

Berechnung: Beat Booz

## Meteorspur-Berechnung basierend auf Daten mindestens zweier Beobachtungsorte

### Berechnungsverfahren:

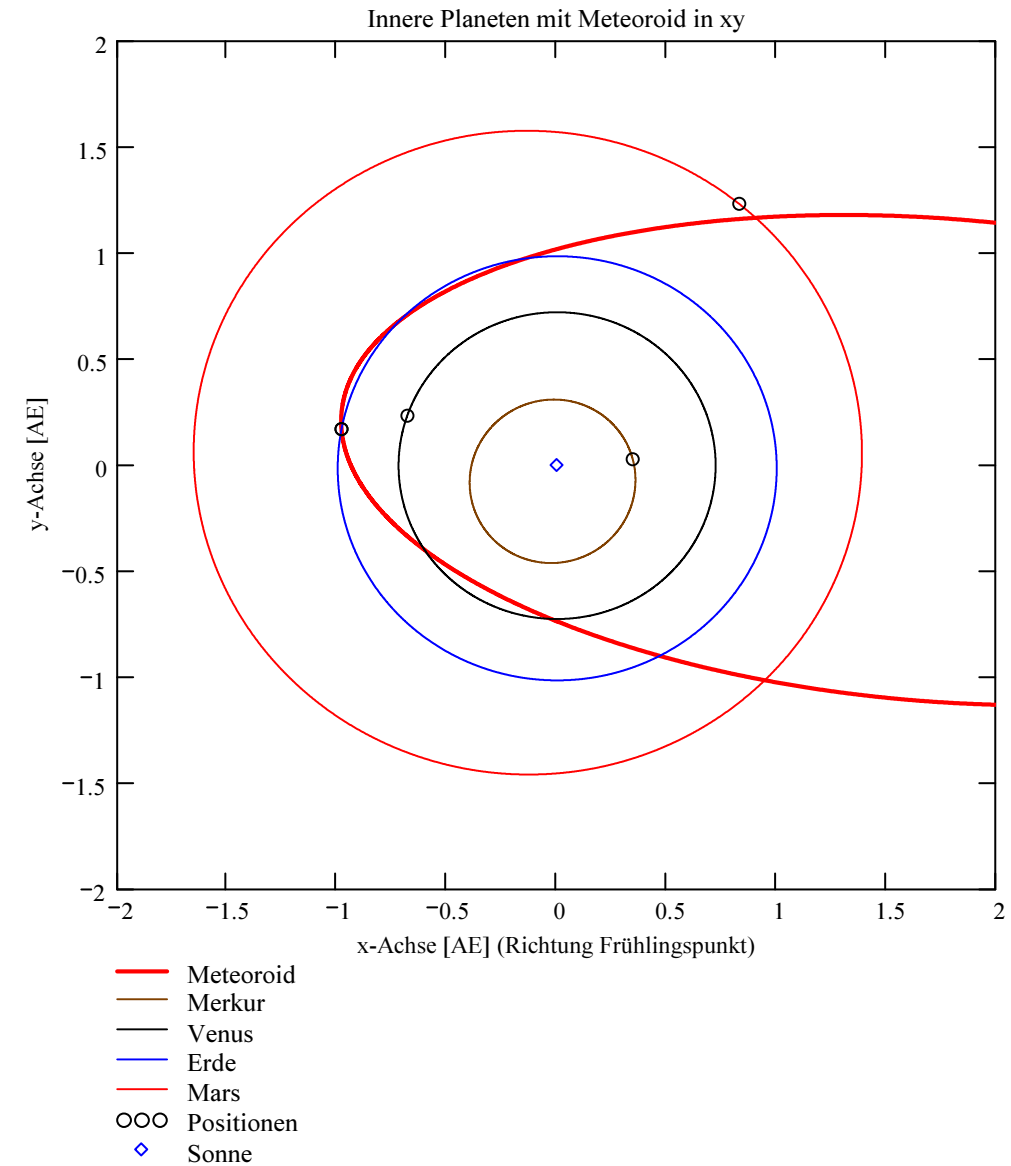
Die Meteorspur wird berechnet für alle gemeinsamen Schnittlinien der Ebenen der Beobachtungsorte, welche durch die Punkte Ort-Spuranfang-Spurende gelegt werden. Diese Methode verwendet die Punkte Spuranfang und Spurende nur um die Lage dieser Ebenen im Raum zu definieren. Sie ist deshalb auch dann gut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

### Beobachtungsdaten: Geografische Koordinaten der Beobachtungsorte:

$\Phi$  nördlich positiv,  $\lambda$  östlich von Greenwich  
 südlich negativ, positiv, westlich von  
 Greenwich negativ

Beobachtungsorte: Geogr. Höhe über Meer  
 Breite  $\Phi$  Länge  $\lambda$  [km]  
 [° dez.] [° dez.] [km]

Nr.	Stat.-Id.	Stationsname	Geogr. Breite [° dez.]	Geogr. Länge [° dez.]	Höhe über Meer [km]
1	"VTE"	"Observatoire géophysique, Val Terbi"	47.3595	7.4987	0.572
2	"FAL"	"Sternwarte Mirasteilas Falera"	46.804261	9.224167	1.288
3	"BAU"	"Beobachtungsstation Bauma"	47.378582	8.896618	0.892
4	"GNO"	"Osservatorio Astronomico di Gnosca"	46.231461	9.024039	0.254
5	"MAI"	"Beobachtungsstation Maienfeld"	47.010278	9.536667	0.54
6	"BOS"	"Privatsternwarte Bos-cha"	46.777367	10.169708	1.666
7	"LOC"	"Beobachtungsstation Locarno"	46.1723	8.7878	0.367



### Mittlerer Beobachtungszeitpunkt:

Tag: D = 10 Stunden: H\_UT = 21  
 Monat: M = 3 Minuten: M\_UT = 9  
 Jahr: Y = 2017 Sekunden: S\_UT = 44  
 Weltzeit: UTC = 21.162222 [h dezimal]

Anzahl Beobachtungen (Standorte): NB = 7  
 Anzahl echter Kombinationsmöglichkeiten aller Beobachtungsorte zur Verrechnung jeweils zweier Orte miteinander: NK = 21  
 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:	Deklinationen der Spuranfänge für Orte:	Rektaszension der Spurenden für Orte:	Deklinationen der Spurenden für Orte:	Helligkeit [Mag]:	Leuchtdauer [s]:
iL =	$\alpha_{Ep}$	$\delta_{Ep}$	$\alpha_{Ep}$	$\delta_{Ep}$	Mag	Dur_sec
1	178.768531	7.843429	159.509852	-15.794947	-1.9	2.47
2	105.749885	6.566086	101.824987	-2.01317	-4.8	0.66
3	124.463333	-11.648073	123.249382	-13.21386	0	0.07
4	173.100052	77.403343	91.498589	27.720102	-3.7	0
5	117.833695	33.677562	102.690242	4.411236	-3.3	1.86
6	84.834673	25.852188	80.201421	-0.815282	-1.5	2.2
7	159.571793	73.269203	104.081573	42.231369	-4.3	2.06

Azimut Spuranfang [°]	Azimut Spurende [°]	Höhe Spuranfang [°]	Höhe Spurende [°]
300.868325	332.770803	34.827692	22.579901
41.419226	40.9595	42.486093	33.061443
11.795769	12.877139	30.1936	28.470705
193.863784	76.810406	55.48476	51.318487
51.124168	43.903555	71.138472	38.868434
80.940233	63.222774	44.722852	21.935239
194.448718	90.776012	60.722716	67.866876

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]

OUT2<sub>1</sub> =

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3
2	2	3	4	5	6	7	3	4	5	6	7	4	5	6	7
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	46.708	46.7102	46.7089	46.7091	46.7095	46.7092	46.2749	46.2779	46.3782	46.2792	46.28	46.2903	46.2995	46.2918	46.2911
5	9.0574	9.0522	9.0553	9.0547	9.0538	9.0546	8.5532	8.5569	8.6827	8.5586	8.5595	8.5689	8.5716	8.5693	8.5691
6	100.2203	99.8747	100.0813	100.0437	99.9833	100.0369	74.2004	73.7825	59.8095	73.5997	73.4993	74.8266	74.1815	74.7217	74.769
7	46.1403	46.1394	46.1416	46.1474	46.1427	46.142	46.1398	46.1422	46.2889	46.1438	46.1445	46.2526	46.2631	46.2541	46.2535
8	8.3986	8.3993	8.3977	8.3935	8.3969	8.3974	8.3981	8.401	8.5811	8.403	8.4039	8.5257	8.5291	8.5262	8.526
9	66.2524	66.3058	66.1798	65.8588	66.1177	66.1568	66.0725	65.839	51.3437	65.6743	65.6016	72.5798	71.8956	72.4803	72.5224
10	46.2751	46.2887	46.8804	46.8092	46.6395	46.6265	46.288	46.8758	46.8169	46.6403	46.6208	46.8832	46.8083	46.6395	46.6273
11	8.5535	8.5684	9.2577	9.1745	8.9717	8.9577	8.5682	9.256	9.1883	8.9783	8.9556	9.2587	9.1728	8.9712	8.958
12	74.1732	74.9349	110.6509	106.3076	95.7124	94.9982	74.9885	109.8657	102.2045	95.179	93.783	111.1424	106.8097	95.7573	95.1662
13	46.1388	46.2505	46.1244	46.3821	46.141	46.1751	46.2505	46.1249	46.4705	46.1442	46.1751	46.1246	46.3851	46.1424	46.1751
14	8.3969	8.5251	8.378	8.6677	8.3949	8.4352	8.525	8.3813	8.7882	8.4034	8.4389	8.3797	8.6716	8.3988	8.4364
15	66.1669	72.7172	65.1738	79.9474	66.0184	68.0868	72.7212	64.8371	68.6148	65.6949	67.3727	64.9987	79.571	65.872	67.8609
16	171.7963	171.2093	171.5603	171.4964	171.3938	171.4848	107.235	106.6244	86.1813	106.3574	106.2106	144.6	143.3582	144.3982	144.4891
17	166.2878	166.4193	166.1089	165.3179	165.956	166.0522	117.3769	116.9586	90.9269	116.6636	116.5333	147.6382	146.254	147.437	147.5222
18	107.1953	144.8083	133.4454	111.6631	132.6759	108.2409	144.9116	132.5	107.3353	131.9287	106.854	134.0372	112.1928	132.7388	108.4326
19	117.546	147.9162	82.8968	125.3634	167.2728	73.0437	147.9244	82.4681	107.6123	166.4553	72.2741	82.6738	124.7745	166.9027	72.8002
20	88.7251	88.5671	88.6133	88.4343	88.529	88.5777	21.0514	21.0702	15.3095	21.0163	21.0045	5.8576	5.746	5.8519	5.8516
21	21.1614	5.901	118.3732	67.5867	77.7752	70.4538	5.8532	117.5595	60.1197	77.4158	69.5284	118.8069	67.3696	77.5291	70.6309
22	181.6396	183.8114	181.5689	178.604	181.4119	181.5484	177.2015	181.1786	93.8588	180.6519	181.0211	196.1251	186.6858	196.1504	195.7696
23	181.4128	200.9414	178.8973	215.374	181.1482	186.6685	194.433	178.5099	125.0436	180.7067	185.7451	176.2731	205.9368	178.8284	183.5902
24	44.9478	44.9239	44.949	44.9831	44.951	44.9493	44.9804	44.952	45.7339	44.9573	44.955	44.967	45.0557	44.9677	44.9706
25	7.0712	7.0663	7.0715	7.0785	7.0719	7.0716	7.1074	7.076	7.9593	7.0817	7.0793	7.0976	7.1622	7.0982	7.1003
26	69.366	69.6235	69.3817	69.106	69.3827	69.3869	68.8444	69.4478	57.1887	69.4365	69.5087	69.0965	68.121	69.1311	69.0715
27	38.9837	38.5752	38.9541	39.3794	38.9487	38.9443	38.6008	38.6233	38.276	38.6243	38.6274	38.4836	38.967	38.465	38.4953
28	38.506	38.1017	38.4772	38.8999	38.4722	38.4676	38.4887	38.5107	38.2024	38.5119	38.515	38.4524	38.9362	38.4338	38.4641
29	38.6178	38.2239	39.1017	39.4667	38.8889	38.8737	38.6116	39.1316	38.6439	38.9289	38.9147	38.9852	39.4039	38.7566	38.7775
30	38.5047	38.1925	38.4629	39.0981	38.4708	38.4949	38.5804	38.4964	38.3526	38.5122	38.5402	38.3469	39.0394	38.3418	38.3993
31	22.873	22.6361	22.8561	23.1016	22.8531	22.8505	22.7982	22.2347	33.6281	22.2412	22.1727	22.5796	23.4653	22.5457	22.6013
32	22.146	21.9092	22.1299	22.3782	22.1277	22.1246	22.6256	22.0613	33.5145	22.0682	21.9998	22.5316	23.4185	22.4977	22.5533
33	22.3182	22.099	23.0765	23.231	22.7633	22.7444	22.8148	23.0018	34.1877	22.7037	22.6094	23.3387	24.1209	22.9901	23.0312
34	22.1441	22.0504	22.1079	22.68	22.1255	22.1668	22.7669	22.0393	33.7456	22.0686	22.0387	22.3685	23.5753	22.3553	22.4533
35	59.697	31.1772	80.4554	61.6168	85.9666	75.0898	28.5214	20.7584	1.9562	26.2696	15.3928	49.2792	30.4456	54.7903	43.9136
36	35.9211	35.8571	35.8758	35.8034	35.8417	35.8614	31.896	31.9246	23.1963	31.8429	31.8249	83.6795	82.0863	83.5991	83.5938
37	32.0627	84.3006	"k. A."	36.3369	35.3524	34.2009	83.6166	"k. A."	32.3224	35.189	33.7516	"k. A."	36.2202	35.2405	34.2868

**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!

**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]

OUT2<sub>1</sub> =

	16	17	18	19	20	21
1	4	4	4	5	5	6
2	5	6	7	6	7	7
3	0	0	0	0	0	0
4	46.8771	46.8674	46.8865	46.8102	46.8103	46.64
5	9.2565	9.253	9.2599	9.1762	9.1764	8.9758
6	110.0835	108.4002	111.723	105.7854	105.7474	95.3862
7	46.1215	46.1264	46.1236	46.3777	46.3723	46.1434
8	8.361	8.3901	8.3735	8.6616	8.6543	8.4014
9	66.9076	63.9394	65.6259	80.5189	81.2112	65.7724
10	46.8096	46.6413	46.6311	46.6395	46.6287	46.6237
11	9.1752	8.9863	8.9594	8.9719	8.9586	8.9567
12	106.1106	94.5368	95.9568	95.7014	95.4593	94.3922
13	46.3739	46.1486	46.1751	46.1343	46.1752	46.1751
14	8.6564	8.4155	8.4323	8.3768	8.4229	8.4376
15	81.0118	65.234	68.6444	66.7121	70.474	67.6228
16	132.7623	130.7353	134.7362	111.1124	111.0723	132.2191
17	85.1034	81.3253	83.4721	126.2574	127.3402	166.6512
18	111.4554	131.0292	109.3348	132.6606	108.7671	107.5492
19	127.0284	165.2902	73.6446	169.025	75.6163	72.5436
20	118.2082	115.9867	119.4829	67.964	68.4867	77.4786
21	68.3571	76.869	71.1849	78.8966	70.5253	70.0082
22	194.5002	175.7509	179.3777	228.9468	240.9058	180.2182
23	233.6839	179.1954	187.3539	191.0875	210.365	185.121
24	44.8413	44.9719	44.9451	44.8791	44.7868	44.9596
25	6.9157	7.1048	7.0659	6.959	6.8535	7.0855
26	70.6979	69.3996	69.2881	70.3691	71.3152	69.3469
27	39.6224	39.1187	39.0596	39.5449	39.6006	38.8776
28	38.9723	38.4922	38.416	39.1706	39.221	38.4613
29	39.5631	38.9243	38.8405	39.3959	39.4419	38.8637
30	39.1858	38.5106	38.4584	38.9647	39.0536	38.4875
31	21.9099	23.0139	23.1813	22.1035	21.2763	22.7885
32	20.9348	22.0642	22.2044	21.5448	20.7101	22.1532
33	21.8225	22.7232	22.8532	21.8826	21.0412	22.7675
34	21.2595	22.0926	22.2701	21.2316	20.4563	22.1936
35	18.8436	5.5112	5.3656	24.3538	13.4801	10.8768
36	"k. A."	"k. A."	"k. A."	36.5398	36.8208	35.2175
37	36.7512	34.9404	34.5558	35.8621	34.2356	33.9846

**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:

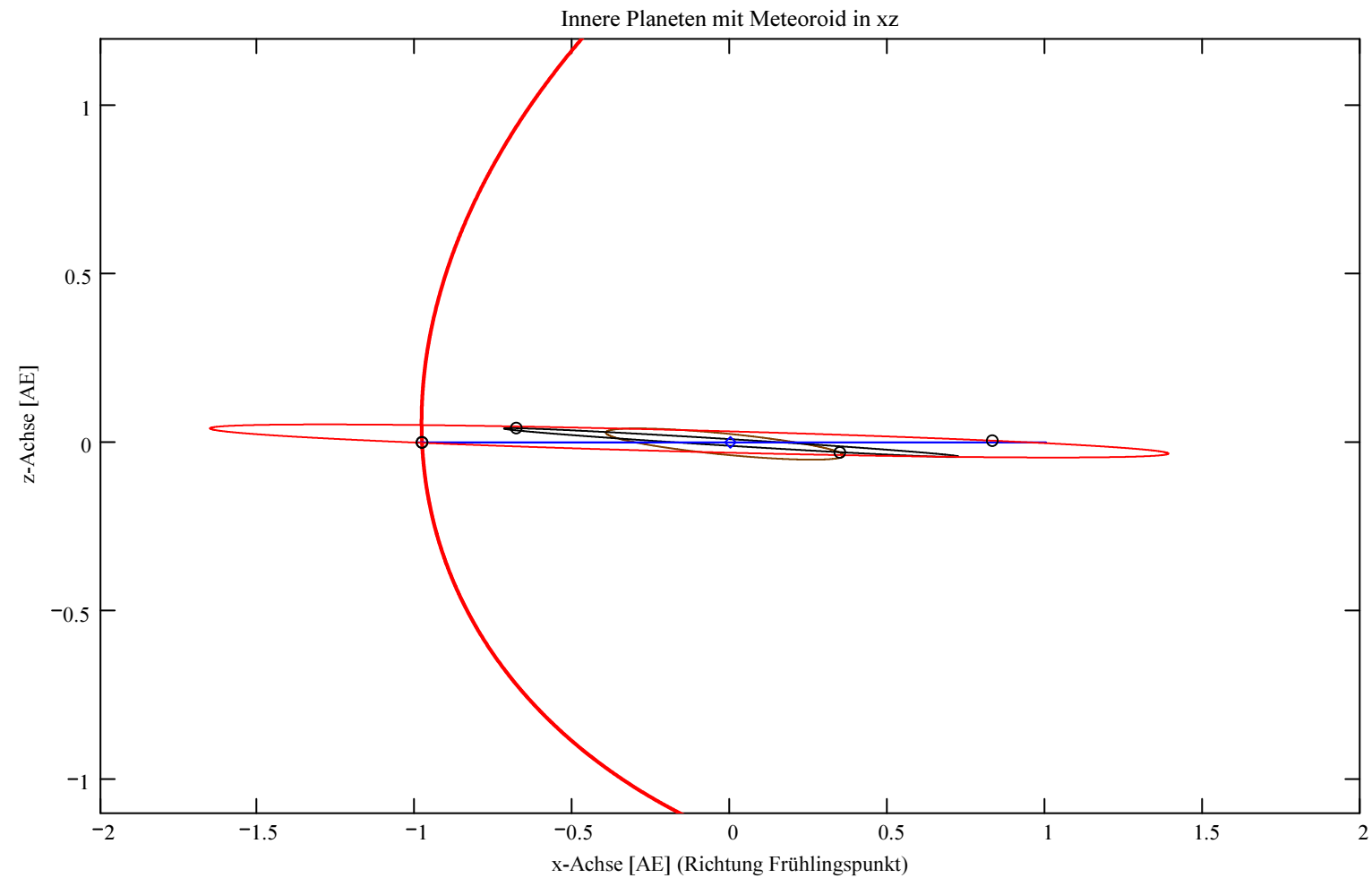
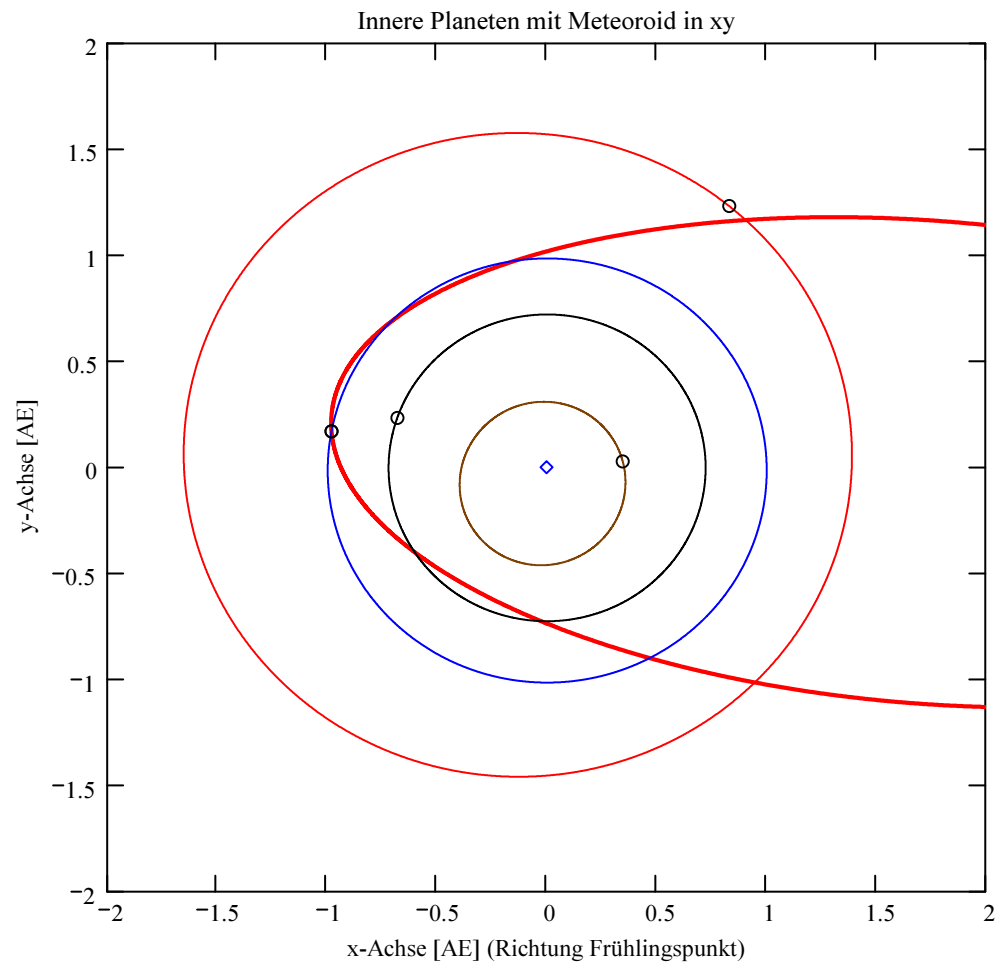
Im Idealfall liegt dieser Winkel nahe 90°. Bei sehr kleinen Winkeln (nahe 0° oder 180°) können sich Beobachtungs-Ungenauigkeiten stärker auswirken!

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

Grosse Halbachse:  $a_M = 2.7886$  [AE]  
 Exzentrizität:  $e_M = 0.6517$   
 Perihelabstand:  $q_M = 0.9712$  [AE]  
 Bahnneigung (Winkel zwischen Ekliptik und Bahnebene):  $i_{2000} = 58.1869$  deg  
 Länge des aufsteigenden Knotens:  $\Omega_{2000} = 350.2496$  deg  
 Winkel zwischen Perihels und aufsteigendem Knoten:  $\omega_{2000} = 199.3463$  deg  
 Perihellänge:  $\varpi_{2000} = 189.5959$  deg

Wahre Anomalie:  $v_{\text{Datum}} = 340.653$  deg  
 Umlaufzeit:  $T_U = 1700.8669$  [Tage]  
 Perihelzeit (UTC):  $t_0 = 2456137.35560176$  [Julianisches Datum]  
 Datum: Tag = 28 Monat = 7 Jahr = 2012  
 Zeit (UTC): Stunden = 20 Minuten = 32 Sekunden = 3.992  
 Tage\_dez = 28.855602

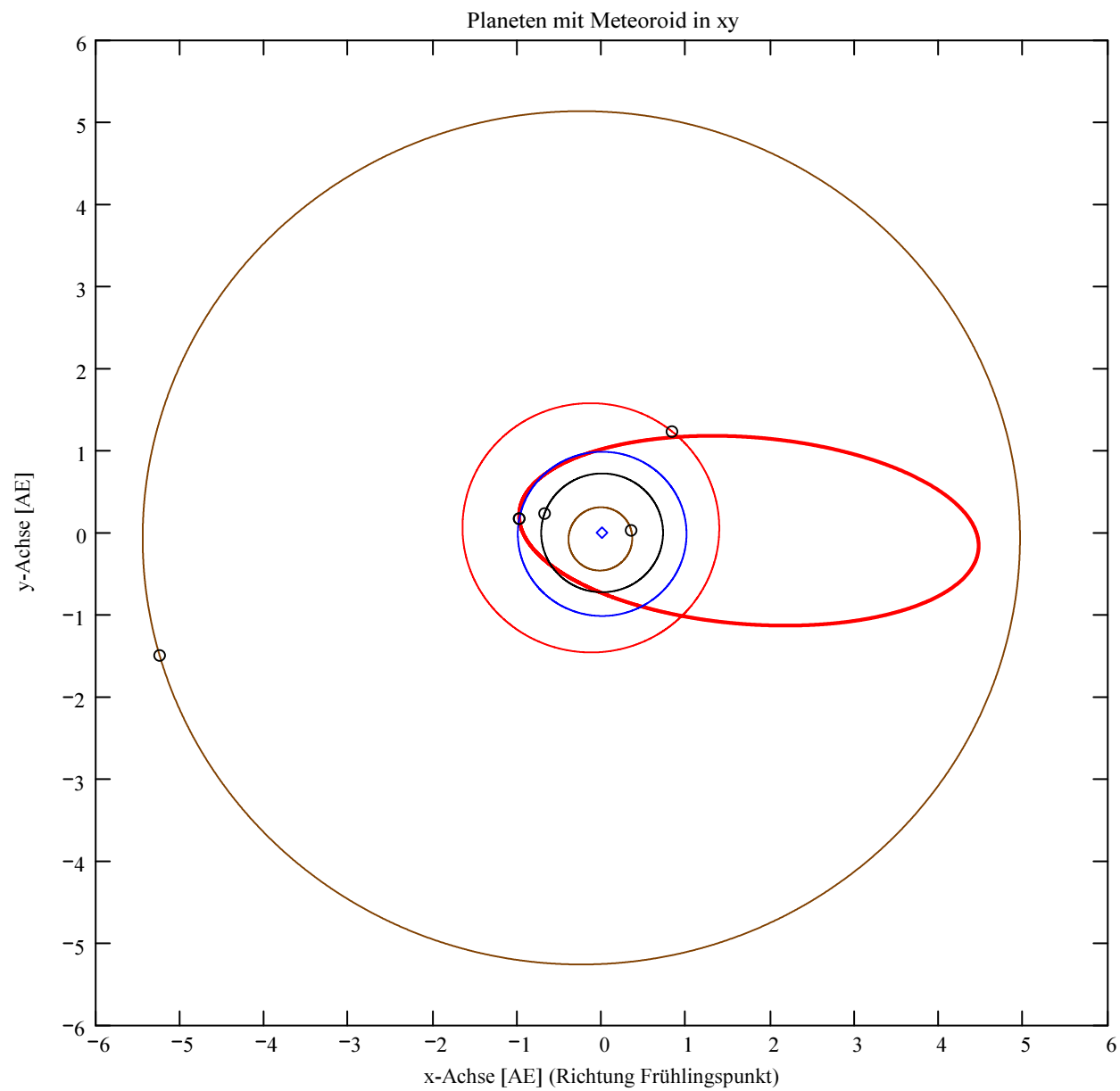
Geschwindigkeit des Meteoroiden:  
 Beobachtet:  $|v_{M\_Beob}| = 36.169$  [km/s]  
 Geozentrisch:  $|v_{M\_geoz}| = 35.982$  [km/s]  
 Geozentrisch ursprünglich:  $|v_u| = 34.221$  [km/s]  
 Heliozentrisch:  $|v_{M\_hel\_ekl\_Dat}| = 38.315$  [km/s]  
 Radiantposition:  
 Scheinbar:  $\alpha_{\text{Rad}_s} = 248.855$  deg  $\delta_{\text{Rad}_s} = 44.348$  deg Äquatorkoordinaten J2000.0  
 Geozentrisch:  $\alpha_{\text{Rad}_{w2}} = 251.211$  deg  $\delta_{\text{Rad}_{w2}} = 43.668$  deg Äquatorkoordinaten J2000.0  
 Heliozentrisch:  $\lambda_{\text{Rad}_{heli}} = 94.48$  deg  $\beta_{\text{Rad}_{heli}} = 48.259$  deg



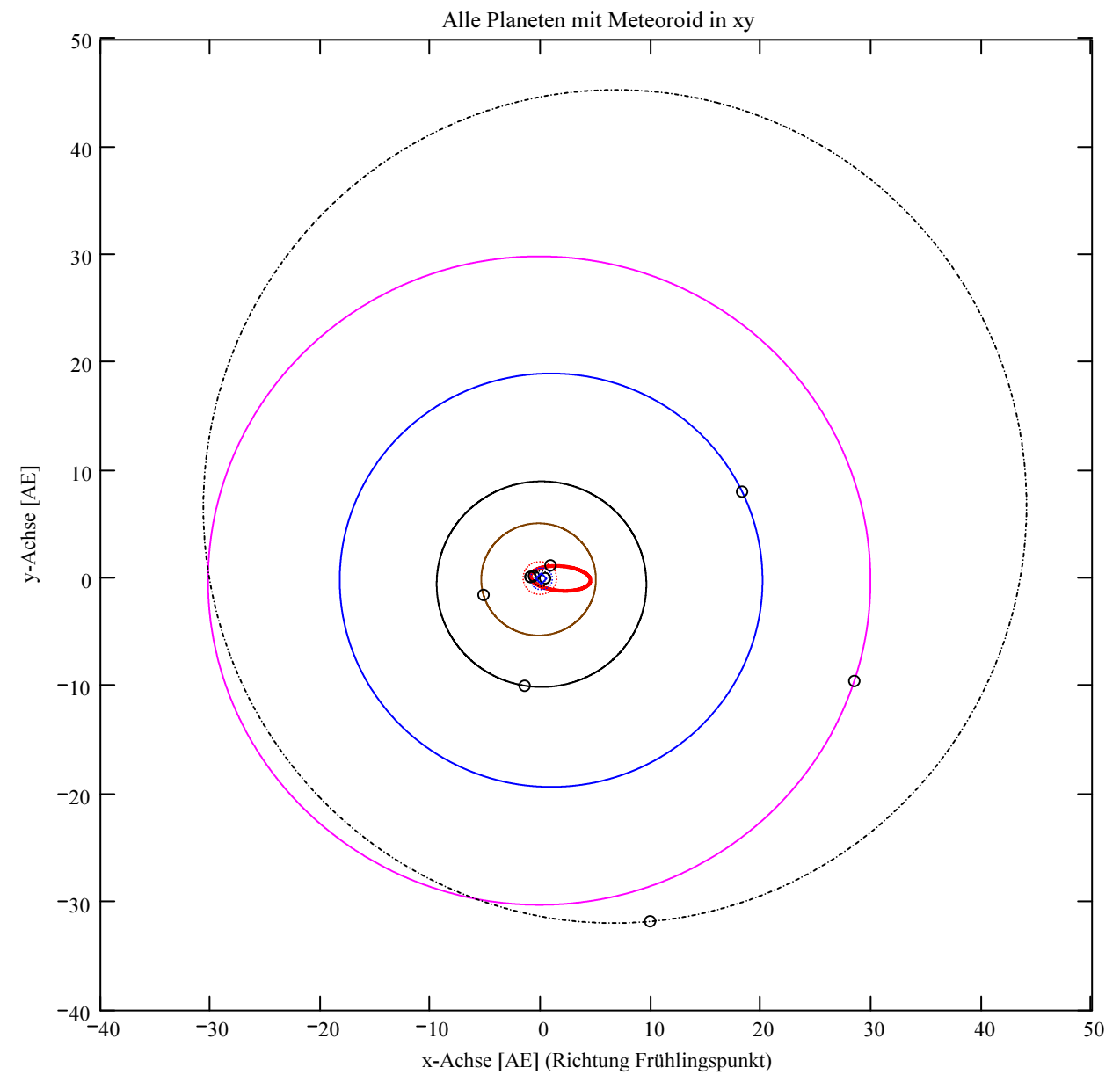
- Meteoroid
- Merkur
- Venus
- Erde
- Mars
- OOO Positionen
- ◇ Sonne

- 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:

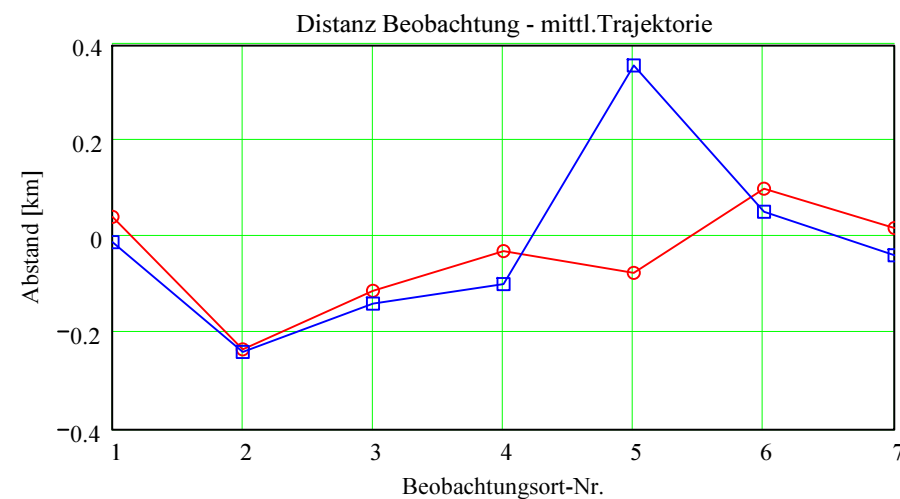
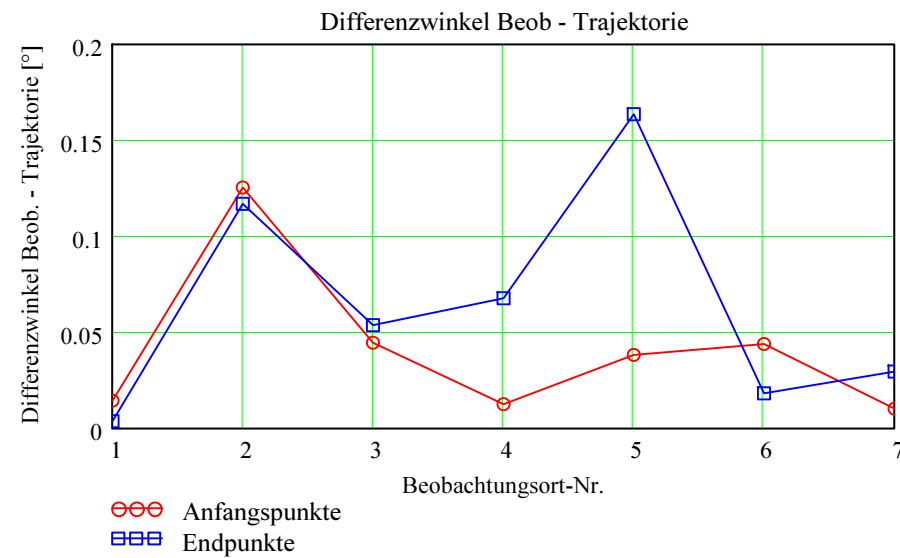
Nr. Stat.-Id. Beobachtungsort

Nr.	Stat.-Id.	Beobachtungsort
1	"VTE"	"Observatoire géophysique, Val Terbi"
2	"FAL"	"Sternwarte Mirasteilas Falera"
3	"BAU"	"Beobachtungsstation Bauma"
4	"GNO"	"Osservatorio Astronomico di Gnosca"
5	"MAI"	"Beobachtungsstation Maienfeld"
6	"BOS"	"Privatsternwarte Bos-cha"
7	"LOC"	"Beobachtungsstation Locarno"

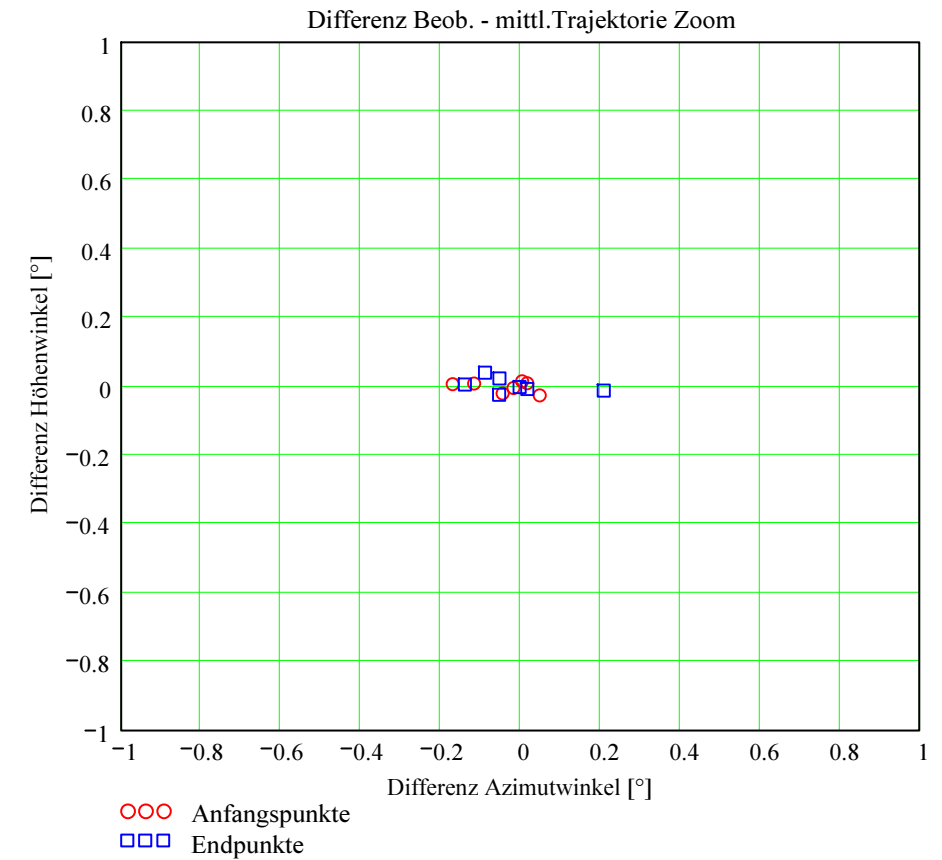
Berechnung: Beat Booz

IndPaar =	1
1	1.2
2	1.3
3	1.4
4	1.5
5	1.6
6	1.7
7	2.3
8	2.4
9	2.5
10	2.6
11	2.7
12	3.4
13	3.5
14	3.6
15	3.7
16	4.5
17	4.6
18	4.7
19	5.6
20	5.7
21	6.7

Gew =	1
1	1
2	0
3	1
4	1
5	1
6	1
7	0
8	1
9	0
10	1
11	1
12	0
13	0
14	0
15	0
16	1
17	0
18	0
19	1
20	1
21	1



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	"FAL"	"Sternwarte Mirasteilas Falera"
	3	"BAU"	"Beobachtungsstation Bauma"
	4	"GNO"	"Osservatorio Astronomico di Gnosca"
	5	"MAI"	"Beobachtungsstation Maienfeld"
	6	"BOS"	"Privatsternwarte Bos-cha"
	7	"LOC"	"Beobachtungsstation Locarno"

### 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	7
	"VTE"	"FAL"	"BAU"	"GNO"	"MAI"	"BOS"	"LOC"
1	46.709082	46.277208	46.290824	46.880033	46.809846	46.638934	46.626231
2	9.055163	8.552068	8.567769	9.25727	9.174085	8.972723	8.957825
3	100.015559	74.061601	74.865522	110.553489	106.208576	95.73528	94.962887
4	38.999572	38.634324	38.645684	39.14703	39.086288	38.939543	38.928702
5	22.842072	22.288474	22.305885	23.062002	22.971651	22.751959	22.735649
6	46.14233	46.141057	46.253099	46.12496	46.379088	46.140626	46.175301
7	8.397094	8.395635	8.524293	8.377209	8.669799	8.395142	8.434885
8	66.148233	66.073935	72.640485	65.135664	80.099137	66.048809	68.074332
9	38.522343	38.52129	38.614236	38.507992	38.719563	38.520934	38.549626
10	22.116156	22.11453	22.257653	22.093984	22.418814	22.11398	22.158254

### 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	7
	"VTE"	"FAL"	"BAU"	"GNO"	"MAI"	"BOS"	"LOC"
1	300.863795	41.588821	11.840568	193.846897	51.239797	80.891918	194.465668
2	34.813958	42.480866	30.215274	55.47687	71.131258	44.749987	60.728446
3	171.50503	107.042676	144.584943	133.340478	111.563458	132.646391	108.194581
4	0.00453	-0.169595	-0.044799	0.016887	-0.115629	0.048315	-0.01695
5	0.013734	0.005227	-0.021674	0.00789	0.007214	-0.027135	-0.005731
6	0.014228	0.125181	0.044371	0.012403	0.038077	0.043752	0.010076
7	0.04259	-0.233869	-0.111968	-0.028865	-0.074142	0.101291	0.019028
8	332.772792	41.098698	12.930687	76.898656	43.694441	63.205578	90.828669
9	22.582973	33.057186	28.496489	51.279605	38.88178	21.943846	67.845247
10	166.011119	117.392465	147.644274	82.892475	125.565618	167.291292	73.041322
11	-0.00199	-0.139198	-0.053548	-0.08825	0.209114	0.017197	-0.052657
12	-0.003072	0.004257	-0.025784	0.038882	-0.013346	-0.008607	0.021629
13	0.003579	0.11674	0.053666	0.067502	0.163345	0.018125	0.029356
14	-0.010371	-0.239188	-0.13829	-0.097659	0.357974	0.052922	-0.037423

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

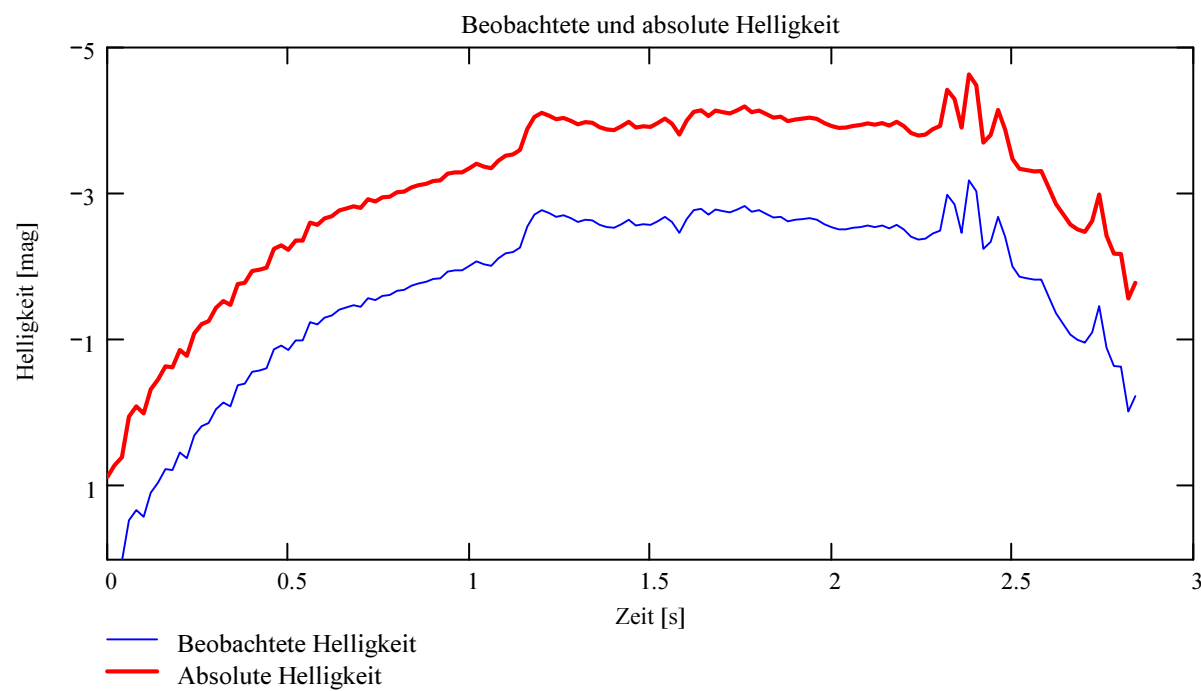
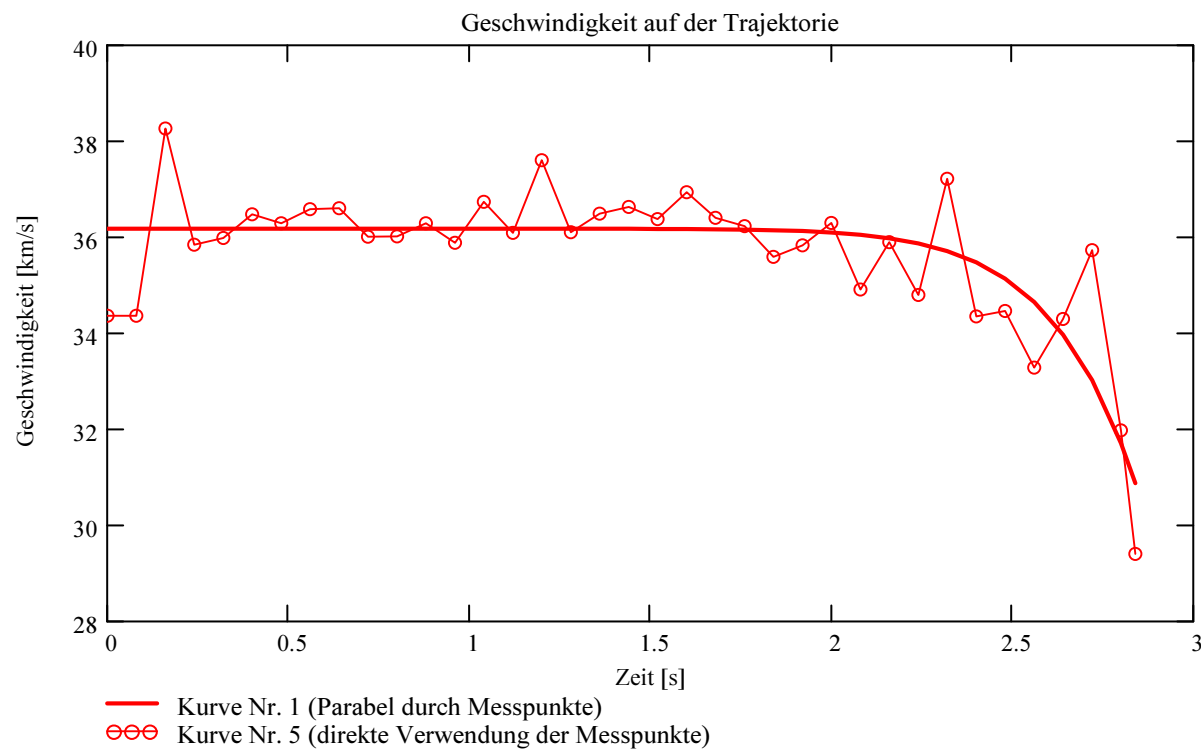
Ausgewerteter Beobachtungsort (xml-Datei): Stat\_Id = "VTE"

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.

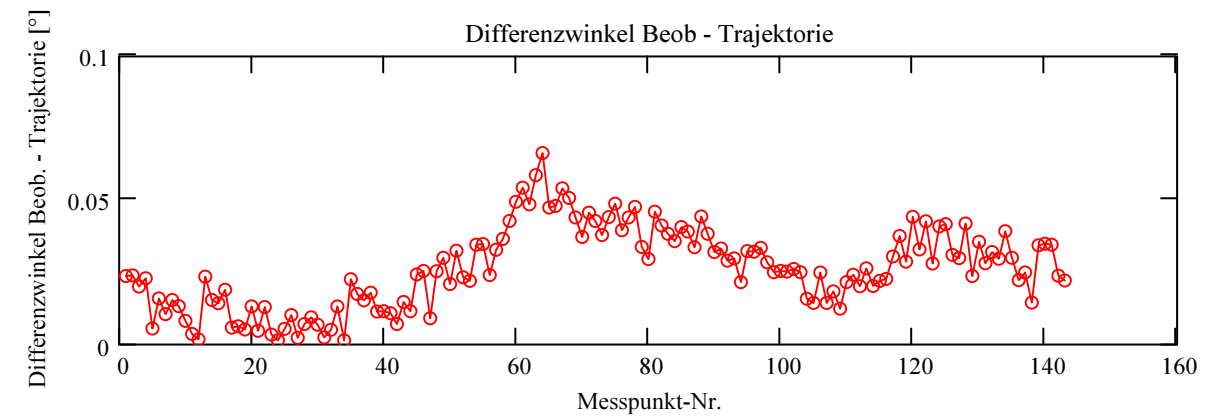
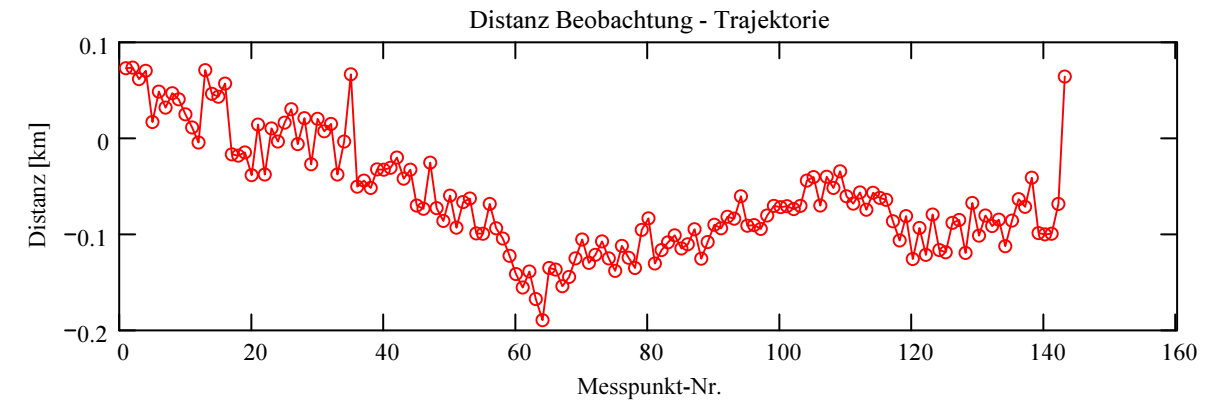
Berechnung: Beat Booz



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

Anfangsmasse:  $m_{Meteor} = 0.028$  [kg]

## Abweichung der Beobachtungen bzw Messpunkte von der mittleren Trajektorie:



### Trajektorie für Beobachtungsort:

Stat\_Id = "VTE"

### Anfangspunkt:

$\Phi_{Beob\_SP_1} = 46.791744$  deg

$\lambda_{Beob\_SP_1} = 9.152677$  deg

$H_{Beob\_SP_1} = 105.092$  [km]

$NeigWinkel_{Beob_1} = 22.94836$  deg

$Richtungswinkel_{Beob_1} = 39.070667$  deg

### Endpunkt:

$\Phi_{Beob\_SP\_N\_pkt} = 46.142849$  deg

$\lambda_{Beob\_SP\_N\_pkt} = 8.397688$  deg

$H_{Beob\_SP\_N\_pkt} = 66.178$  [km]

$NeigWinkel_{Beob\_N\_pkt} = 22.116818$  deg

$Richtungswinkel_{Beob\_N\_pkt} = 38.522771$  deg