

Fachgruppe Meteorastronomie

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 Spurberechnungen nicht die gleichen sind.

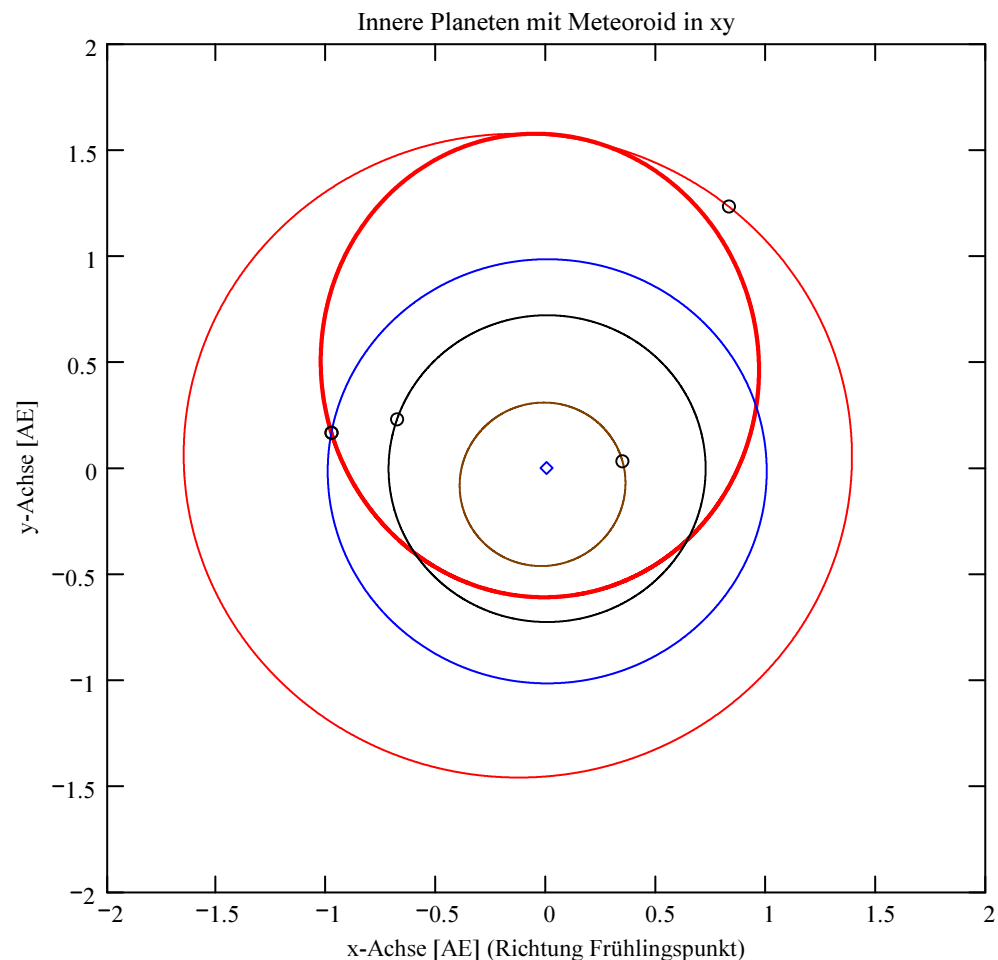
Beobachtungsdaten: Geografische Koordinaten der Beobachtungsorte:

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

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

Beobachtungsorte:

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	"BAU"	"Beobachtungsstation Bauma"	47.378582	8.896618	0.892
3	"FAL"	"Sternwarte Mirasteilas Falera"	46.804261	9.224167	1.288
4	"BOS"	"Privatsternwarte Bos-cha"	46.777367	10.169708	1.666
5	"SON"	"Sonnenturm Uecht"	46.853528	7.452944	0.946
6	"ALT"	"Beobachtungsstation Altstetten"	47.381702	8.481627	0.423



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

Mittlerer Beobachtungszeitpunkt:

Tag: **D = 11** Stunden: **H_UT = 0**
 Monat: **M = 3** Minuten: **M_UT = 57**
 Jahr: **Y = 2017** Sekunden: **S_UT = 52**
 Weltzeit: **UTC = 0.964444** [h dezimal]

Anzahl Beobachtungen (Standorte): NB = 6
 Anzahl echter Kombinationsmöglichkeiten aller Beobachtungsorte zur Verrechnung jeweils zweier Orte miteinander: NK = 15
 Epoche der Äquatorkoordinaten: $JD_{\text{Epoche}} = 2451545$
 (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 Spurberechnungen für die Beobachtungsorte:

Orte: Rektaszension der Spuranfänge für Orte: Deklinationen der Spuranfänge für Orte: Rektaszension der Spurenden für Orte: Deklinationen der Spurenden für Orte: Helligkeit [Mag]: Leuchtdauer [s]:

iL =	α_{Ep}	δ_{Ep}	α_{Ep}	δ_{Ep}	Mag	Dur_sec
1	290.268693	54.76946	318.13774	42.39805	-3.4	3.28
2	63.869686	80.38131	36.563492	71.501747	-3.1	0
3	56.655847	70.085168	46.953073	65.734624	-3.3	0.9
4	72.81689	52.45721	69.426367	50.768237	-0.1	0.52
5	0	0	0	0	"k.A."	0
6	342.690521	75.454262	351.362671	68.808189	-2.8	3.5

Azimut Spuranfang [°]	Azimut Spurende [°]	Höhe Spuranfang [°]	Höhe Spurende [°]
222.350821	216.642697	32.45506	11.121152
169.937845	171.204452	41.052261	30.245984
163.806272	164.96343	31.318734	25.745635
145.606282	146.263048	21.538472	18.911096
209.48	207.42	18.55	7.91
188.439896	188.070024	34.388688	27.254189

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	11	12	13	14	15
1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	4	4	5
2	2	3	4	5	6	3	4	5	6	4	5	6	5	6	6
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	48.2153	48.2032	48.2168	48.2075	48.2175	48.119	48.2208	48.2188	48.2115	48.2217	48.1354	48.1021	48.2274	48.2249	48.2984
5	8.674	8.657	8.6762	8.6631	8.6771	8.7004	8.6729	8.6735	8.6755	8.6075	8.6461	8.6609	8.6745	8.6772	8.6824
6	85.4557	84.2166	85.6177	84.6581	85.6843	75.1373	85.5654	85.3691	84.613	105.0453	98.4992	95.9834	83.3616	83.2095	66.5124
7	48.4234	48.4319	48.4156	48.3825	48.4165	48.2604	48.2967	48.308	48.3046	48.2615	48.2097	48.1856	48.262	48.2588	48.4339
8	8.6944	8.7042	8.6854	8.6472	8.6864	8.6923	8.6837	8.681	8.6818	8.6374	8.6589	8.6688	8.6754	8.6788	8.6899
9	31.5958	31.8598	31.3526	30.3241	31.3792	60.0758	62.5689	63.3469	63.1127	85.5942	82.4778	81.0293	74.0547	73.8872	31.8111
10	48.2165	48.14	48.2254	48.27	48.2726	47.9979	48.2279	48.2957	48.2724	48.2619	48.2867	48.2532	48.2914	48.2714	48.2804
11	8.6741	8.6441	8.6766	8.6574	8.6797	8.7073	8.674	8.68	8.6796	8.6377	8.6721	8.6753	8.6762	8.6794	8.6814
12	85.1286	98.8472	83.2448	65.1485	70.5304	88.1307	83.3915	66.3794	70.5144	85.418	65.9517	68.9652	66.1741	70.4283	71.1563
13	48.3019	48.2105	48.2594	48.3813	48.3245	48.1076	48.2592	48.4365	48.332	48.283	48.4461	48.3243	48.4214	48.3232	48.3354
14	8.6825	8.6585	8.6782	8.6473	8.6821	8.701	8.6784	8.692	8.6837	8.6536	8.6997	8.6821	8.6797	8.6818	8.6845
15	62.9273	82.5273	73.919	30.674	56.343	76.3617	73.9078	31.8677	56.7983	75.1419	32.0749	56.3303	31.5399	56.2599	57.0031
16	155.6892	153.4508	155.9817	154.2484	156.102	112.2044	127.8326	127.5387	126.4065	195.4684	183.3683	178.7099	214.159	213.7745	197.5388
17	151.86	153.0836	150.7315	145.9504	150.8553	115.9464	120.765	122.2676	121.8154	188.9223	182.1113	178.9411	213.5854	213.1117	201.6508
18	127.1786	184.0122	213.8638	193.5886	122.7174	164.1416	214.2346	197.1538	122.6897	219.3523	195.9154	120.0074	196.5596	122.5407	123.8006
19	121.4574	182.2195	213.2016	194.8793	120.1734	168.7078	213.1698	201.9868	121.1364	216.6584	203.2161	120.1465	200.0393	119.9975	121.5696
20	58.7283	58.4156	58.6754	57.7842	58.7214	21.8987	24.5436	24.2035	23.9187	20.0887	18.104	17.6751	10.0889	10.0742	37.8815
21	24.197	18.1859	10.0784	36.6707	15.3392	17.0685	10.1207	37.9612	15.2648	10.6146	38.3492	14.9578	37.5753	15.3174	15.4434
22	34.4955	35.6043	33.9393	32.2777	33.9698	87.928	66.8407	69.7185	70.323	88.4483	93.3992	96.0609	80.3696	79.9348	34.7612
23	68.6704	92.1369	79.9723	32.6501	60.9742	111.6044	78.9439	35.0912	63.2946	77.6518	36.3625	66.8321	34.2496	60.8789	62.2657
24	48.5474	48.5732	48.5321	48.4815	48.5331	48.8346	48.5061	48.5681	48.5818	48.4394	48.5987	48.6457	48.5412	48.5313	48.5596
25	8.7067	8.7336	8.6909	8.6382	8.6919	8.6589	8.7135	8.7033	8.701	8.7716	8.7263	8.7129	8.683	8.6916	8.6968
26	23.7226	26.5847	22.5726	20.0863	22.5795	47.1908	20.7005	24.8167	26.3118	14.6949	28.1817	32.7176	23.0044	22.5671	23.8383
27	183.7452	187.8213	181.7715	176.5472	181.7846	177.8085	185.4006	183.2421	182.6201	206.6313	186.5509	183.6267	181.0317	181.7816	182.0981
28	183.7604	187.8564	181.7783	176.5354	181.7915	177.8025	185.4086	183.2477	182.6249	206.6533	186.5603	183.6325	181.0324	181.7827	182.1036
29	183.7453	187.8117	181.7718	176.543	181.7865	177.8136	185.4013	183.2469	182.6232	206.6535	186.5702	183.6373	181.033	181.7832	182.0973
30	183.7515	187.8224	181.7729	176.5355	181.7883	177.809	185.4046	183.2558	182.6263	206.6653	186.5907	183.6424	181.0356	181.785	182.0996
31	66.6102	63.7887	67.7429	70.1882	67.7363	43.5254	69.5861	65.5331	64.059	75.5486	62.2846	57.827	67.3094	67.7395	66.423
32	66.4016	63.5579	67.544	70.0129	67.5372	43.3839	69.5099	65.4439	63.9658	75.5041	62.2099	57.7435	67.2748	67.7056	66.2874
33	66.609	63.8525	67.7343	70.1256	67.6811	43.6466	69.579	65.4562	63.9979	75.5037	62.1323	57.6757	67.2454	67.693	66.441
34	66.5234	63.7813	67.7003	70.014	67.6292	43.5368	69.5476	65.3151	63.9383	75.4801	61.9719	57.6044	67.1154	67.6411	66.386
35	44.1368	50.0714	68.9404	8.3072	29.2909	6.4111	24.8289	35.8591	14.8675	19.2883	41.8512	20.9815	60.646	39.6496	20.9999
36	17.905	17.8096	17.8888	17.6171	17.9029	"k. A."	"k. A."	"k. A."	"k. A."	22.3207	20.1156	19.639	19.4017	19.3734	"k. A."
37	"k. A."	20.2066	19.3814	"k. A."	4.3826	18.9651	19.4629	"k. A."	4.3614	20.4127	"k. A."	4.2736	"k. A."	4.3764	4.4124

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:

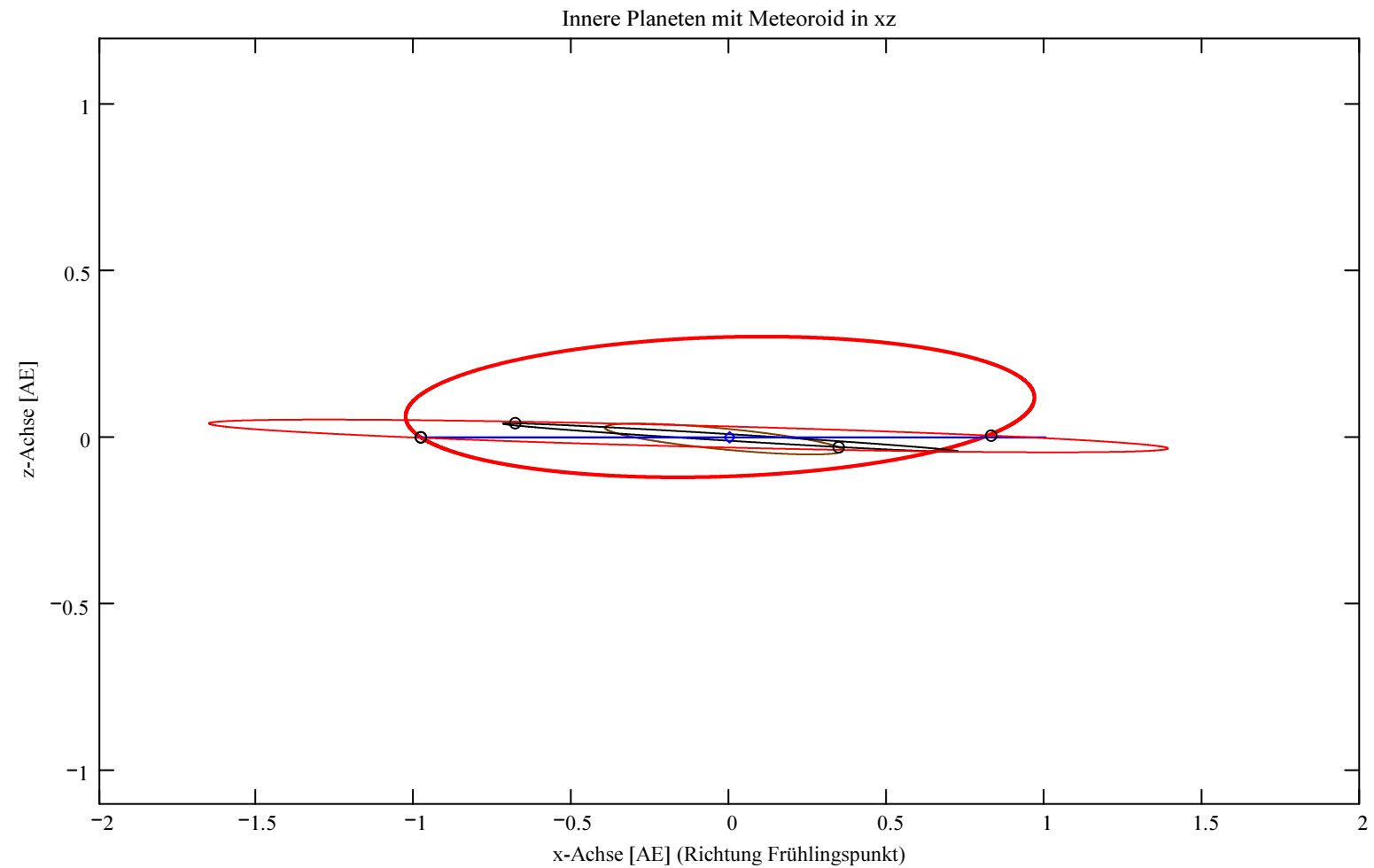
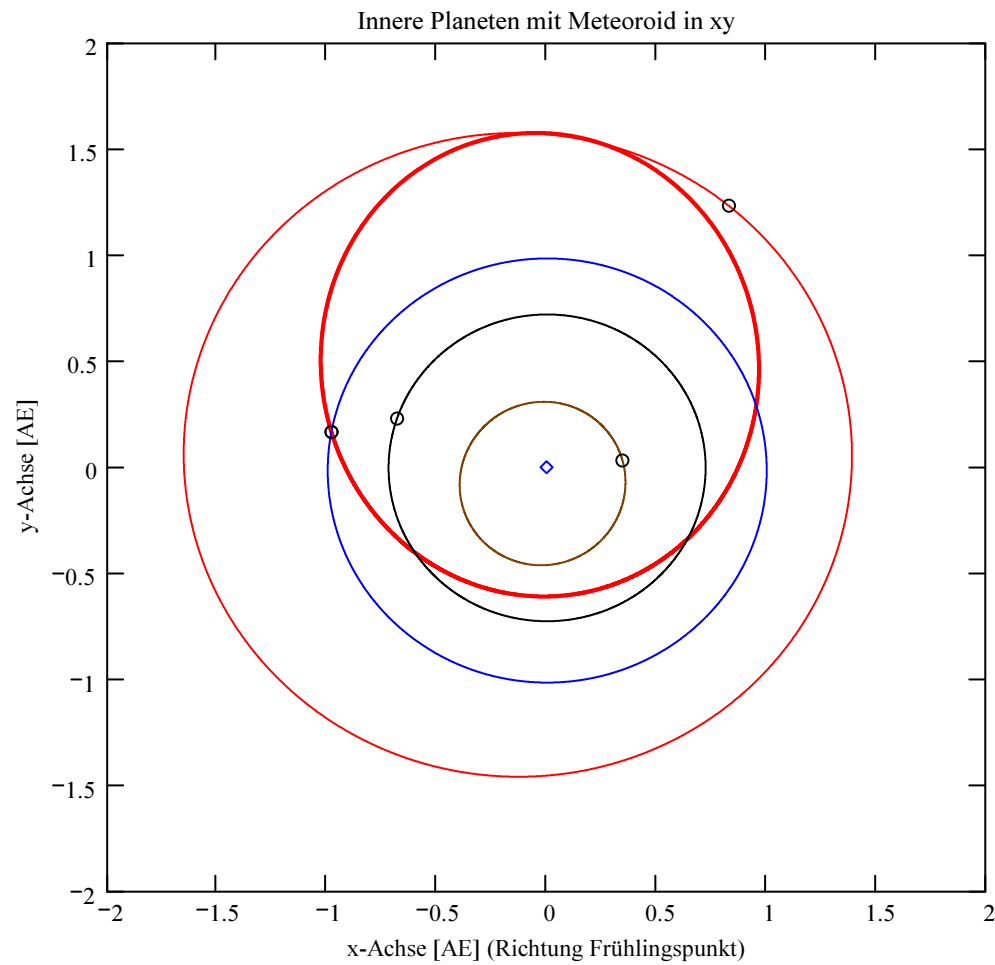
Im Idealfall liegt dieser Winkel nahe 90°. Bei sehr kleinen Winkeln (nahe 0° oder 180°) können sich Beobachtungs-Ungenauigkeiten stärker auswirken!

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

Grosse Halbachse: $a_M = 1.113$ [AE]
 Exzentrizität: $e_M = 0.4422$
 Perihelabstand: $q_M = 0.6209$ [AE]
 Bahnneigung (Winkel zwischen Ekliptik und Bahnebene): $i_{2000} = 11.0025$ deg
 Länge des aufsteigenden Knotens: $\Omega_{2000} = 350.4184$ deg
 Winkel zwischen Perihels und aufsteigendem Knoten: $\omega_{2000} = 282.8739$ deg
 Perihellänge: $\omega^{\circ}_{2000} = 273.2923$ deg

Wahre Anomalie: $v_{\text{Datum}} = 257.1166$ deg
 Umlaufzeit: $T_U = 428.912$ [Tage]
 Perihelzeit (UTC): $t_0 = 2457455.81003753$ [Julianisches Datum]
 Datum: Tag = 8, Monat = 3, Jahr = 2016
 Zeit (UTC): Stunden = 7, Minuten = 26, Sekunden = 27.242
 Tage_dez = 8.310038

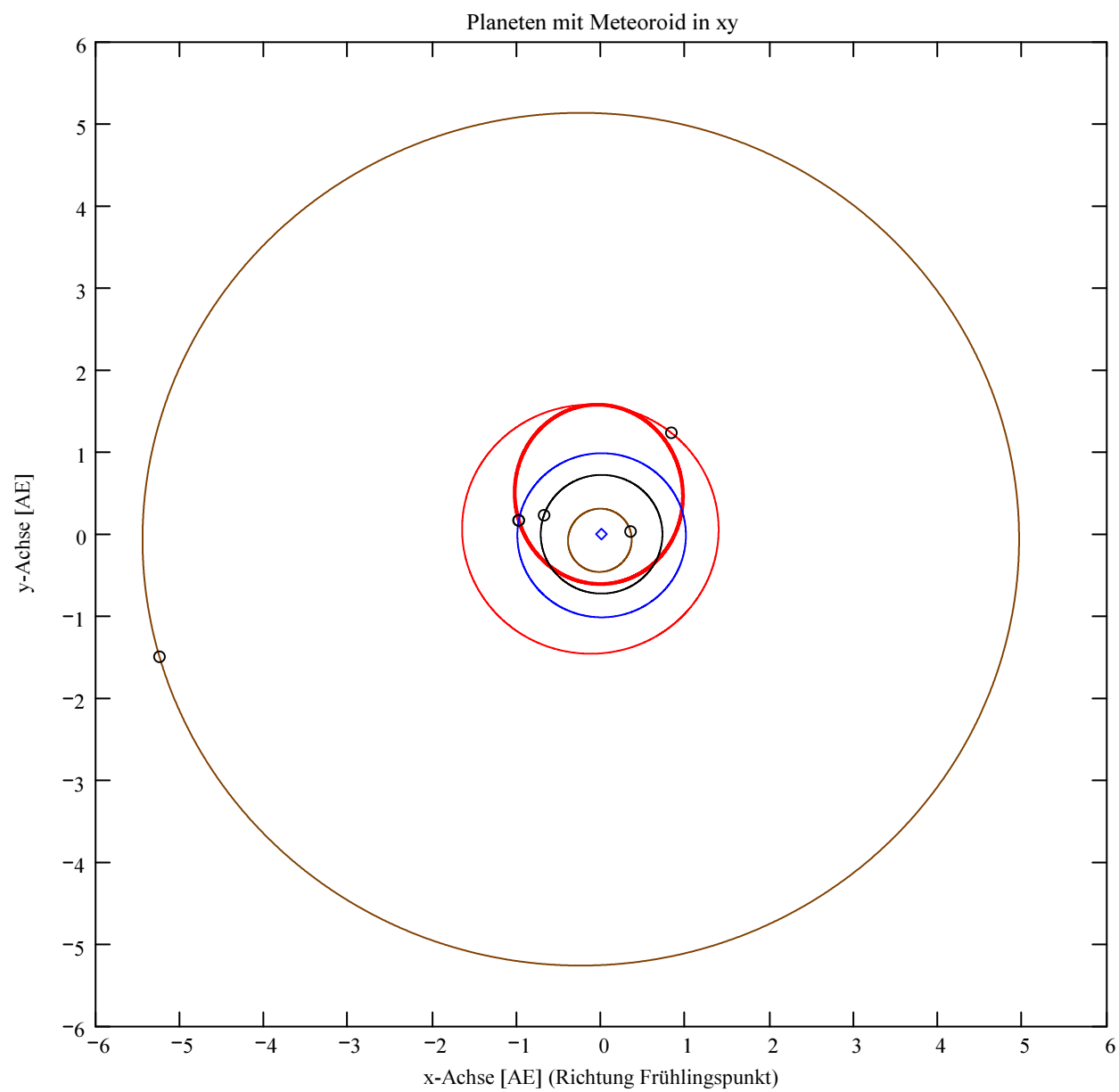
Geschwindigkeit des Meteoroiden:
 Beobachtet: $|v_{M_Beob}| = 18.807$ [km/s]
 Geozentrisch: $|v_{M_geoz}| = 18.824$ [km/s]
 Geozentrisch ursprünglich: $|v_u| = 15.18$ [km/s]
 Heliozentrisch: $|v_{M_hel_ekl_Dat}| = 31.45$ [km/s]
 Radiantposition:
 Scheinbar: $\alpha_{\text{Rad}_s} = 189.066$ deg, $\delta_{\text{Rad}_s} = 21.784$ deg Äquatorkoordinaten J2000.0
 Geozentrisch: $\alpha_{\text{Rad}_w2} = 187.733$ deg, $\delta_{\text{Rad}_w2} = 19.128$ deg Äquatorkoordinaten J2000.0
 Heliozentrisch: $\lambda_{\text{Rad}_heli} = 106.381$ deg, $\beta_{\text{Rad}_heli} = 9.866$ deg



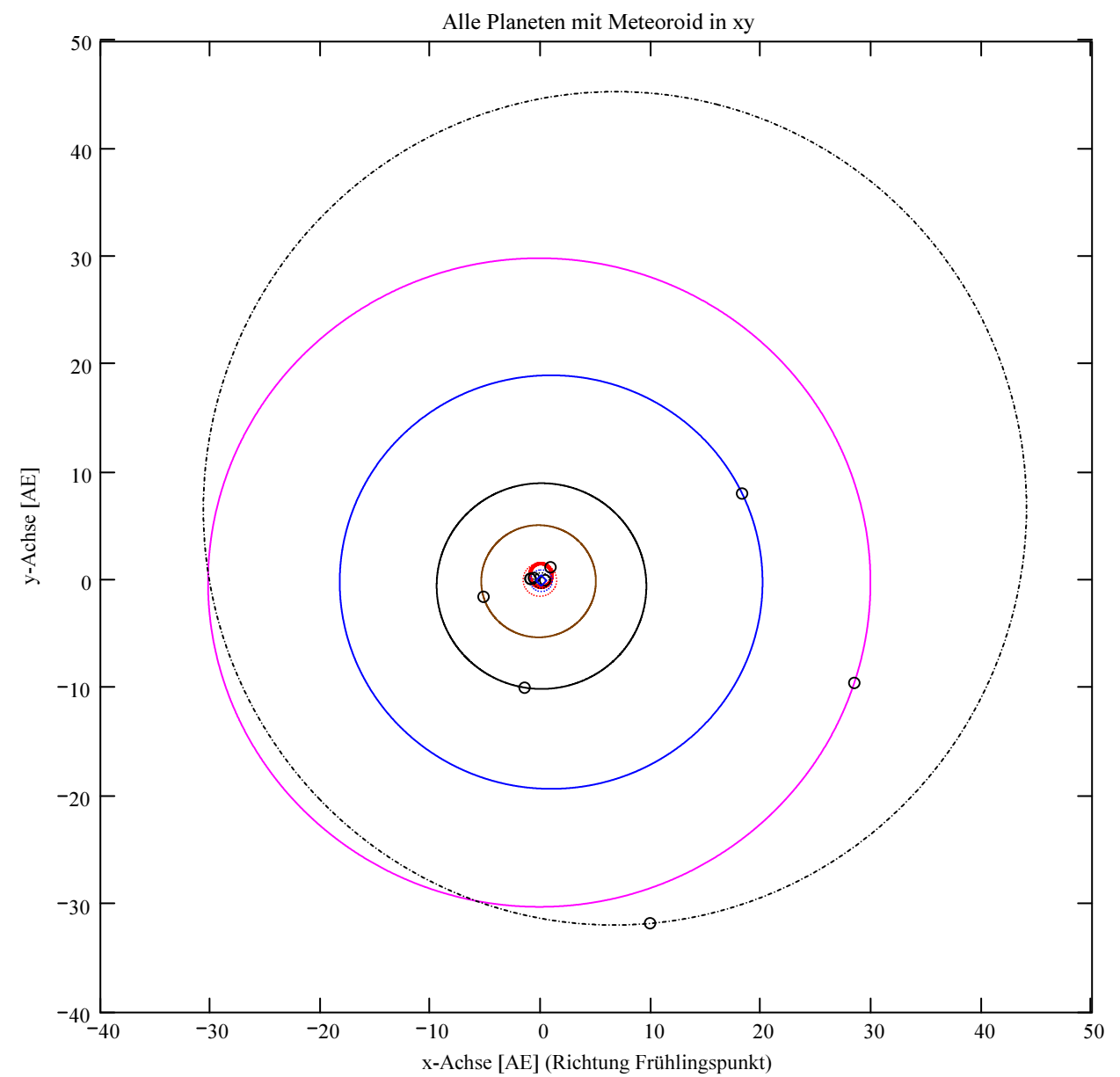
- Meteoroid
- Merkur
- Venus
- Erde
- Mars
- OOO Positionen
- ◇ Sonne

- 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:

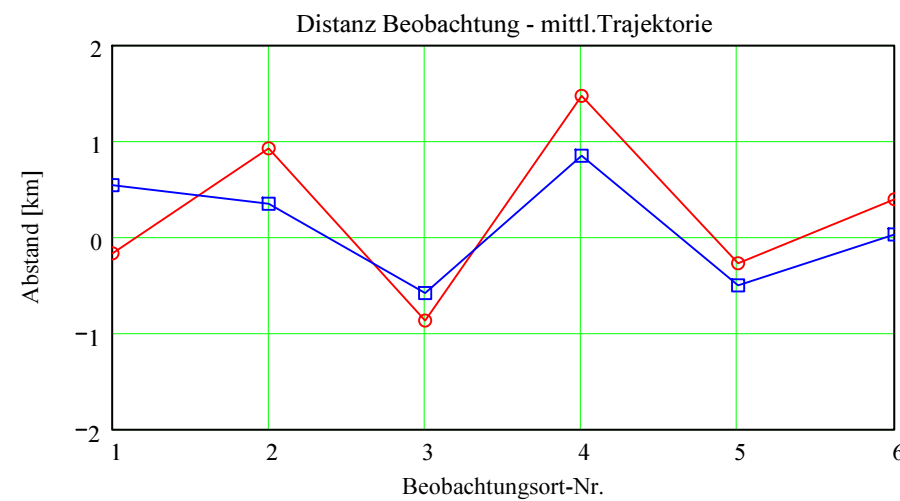
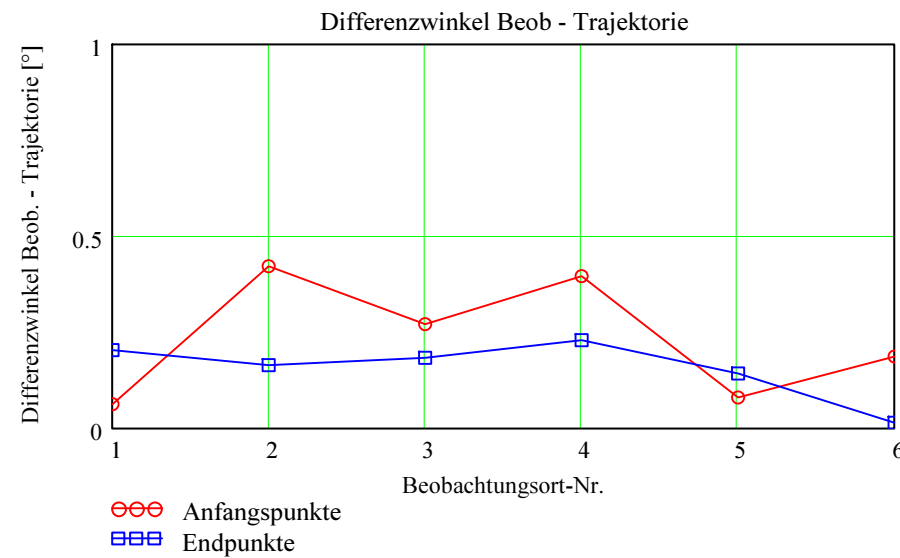
IndPaar =	1
1	1.2
2	1.3
3	1.4
4	1.5
5	1.6
6	2.3
7	2.4
8	2.5
9	2.6
10	3.4
11	3.5
12	3.6
13	4.5
14	4.6
15	5.6

Gew =	1
1	1
2	1
3	0
4	0
5	1
6	0
7	0
8	1
9	1
10	0
11	1
12	1
13	0
14	0
15	1

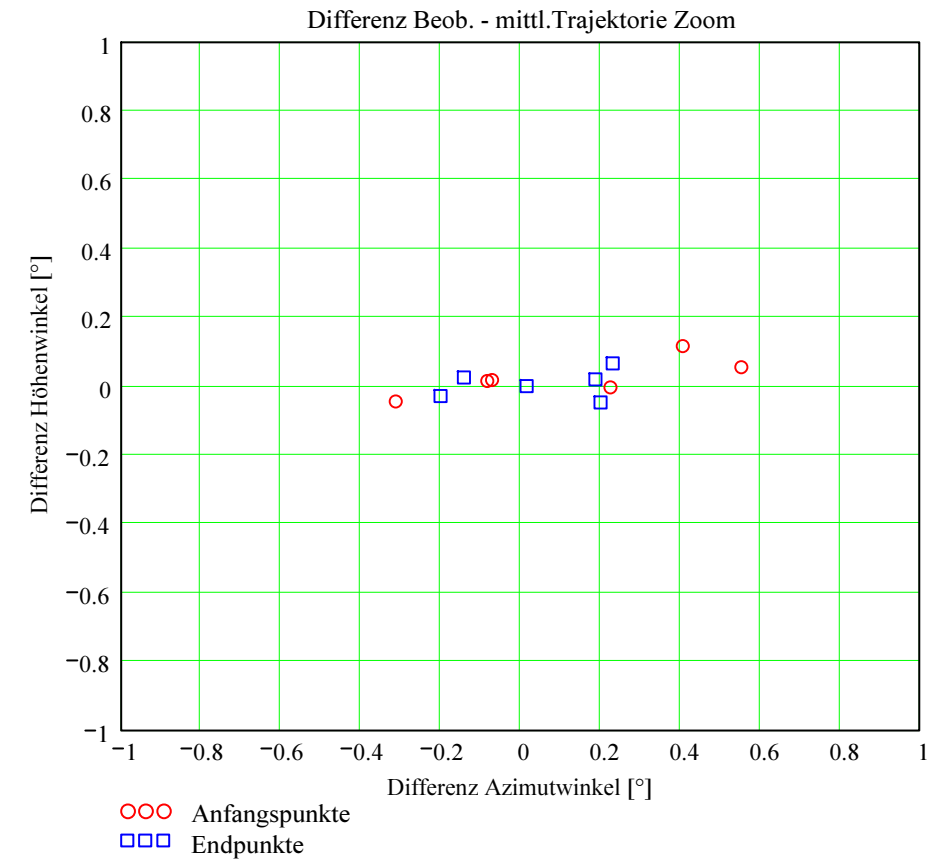
Nr. Stat.-Id. Beobachtungsort

ORT_KOORD1 =	Nr.	Stat.-Id.	Beobachtungsort
1	"VTE"	"Observatoire géophysique, Val Terbi"	
2	"BAU"	"Beobachtungsstation Bauma"	
3	"FAL"	"Sternwarte Mirasteilas Falera"	
4	"BOS"	"Privatsternwarte Bos-cha"	
5	"SON"	"Sonnenturm Uecht"	
6	"ALT"	"Beobachtungsstation Altstetten"	

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
1	"VTE"	"Observatoire géophysique, Val Terbi"
2	"BAU"	"Beobachtungsstation Bauma"
3	"FAL"	"Sternwarte Mirasteilas Falera"
4	"BOS"	"Privatsternwarte Bos-cha"
5	"SON"	"Sonnenturm Uecht"
6	"ALT"	"Beobachtungsstation Altstetten"

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	6
1	"VTE"	"BAU"	"FAL"	"BOS"	"SON"	"ALT"
2	48.206007	48.207531	48.143343	48.214581	48.286549	48.268309
3	8.6639	8.664131	8.654415	8.6652	8.676125	8.673353
4	84.550828	84.197712	99.108438	82.564693	65.947247	70.149778
5	185.784205	185.784377	185.777175	185.785169	185.793276	185.791219
6	63.954879	63.953347	64.017862	63.946262	63.873928	63.89226
7	48.43489	48.300221	48.213795	48.253493	48.435715	48.327545
8	8.698743	8.678204	8.66508	8.671103	8.698869	8.682363
9	31.99406	62.800947	82.746898	73.568081	31.8063	56.523657
10	185.81009	185.79482	185.785081	185.789549	185.810184	185.797909
11	63.724827	63.860185	63.947052	63.907152	63.723998	63.832722

Punkte auf mittlerer Trajektorie:

Legende:

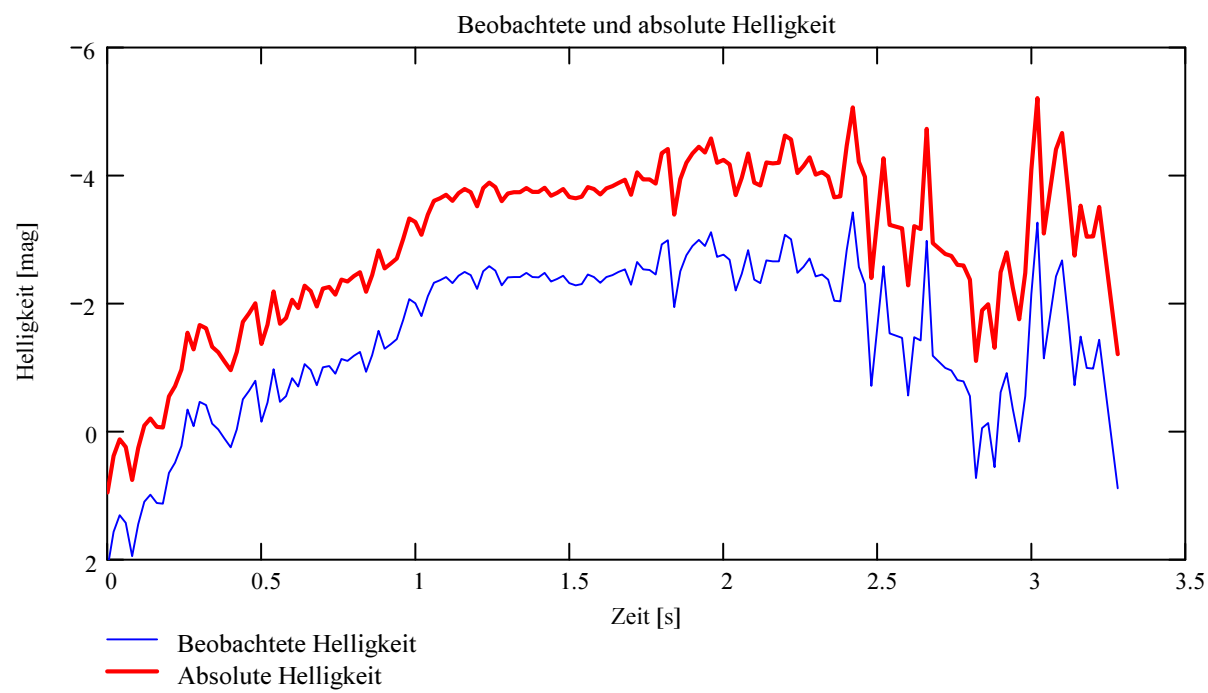
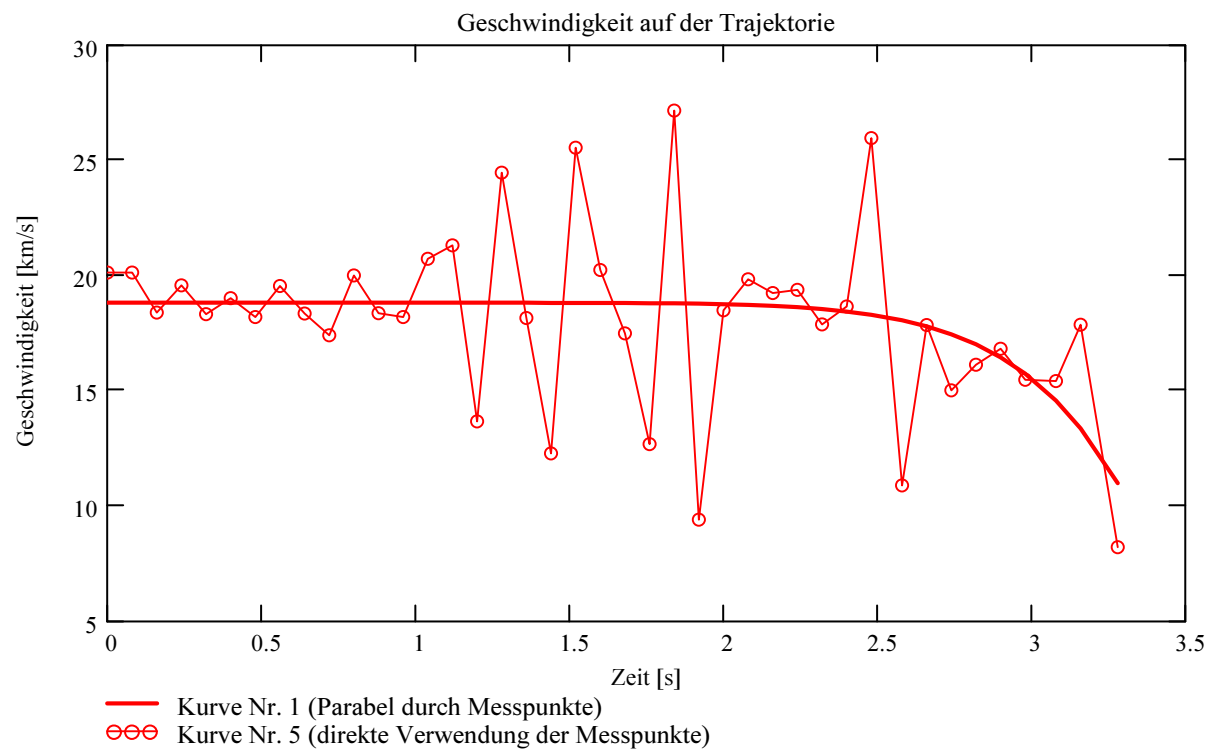
- 1 Beobachtungsort:
- 2 Azimutwinkel Spuranfang [°]:
- 3 Höhenwinkel Spuranfang [°]:
- 4 Distanz Beobachtungsort - Spuranfang [km]:
- 5 Differenz Beobachtungsort - Spuranfang in Azimut [°]:
- 6 Differenz Beobachtungsort - Spuranfang in Höhe [°]:
- 7 Differenzwinkel Beobachtungsort - Spuranfang [°]:
- 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	6
1	"VTE"	"BAU"	"FAL"	"BOS"	"SON"	"ALT"
2	222.421646	169.384376	164.11848	145.199534	209.56263	188.214443
3	32.438093	40.997636	31.363934	21.423083	18.535346	34.392509
4	154.123314	125.918589	184.269363	213.14169	196.038973	122.046993
5	-0.070826	0.55347	-0.312208	0.406748	-0.08263	0.225452
6	0.016967	0.054625	-0.0452	0.115389	0.014654	-0.003821
7	0.062131	0.421108	0.270456	0.395693	0.079699	0.186084
8	-0.167129	0.925458	-0.869811	1.471976	-0.272691	0.39638
9	216.442025	171.016024	165.163534	146.031721	207.561164	188.054664
10	11.168956	30.227367	25.774545	18.845489	7.885076	27.254443
11	153.127588	121.278401	182.520707	212.854011	202.137008	120.554554
12	0.200672	0.188428	-0.200105	0.231327	-0.141164	0.01536
13	-0.047804	0.018617	-0.028911	0.065608	0.024924	-0.000254
14	0.202608	0.163854	0.182523	0.228504	0.142029	0.013658
15	0.541484	0.346831	-0.581442	0.848892	-0.501071	0.028736

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

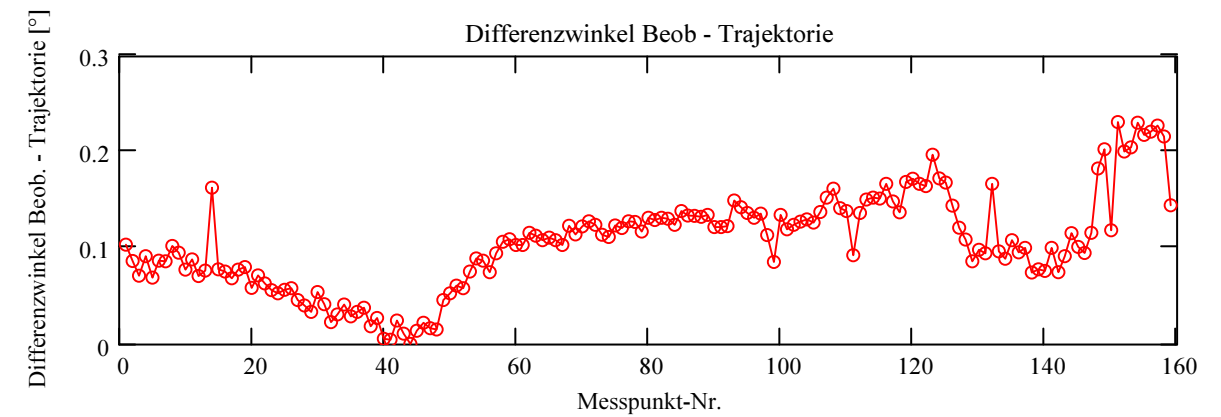
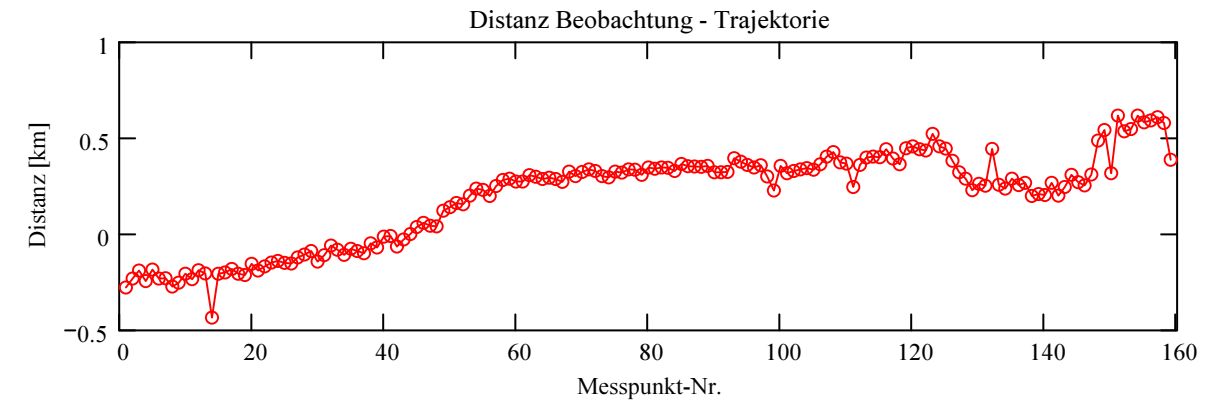
Ausgewerteter Beobachtungsort (xml-Datei): Stat_Id = "VTE"

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 Meteor Masse (basierend auf der Formel von Luigi Jacchia (Smithsonian Astrophysical Laboratory)): Anfangsmasse: $m_{Meteor} = 0.4$ [kg]

Abweichung der Beobachtungen bzw Messpunkten von der mittleren Trajektorie:



Trajektorie für Beobachtungsort:

Stat_Id = "VTE"

Anfangspunkt:

$\Phi_{Beob_SP_1} = 48.206019$ deg

$\lambda_{Beob_SP_1} = 8.663902$ deg

$H_{Beob_SP_1} = 84.548$ [km]

$NeigWinkel_{Beob_1} = 63.954868$ deg

$Richtungswinkel_{Beob_1} = 185.784207$ deg

Endpunkt:

$\Phi_{Beob_SP_N_pkt} = 48.434903$ deg

$\lambda_{Beob_SP_N_pkt} = 8.698745$ deg

$H_{Beob_SP_N_pkt} = 31.991$ [km]

$NeigWinkel_{Beob_N_pkt} = 63.724814$ deg

$Richtungswinkel_{Beob_N_pkt} = 185.810091$ deg