = 17.918$ [km/s]
 Heliozentrisch: $|v_{M_hel_ekl_Dat}| = 37.993$ [km/s]
 Radiantposition:
 Scheinbar: $\alpha_{\text{Rad}_s} = 131.616$ deg $\delta_{\text{Rad}_s} = 24.172$ deg Äquatorkoordinaten J2000.0
 Geozentrisch: $\alpha_{\text{Rad}_w2} = 127.527$ deg $\delta_{\text{Rad}_w2} = 20.966$ deg Äquatorkoordinaten J2000.0
 Heliozentrisch: $\lambda_{\text{Rad}_heli} = 73.313$ deg $\beta_{\text{Rad}_heli} = 1.137$ deg



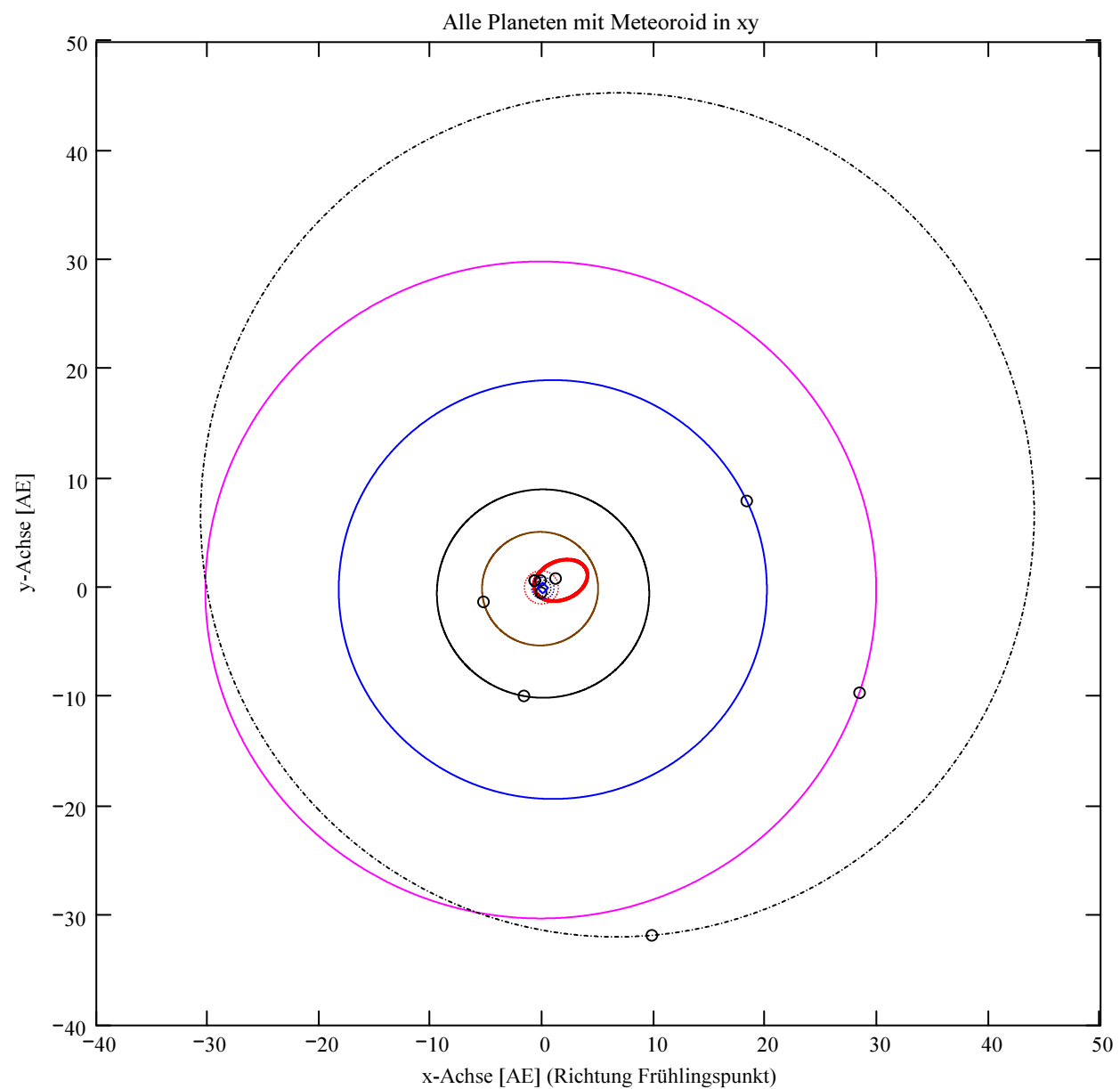
- Meteoroid
- Merkur
- Venus
- Erde
- Mars
- OOO Positionen
- ◇ Sonne

- Meteoroid
- Merkur
- Venus
- Erde
- Mars
- OOO Positionen
- ◇ Sonne

Berechnung: Beat Booz



- Meteoroid
- Merkur
- Venus
- Erde
- Mars
- Jupiter
- Saturn
- Uranus
- Neptun
- - - Pluto
- OOO Positionen
- ◇ Sonne



- Meteoroid
- - - Merkur
- - - Venus
- - - Erde
- - - Mars
- Jupiter
- Saturn
- Uranus
- Neptun
- - - Pluto
- OOO Positionen
- ◇ Sonne

Ergebnisse für die mittlere Trajektorie und die auf sie reduzierten Beobachtungspunkte

Unter "Gew" sind die Trajektorienkombinationen, welche für die Berechnung der mittleren Trajektorie verwendet wurden, ersichtlich.

Definition der Beobachtungen, welche für die Berechnung der mittleren Trajektorie berücksichtigt werden:
 (0 = wird nicht berücksichtigt
 1 = wird berücksichtigt).
 Für die Gewichtung werden die Ebenen-Schnittwinkel mit ausgewertet.

Vorhandene Indexpaarungen:
 (Zahl vor Dezimalpunkt = Orte 1
 Zahl nach Dezimalpunkt = Orte 2)

Auswahl für die Berechnung der mittleren Trajektorie:

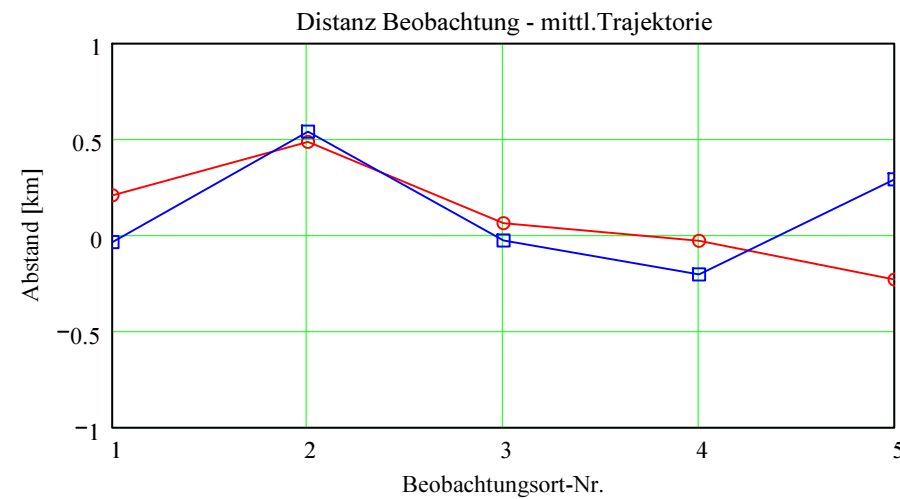
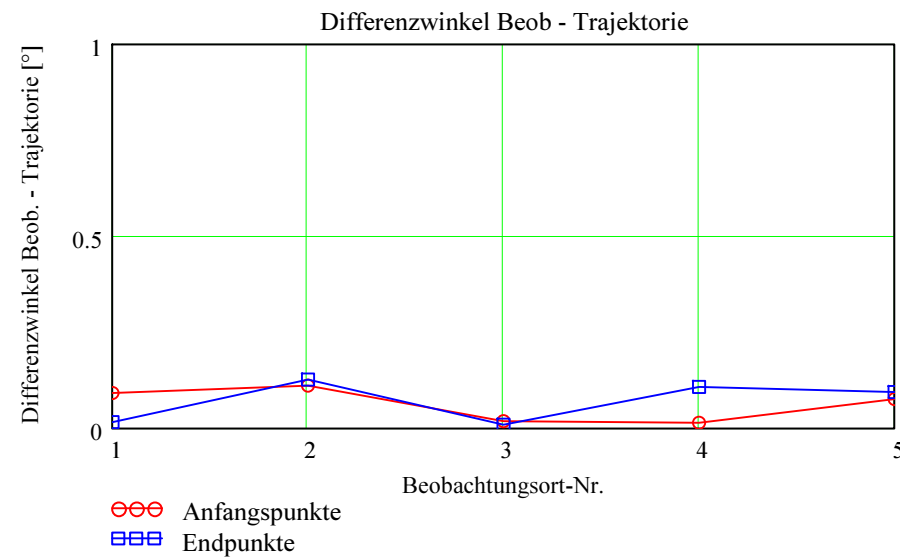
IndPaar =	1
1	1.2
2	1.3
3	1.4
4	1.5
5	2.3
6	2.4
7	2.5
8	3.4
9	3.5
10	4.5

Gew =	1
1	0
2	1
3	0
4	1
5	0
6	0
7	0
8	1
9	1
10	0

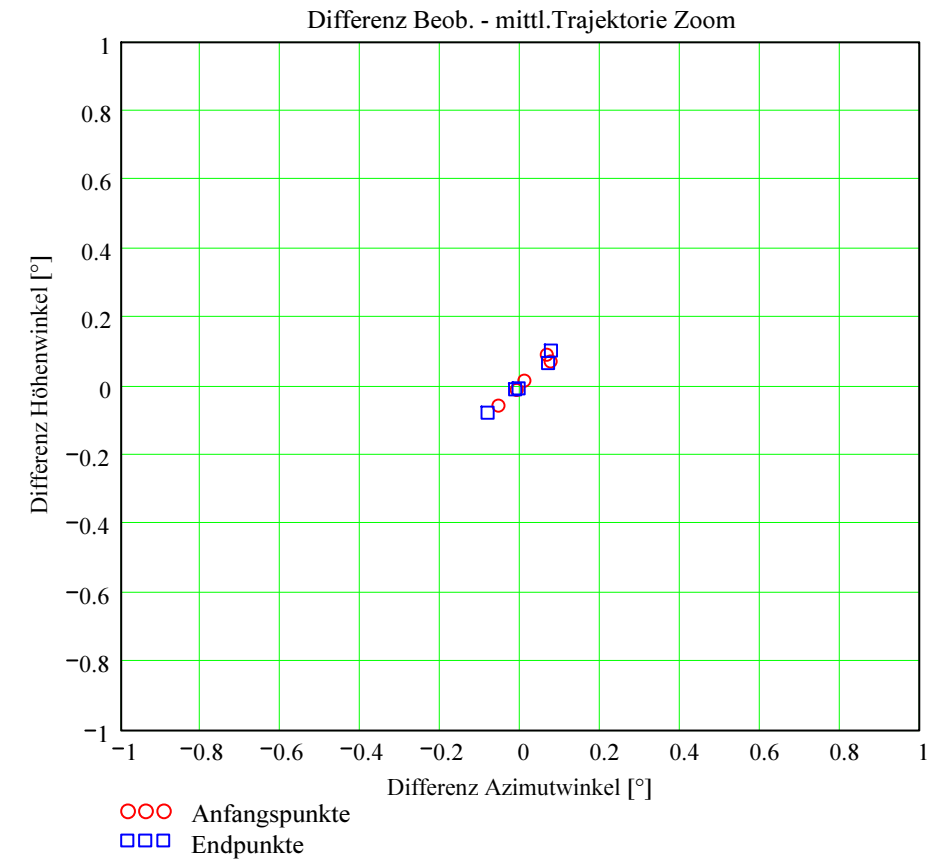
Nr. Stat.-Id. Beobachtungsort

ORT_KOORD1 =	1	"VTE"	"Observatoire géophysique, Val Terbi"
	2	"BOS"	"Privatsternwarte Bos-cha"
	3	"FAL"	"Sternwarte Mirasteilas Falera"
	4	"SCH"	"Sternwarte Schafmatt"
	5	"SON"	"Sonnenturm Uecht"

Berechnung: Beat Booz



Abweichung der vermessenen Richtungen zu den Anfangs- und Endpunkten von der berechneten mittleren Trajektorie.



Ergebnisse für die mittlere Trajektorie und die auf sie reduzierten Beobachtungspunkte

Nr. Stat.-Id. Beobachtungsort

ORT_KOORD1 =	1	"VTE"	"Observatoire géophysique, Val Terbi"
	2	"BOS"	"Privatsternwarte Bos-cha"
	3	"FAL"	"Sternwarte Mirasteilas Falera"
	4	"SCH"	"Sternwarte Schafmatt"
	5	"SON"	"Sonnenturm Uecht"

Mittlere Trajektorie:

Legende:

- 1 Beobachtungsort:
- 2 Geografische Breite Spuranfang [°]:
- 3 Geografische Länge Spuranfang [°]:
- 4 Höhe ü. M. Spuranfang [km]:
- 5 Richtungswinkel zum Spuranfang [°]:
- 6 Neigungswinkel zum Spuranfang [°]:
- 7 Geografische Breite Spurende [°]:
- 8 Geografische Länge Spurende [°]:
- 9 Höhe ü. M. Spurende [km]:
- 10 Richtungswinkel zum Spurende [°]:
- 11 Neigungswinkel zum Spurende [°]:

	1	2	3	4	5
1	"VTE"	"BOS"	"FAL"	"SCH"	"SON"
2	48.216166	48.21957	48.219808	48.220123	48.22145
3	7.771414	7.838851	7.843596	7.849885	7.876458
4	85.597566	81.602466	81.321687	80.949656	79.378634
5	265.656265	265.706544	265.710082	265.714771	265.734584
6	38.143608	38.098547	38.095376	38.091174	38.07342
7	48.246428	48.225112	48.236264	48.245051	48.244756
8	8.401972	7.950422	8.181922	8.371612	8.365142
9	48.607867	75.013481	61.42381	50.370214	50.746018
10	266.126493	265.789734	265.962369	266.103848	266.099022
11	37.72249	38.024007	37.869394	37.742755	37.747074

mTr₁ =

Punkte auf mittlerer Trajektorie:

Legende:

- 1 Beobachtungsort:
- 2 Azimutwinkel Spuranfang [°]:
- 3 Höhenwinkel Spuranfang [°]:
- 4 Distanz Beobachtungsort - Spuranfang [km]:
- 5 Differenz Beobachtungsort - Spuranfang in Azimut [°]:
- 6 Differenz Beobachtungsort - Spuranfang in Höhe [°]:
- 7 Differenzwinkel Beobachtungsort - Spuranfang [°]:
- 8 Kleinster Abstand Beob. Spuranfang [km]:
- 9 Azimutwinkel Spurende [°]:
- 10 Höhenwinkel Spurende [°]:
- 11 Distanz Beobachtungsort - Spurende [km]:
- 12 Differenz Beobachtungsort - Spurende in Azimut [°]:
- 13 Differenz Beobachtungsort - Spurende in Höhe [°]:
- 14 Differenzwinkel Beobachtungsort - Spurende [°]:
- 15 Kleinster Abstand Beob. Spurende [km]:

	1	2	3	4	5
1	"VTE"	"BOS"	"FAL"	"SCH"	"SON"
2	192.007266	133.252492	147.052558	175.179151	191.684668
3	40.484772	17.399058	22.009373	41.331967	25.937268
4	129.79799	252.318078	206.020903	120.372435	174.934347
5	0.075648	0.066486	0.009684	-0.009151	-0.054668
6	0.070874	0.09026	0.015041	-0.011967	-0.057268
7	0.091269	0.110318	0.017517	0.013799	0.075483
8	0.206761	0.485815	0.062985	-0.028991	-0.230462
9	214.121174	134.724931	154.139099	198.801909	203.600984
10	21.269272	16.397159	17.831216	26.53786	15.57338
11	129.305726	244.700943	188.235754	109.23868	177.058897
12	-0.013053	0.076549	-0.00481	-0.081909	0.069016
13	-0.00997	0.102863	-0.006979	-0.07786	0.06662
14	0.015728	0.126375	0.008347	0.106937	0.09411
15	-0.035496	0.539727	-0.027423	-0.203884	0.290823

bTr₁ =

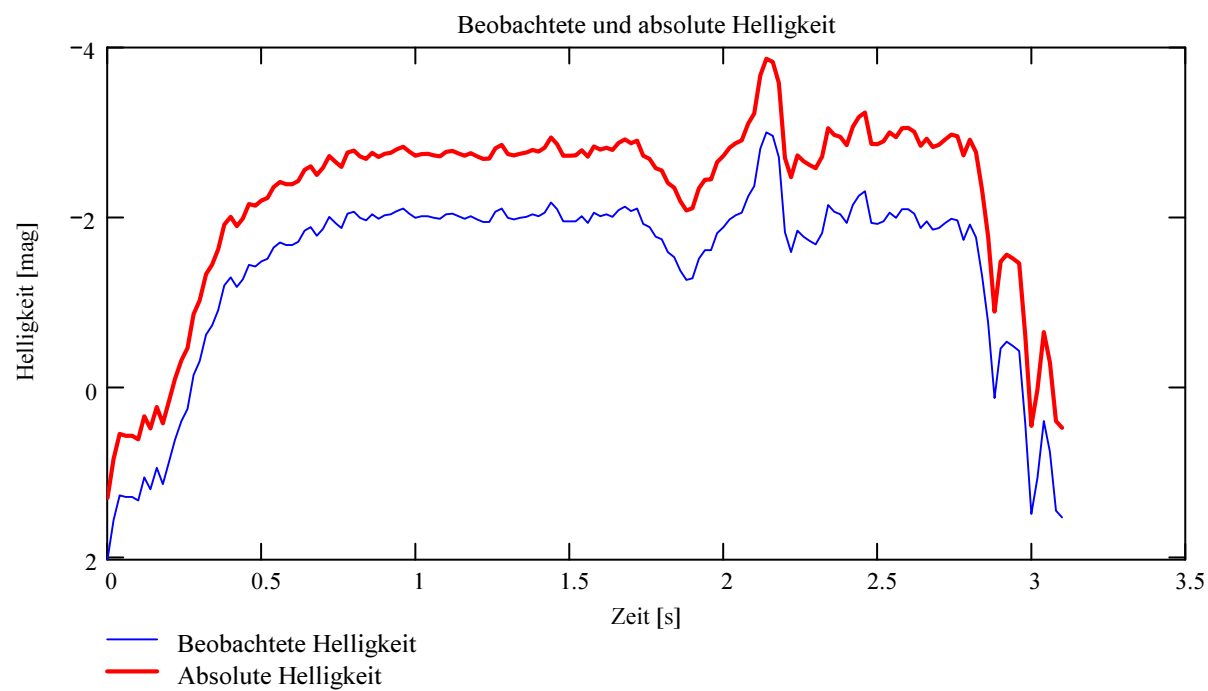
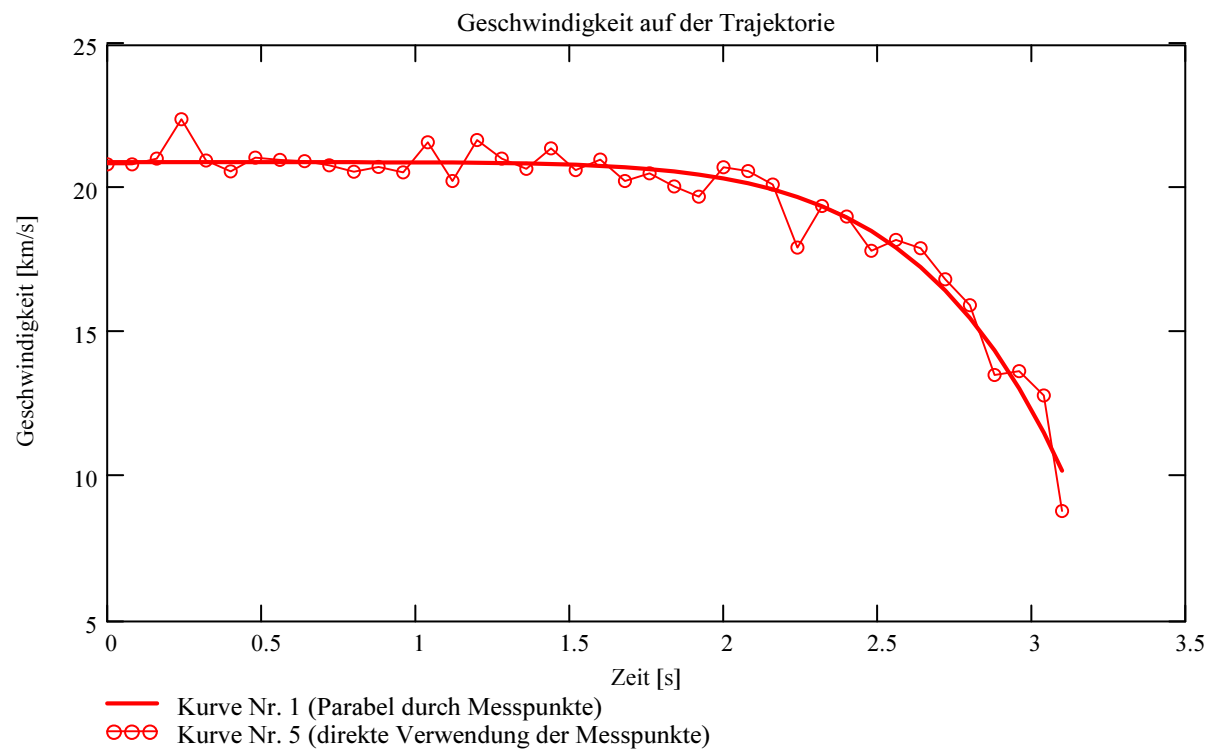
Ergebnisse aus den auf die mittlere Trajektorie projizierten Messpunkten der xml-Datei

Ausgewerteter Beobachtungsort (xml-Datei): Stat_Id = "VTE"

Minimale Zeitdifferenz zwischen den verwendeten Messpunkten:

$\Delta T_{MP} = 0.08$ [s]

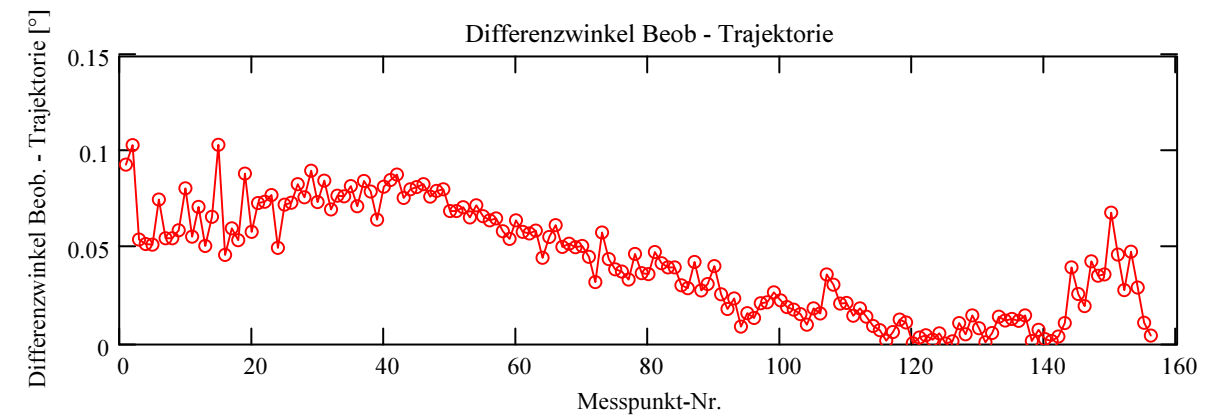
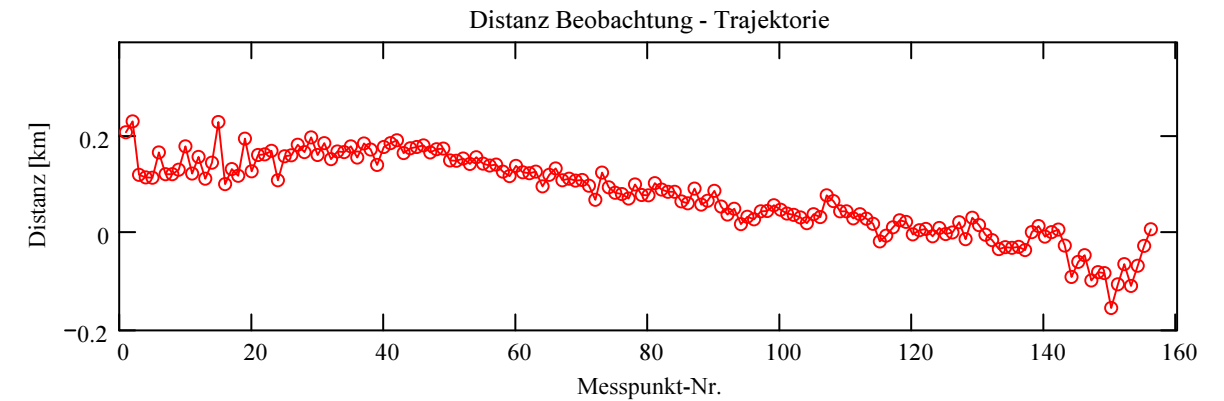
Dieser Wert wird für jedes Meteorereignis auf eine geringe Welligkeit des Geschwindigkeitsverlaufes optimiert.



Abschätzung der Meteormasse (basierend auf der Formel von Luigi Jacchia (Smithsonian Astrophysical Laboratory)):

Anfangsmasse: $m_{Meteor} = 0.1$ [kg]

Abweichung der Beobachtungen bzw Messpunkte von der mittleren Trajektorie:



Trajektorie für Beobachtungsort:

Stat_Id = "VTE"

Anfangspunkt:

$\Phi_{Beob_SP_1} = 48.216168$ deg

$\lambda_{Beob_SP_1} = 7.771444$ deg

$H_{Beob_SP_1} = 85.596$ [km]

$NeigWinkel_{Beob_1} = 38.143588$ deg

$Richtungswinkel_{Beob_1} = 265.656288$ deg

Endpunkt:

$\Phi_{Beob_SP_N_pkt} = 48.246429$ deg

$\lambda_{Beob_SP_N_pkt} = 8.402004$ deg

$H_{Beob_SP_N_pkt} = 48.606$ [km]

$NeigWinkel_{Beob_N_pkt} = 37.722469$ deg

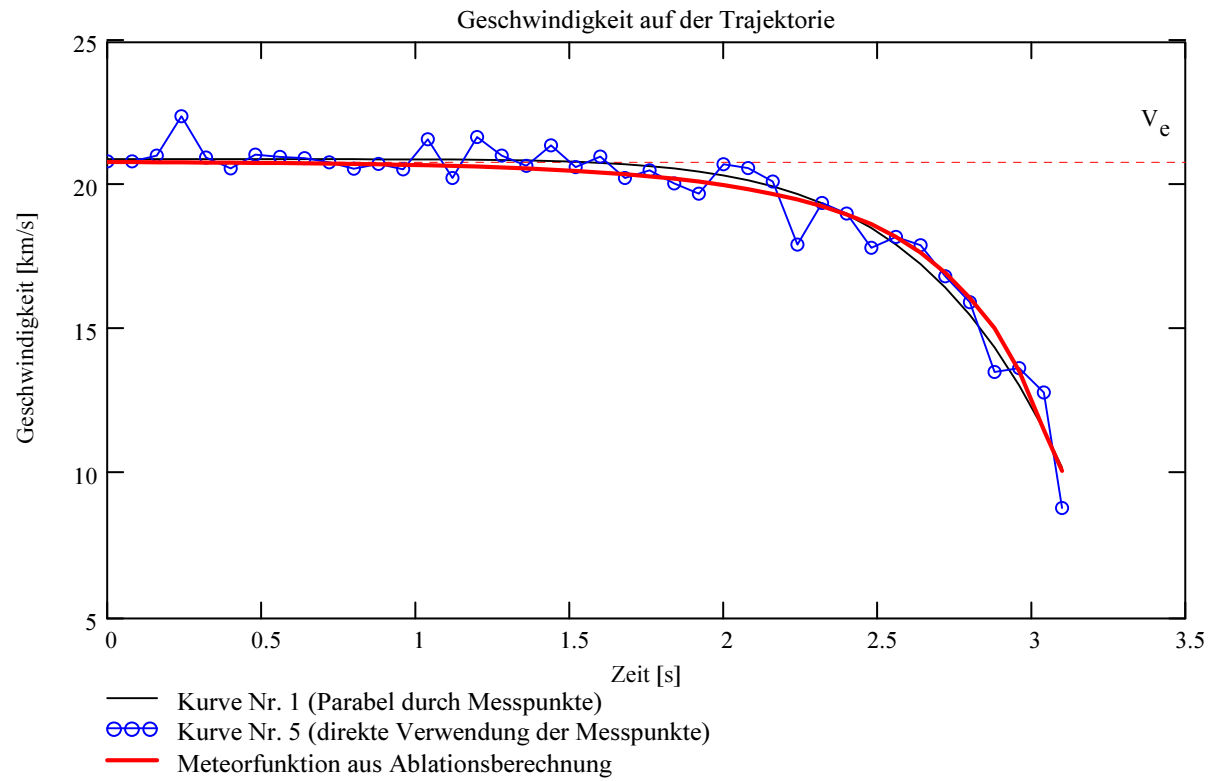
$Richtungswinkel_{Beob_N_pkt} = 266.126517$ deg

Ergebnisse aus Aerodynamik und Helligkeit (Ablationsphase)

Nach der Methode "HAL Constraining the luminous efficiency of meteors" von Maria Gritsevich und Detlef Koschny.

Ausgewerteter Beobachtungsort (xml-Datei): Stat_Id = "VTE"

Vergleich der Geschwindigkeit aus Messpunkten und Meteorfunktion aus Ablation:



Neigungswinkel der Trajektorie (bezüglich der Horizontalen!):

$$\gamma = 37.933 \text{ deg}$$

Geschwindigkeit bei Atmosphäreintritt:

$$V_e = 20.846 \text{ [km/s]}$$

Anfangsgeschwindigkeit:

$$Vf(v_1) = 20.826 \text{ [km/s]}$$

Endgeschwindigkeit:

$$Vf(v_{ne}) = 10.109 \text{ [km/s]}$$

Endbeschleunigung:

$$Vi^\circ(v_{ne}) = -29.755 \text{ [km/s}^2\text{]}$$

Ballistischer Koeffizient:

$$\alpha = 147.911$$

Hinweis: Die Helligkeitswerte haben keinen Einfluss auf die Parameter α und β !

Massenverlust-Parameter:

$$\beta = 3.94$$

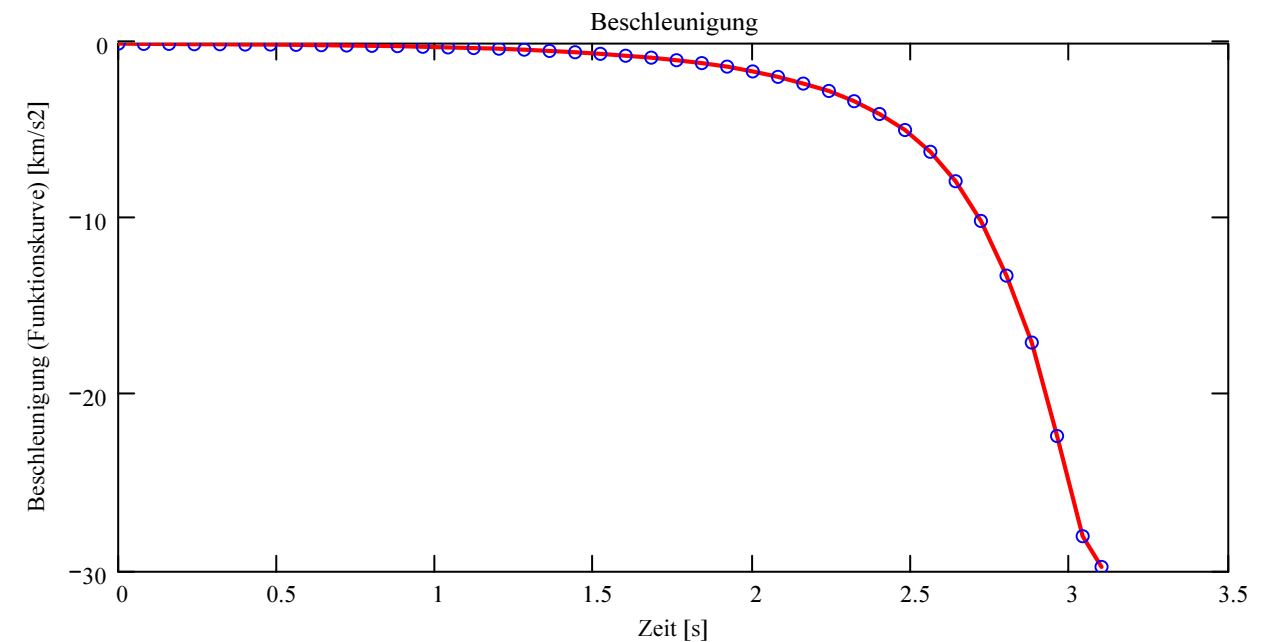
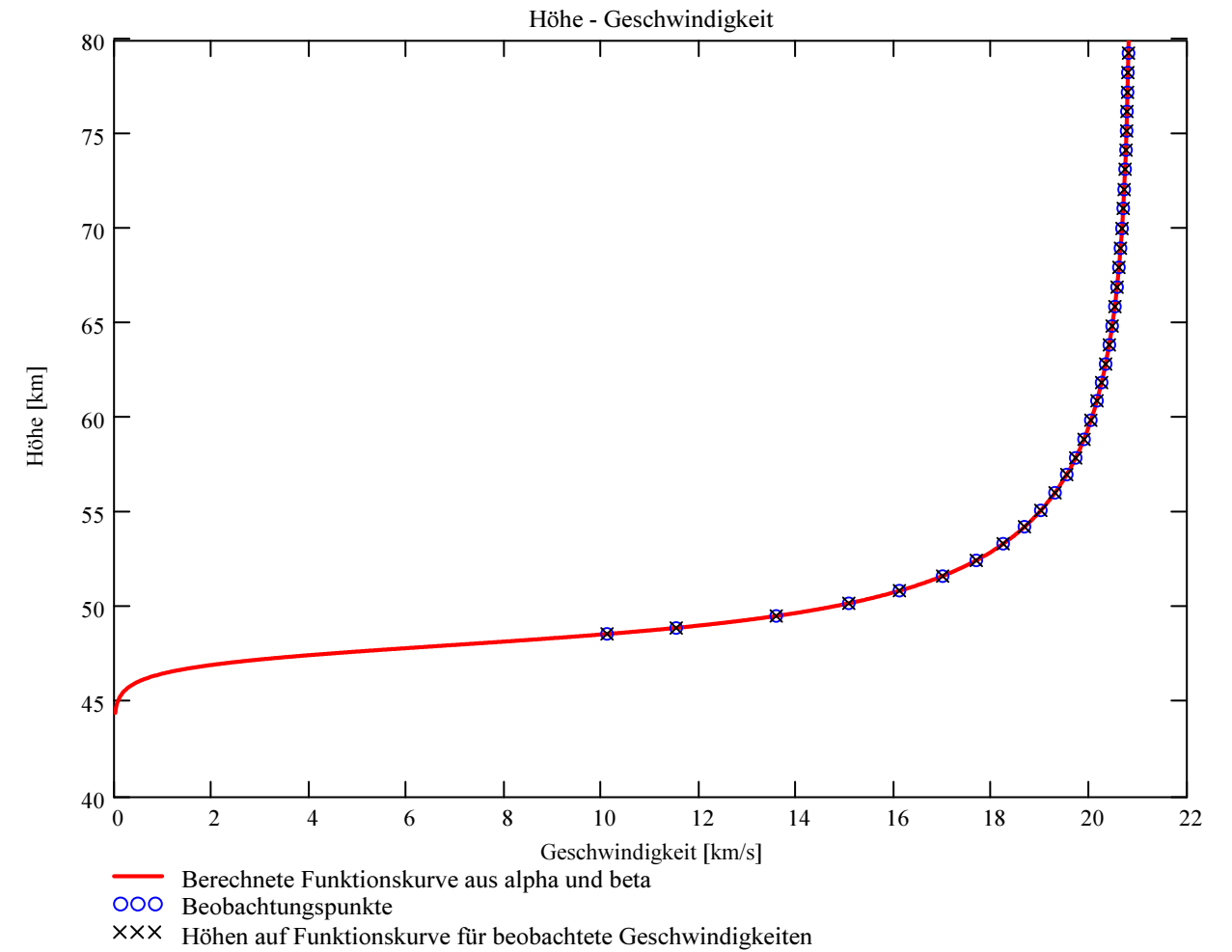
Dichte des Meteors (bulk density) -> Vorgabewert!

$$\rho_m = 3500 \text{ [kg/m}^3\text{]}$$

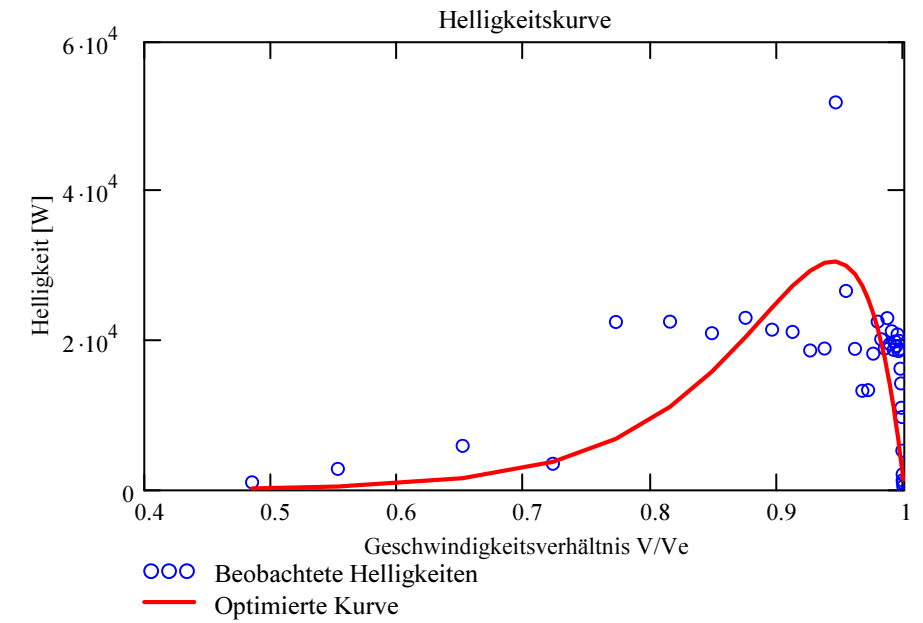
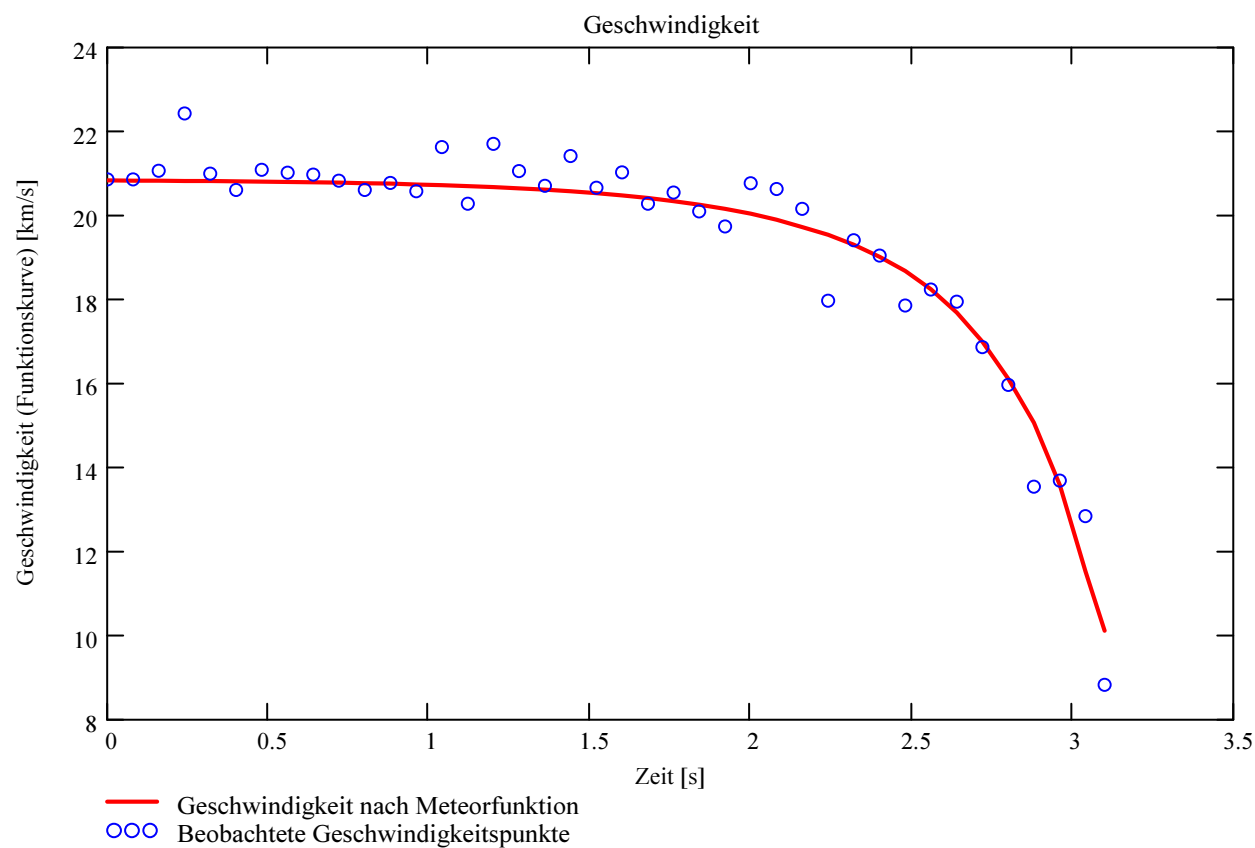
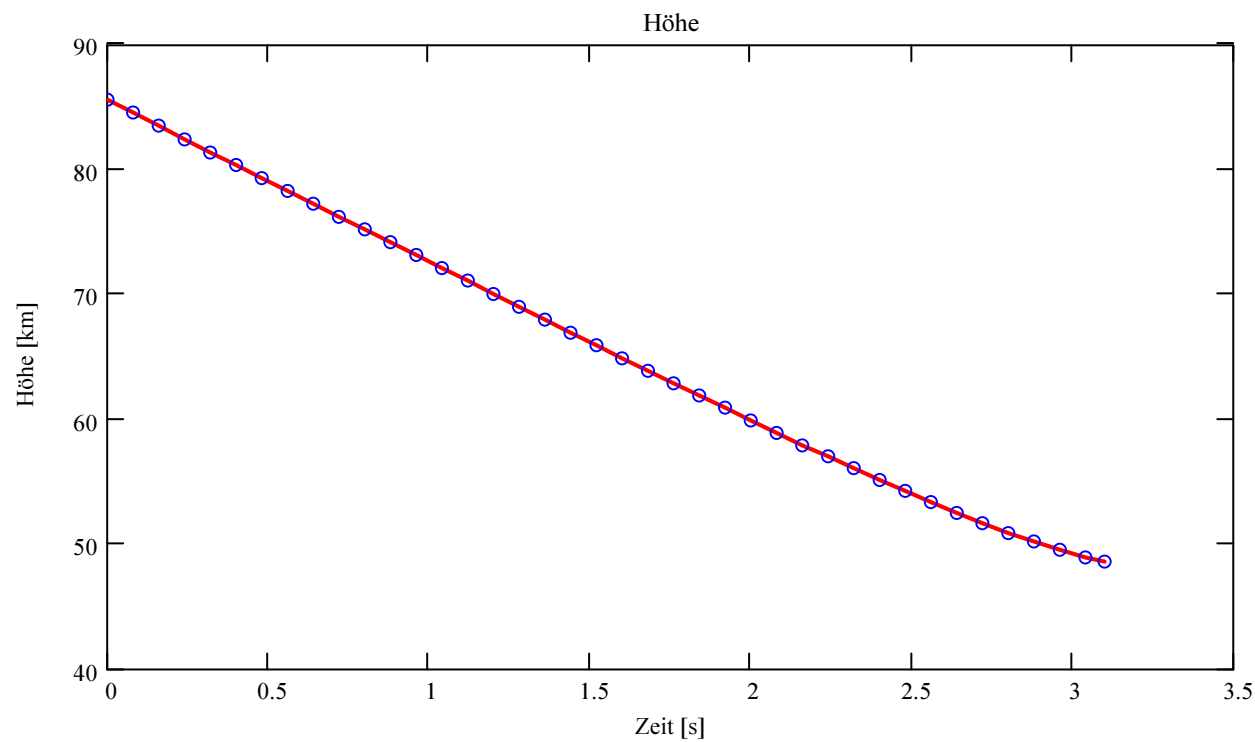
$$\text{Prod}_{G16_{ai}} = \frac{\tau \cdot (c_d \cdot A_e)^3}{\rho_m^2}$$

$$\text{Prod}_{G16_{ai}} = 0.001471 \text{ [cm}^6\text{/g}^2\text{]}$$

Berechnung: Beat Booz



Berechnung: Beat Booz



Ergebnisse aus Helligkeitskurve:

Rotations-Parameter:

$\mu = 0.565$

Ablationskoeffizient:

$\sigma_{\min} = 0.01813$ für $\mu_{\min}=0$

$\sigma_{\max} = 0.0544$ für $\mu_{\max}=2/3$

$\sigma = 0.0416$ für: $\mu = 0.565$

Annahme für zwei Produkte aus c_d (Widerstandskoeffizient) und A_e (Vor-atmosphärischer Form-Faktor=shape coefficient), welche für die Berechnung des Massenverlaufes verwendet werden (siehe Theorie):

Für Kugelform:

$\text{Prod}_{cd_Ae_Kugel} = 1.21$

$\tau_{Kugel_ai} = 0.010173$

Leuchteffizienz-Koeffizient τ (luminous efficiency coefficient):

Anfangsmasse:

$M_1 = 0.019$ [kg]

Endmasse bei $\mu=0$:

$M_{Kugel_umin}(v_{ne}) = 0.001$ [kg]

Endmasse bei $\mu=2/3$:

$M_{Kugel_umax}(v_{ne}) = 0$ [kg]

Endmasse für: $\mu = 0.565$

$M_{Kugel_mu}(v_{ne}) = 0$ [kg]

Für Parallelepiped (mit Kantenlängen 2L, 3L, 5L):

$\text{Prod}_{cd_Ae_Parallelepiped} = 1.554$

$\tau_{Parallelepiped_ai} = 0.004806$

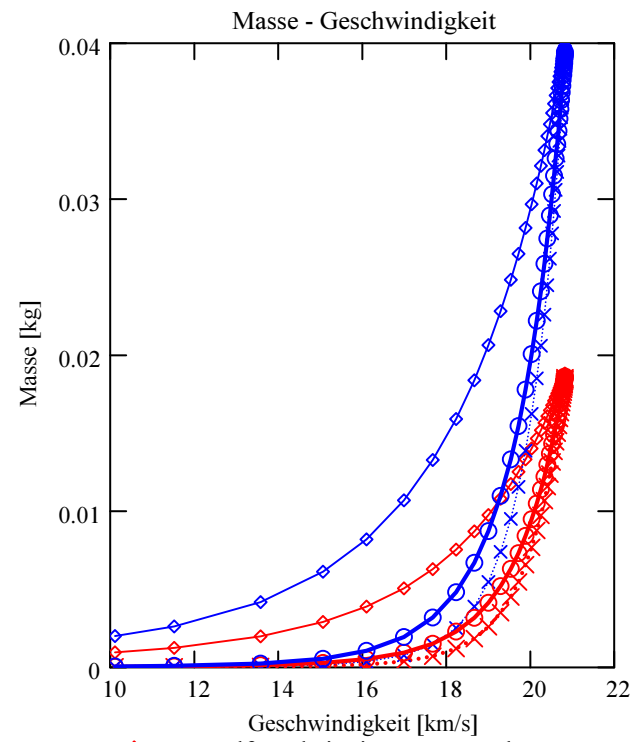
$M_2 = 0.04$ [kg]

$M_{PE_umin}(v_{ne}) = 0.002$ [kg]

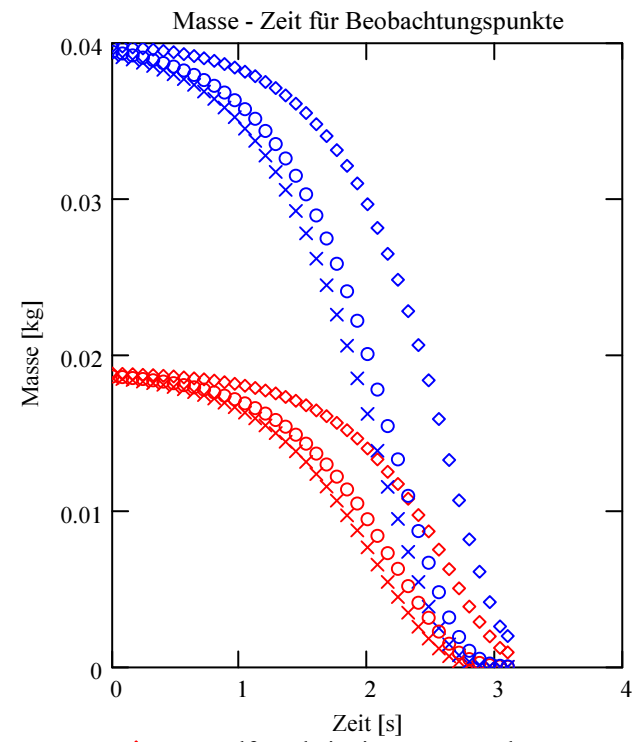
$M_{PE_umax}(v_{ne}) = 0$ [kg]

$M_{PE_mu}(v_{ne}) = 0$ [kg]

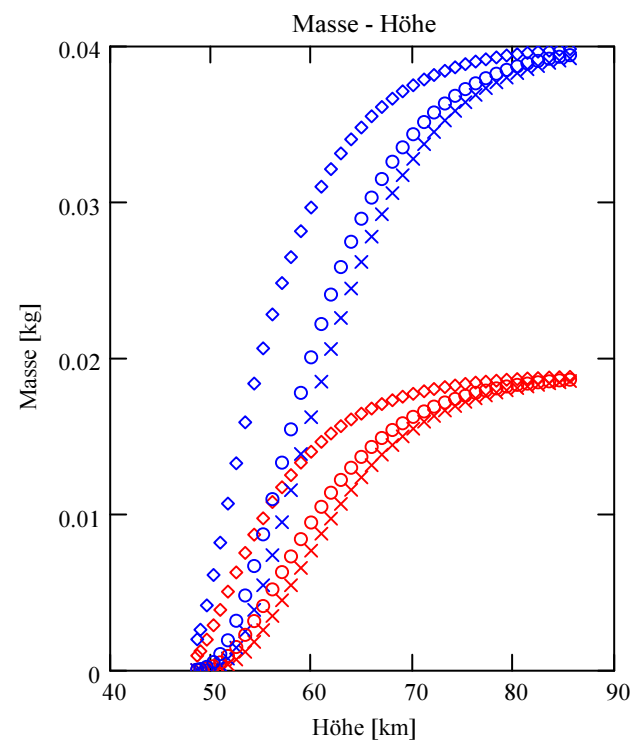
Verlauf der Massenabnahme für Kugelform und Parallelepiped (mit Kantenlängen 2L, 3L, 5L) für $\mu = 0$, $\mu = 2/3$ und für den berechneten Wert μ (μ = Parameter für mögliche Rotation des Meteoroiden):



- ◇ Kugelform bei min. Massenverlust
- ××× Kugelform bei max. Massenverlust
- ◇ Parallelepiped-Form bei min. Massenverlust
- ××× Parallelepiped-Form bei max. Massenverlust
- Kugelform für mue
- Parallelepiped-Form für mue

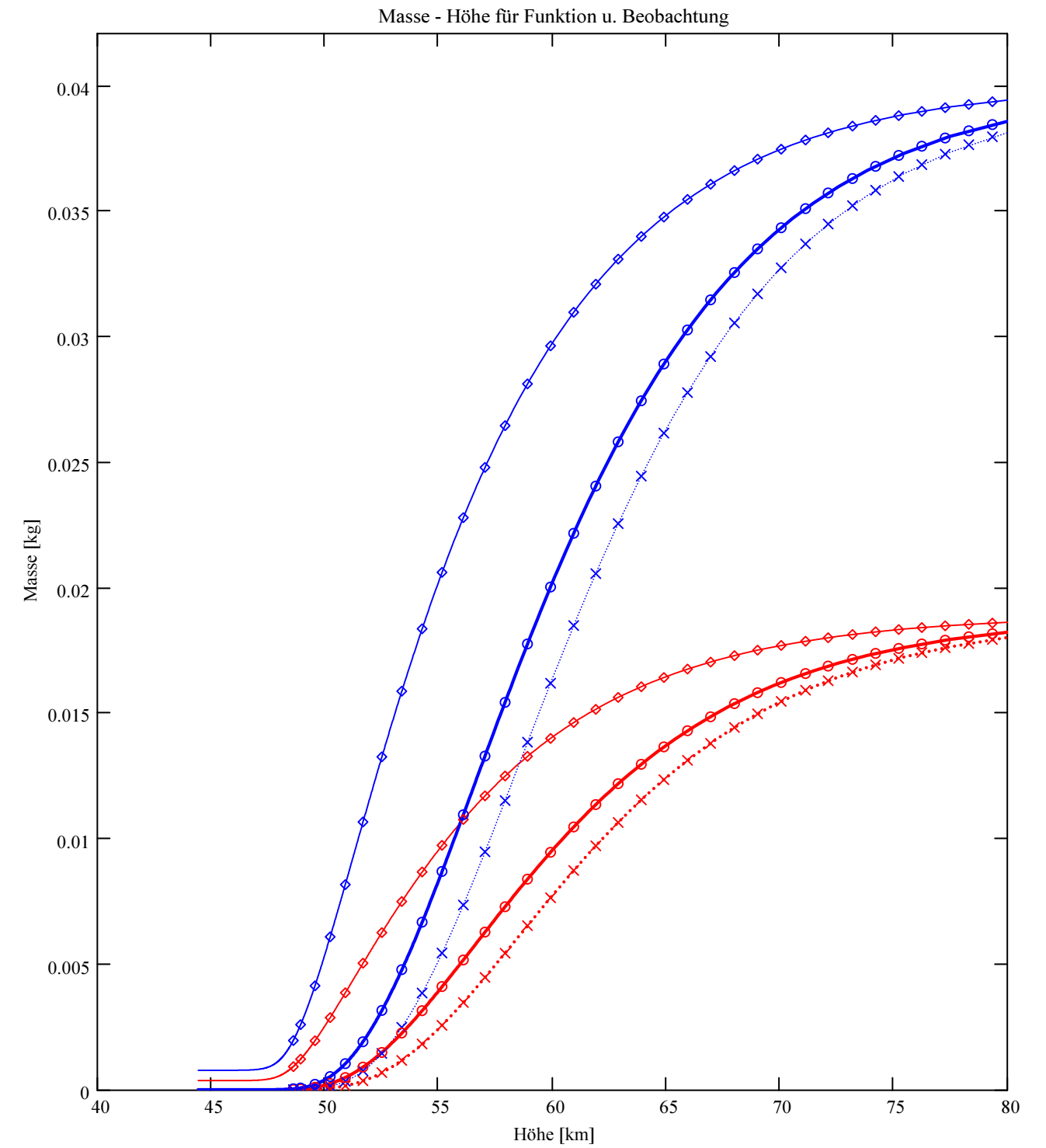


- ◇ Kugelform bei min. Massenverlust
- ××× Kugelform bei max. Massenverlust
- ◇ Parallelepiped-Form bei min. Massenverlust
- ××× Parallelepiped-Form bei max. Massenverlust
- Kugelform für mue
- Parallelepiped-Form für mue



- ◇ Kugelform bei min. Massenverlust
- ××× Kugelform bei max. Massenverlust
- ◇ Parallelepiped-Form bei min. Massenverlust
- ××× Parallelepiped-Form bei max. Massenverlust
- Kugelform für mue
- Parallelepiped-Form für mue

Verlauf der Massenabnahme, basierend auf der berechneten, optimierten Funktionskurve, sowie für die Beobachtungspunkte.



- Kugelform bei min. Massenverlust (Funktionswerte)
- ⋯ Kugelform bei max. Massenverlust (Funktionswerte)
- Parallelepiped-Form bei min. Massenverlust (Funktionswerte)
- ⋯ Parallelepiped-Form bei max. Massenverlust (Funktionswerte)
- Kugelform für mue (Funktionswerte)
- Parallelepiped-Form für mue (Funktionswerte)
- ◇ Kugelform bei min. Massenverlust (Beobachtungswerte)
- ××× Kugelform bei max. Massenverlust (Beobachtungswerte)
- ◇ Parallelepiped-Form bei min. Massenverlust (Beobachtungswerte)
- ××× Parallelepiped-Form bei max. Massenverlust (Beobachtungswerte)
- Kugelform für mue (Beobachtungswerte)
- Parallelepiped-Form für mue (Beobachtungswerte)