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 Spurabschnitte nicht die gleichen sind.

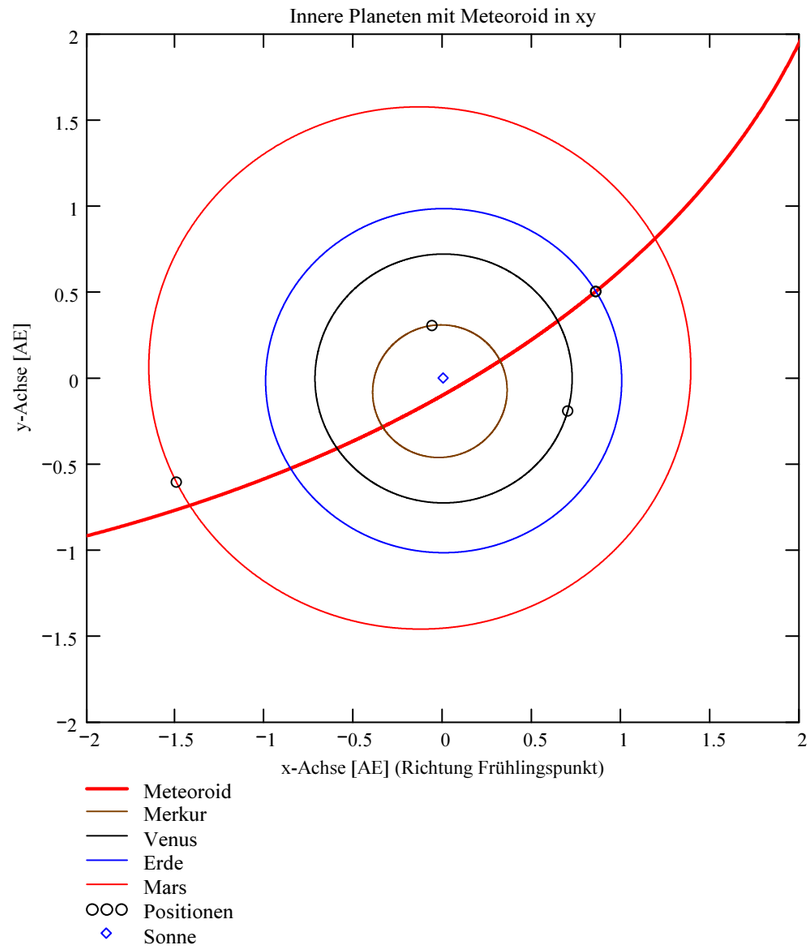
Beobachtungsdaten: Geografische Koordinaten der Beobachtungsorte:

Φ nördlich positiv, südlich negativ

λ östlich von Greenwich positiv, westlich von Greenwich negativ

Beobachtungsorte:

Nr.	Stat.-Id.	Stationsname	Geogr. Breite Φ [° dez.]	Geogr. Länge λ [° dez.]	Höhe über Meer [km]
1	"GNO"	"Osservatorio Astronomico di Gnosca"	46.231461	9.024039	0.254
2	"LOC"	"Beobachtungsstation Locarno"	46.1723	8.7878	0.367
3	"WAN"	"Beobachtungsstation Wangen SZ"	47.1887	8.896592	0.43
4	"SCH"	"Sternwarte Schafmatt"	47.42025	7.950833	0.82
5	"HUB"	"Sternwarte Hubelmatt"	47.036667	8.305278	0.487
6	"SON"	"Sonnenturm Uecht"	46.853528	7.452944	0.946
7	"MAI"	"Beobachtungsstation Maienfeld"	47.010278	9.536667	0.54



Mittlerer Beobachtungszeitpunkt:

Tag: D = 23 Stunden: H_UT = 20

Monat: M = 10 Minuten: M_UT = 18

Jahr: Y = 2021 Sekunden: S_UT = 28

Weltzeit: UTC = 20.307778 [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)

Beobachtete Äquator- bzw Horizont-Koordinaten, Helligkeit und Leuchtdauer der Spurpunkte für die Beobachtungsorte:

Umgerechnete bzw vorgegebene Horizont-Koordinaten:

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

Orte: iL	**0**: Äquator-Koord. **1**: Horizont-Koord. HK	Rektaszension bzw Azimut der Spuranfänge für Orte: $a\alpha A_{Ep}$ [deg]	Deklinationen bzw Höhenwinkel der Spuranfänge für Orte: $h\delta A_{Ep}$ [deg]	Rektaszension bzw Azimut der Spurenden für Orte: $a\alpha E_{Ep}$ [deg]	Deklinationen bzw Höhenwinkel der Spurenden für Orte: $h\delta E_{Ep}$ [deg]	Helligkeit [Mag]: Mag	Leuchtdauer [s]: Dur_sec	Azimut Spur-anfang [°]	Azimut Spur-ende [°]	Höhe Spur-anfang [°]	Höhe Spur-ende [°]
1	0	347.133659	62.012771	315.610187	38.030864	−6.3	1.26	182.135024	80.888373	74.086198	66.306514
2	0	357.1953	61.275608	332.469789	48.515264	−7.2	0.9	199.63381	110.137157	73.366032	80.756931
3	1	4.1	46.93	12.43	34.37	−5	0	4.1	12.43	46.93	34.37
4	1	328.85	36.83	340.06	28.28	"k.A."	0	328.85	340.06	36.83	28.28
5	1	332.32	49.59	346.87	39.55	"k.A."	0	332.32	346.87	49.59	39.55
6	1	294.34	41.01	310.07	34.83	"k.A."	0	294.34	310.07	41.01	34.83
7	0	327.283811	19.646421	314.887029	−1.30424	−4.7	1.08	36.209845	39.255718	58.610205	34.469331

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 Spur-verlängerung 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]

$OUT2_1 =$

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4
2	2	3	4	5	6	7	3	4	5	6	7	4	5	6	7	5	6	7
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	46.5231	46.5362	46.534	46.5364	46.5405	46.5328	46.4505	46.4472	46.45	46.4534	46.4524	46.3679	46.3606	46.3523	46.3651	46.4031	46.3402	46.3913
5	9.0398	9.0405	9.0404	9.0405	9.0407	9.0403	8.9314	8.9297	8.9312	8.9329	8.9324	8.8116	8.8109	8.81	8.8113	8.8366	8.8901	8.8467
6	116.204	121.5231	120.5954	121.5926	123.2372	120.1079	112.3238	110.9744	112.1321	113.5147	113.1212	100.4931	101.4019	102.4404	100.8377	102.3967	108.8478	103.6061
7	46.1816	46.1808	46.1811	46.1808	46.1805	46.1792	46.2143	46.2139	46.2143	46.2146	46.2163	46.1877	46.181	46.1736	46.1974	46.2044	46.1502	46.2005
8	8.5845	8.5773	8.5797	8.5774	8.5742	8.5631	8.6223	8.6237	8.6225	8.6211	8.6145	8.579	8.5769	8.5746	8.5821	8.5852	8.6128	8.5872
9	79.6493	80.9729	80.5179	80.9518	81.5305	83.5621	85.0877	84.3448	84.9762	85.6806	89.1428	80.3362	80.8884	81.4943	79.5438	80.6681	84.3481	80.9333
10	46.4373	46.3609	46.3883	46.3636	46.4037	46.5039	46.3586	46.387	46.3621	46.4025	46.5	46.3935	46.3635	46.4002	46.4995	46.3775	46.377	46.5037
11	8.9246	8.8109	8.8492	8.8144	8.8625	9.001	8.8106	8.8503	8.8156	8.8662	8.9969	8.8448	8.8146	8.8734	8.9964	8.8041	8.9441	9.0008
12	106.9192	101.369	103.9109	101.6991	107.254	117.0827	101.6587	104.0478	101.9402	107.541	118.0034	103.3787	101.7286	108.1055	118.1145	99.5784	113.6358	117.1365
13	46.2133	46.1804	46.1907	46.1902	46.1876	46.1824	46.1789	46.19	46.1891	46.1866	46.1733	46.1959	46.1906	46.1843	46.2097	46.2042	46.1607	46.2055
14	8.6263	8.5768	8.5922	8.5895	8.5833	8.5675	8.5763	8.5926	8.5898	8.5849	8.557	8.5896	8.5894	8.5887	8.5988	8.5849	8.628	8.594
15	82.9931	80.9315	81.5964	82.0088	82.3411	83.8931	81.0545	81.6435	82.1139	82.4565	84.8307	81.2455	81.9747	82.7446	81.0924	80.6377	85.6876	81.5219
16	120.4834	126.0063	125.0431	126.0785	127.786	124.5369	116.7566	115.3504	116.5567	117.9976	117.5875	136.0618	137.2895	138.6921	136.5274	167.1467	177.6134	169.1102
17	86.6015	88.0435	87.5478	88.0206	88.6509	90.8642	85.8203	85.0679	85.7074	86.4209	89.9273	139.7173	140.6705	141.7163	138.3491	165.0769	172.5272	165.6142
18	111.1243	137.245	169.605	132.18	160.2907	136.0707	137.6363	169.8271	132.493	160.7191	137.1422	168.7411	132.2182	161.5614	137.2714	129.4253	169.8083	136.1334
19	83.6988	140.745	166.9576	126.8631	140.7055	145.3136	140.9573	167.0531	127.0253	140.9025	146.9266	166.2469	126.8105	141.3945	140.4923	124.7481	146.4161	141.2319
20	63.9357	67.579	67.0096	67.6397	68.7264	65.7429	45.1319	44.4355	45.0362	45.7826	43.6424	33.9017	34.1389	34.404	33.6453	36.8742	39.1302	37.2563
21	41.8867	34.1544	37.3903	32.8555	41.1349	59.7327	34.2102	37.4344	32.9386	41.3101	60.3712	37.2057	32.8683	41.6177	58.3704	32.1562	44.6054	58.4149
22	142.0094	137.2976	136.9785	137.0704	136.6404	153.6048	143.2243	142.9889	143.1569	143.1292	165.7021	137.1163	136.5588	135.7257	127.2022	139.0203	136.5438	134.8736
23	147.8889	137.2283	138.7916	138.839	137.9835	154.204	136.5127	138.4631	138.3906	137.8041	157.8138	138.6499	138.3714	137.7848	129.6546	138.9686	138.6891	135.8436
24	45.4027	45.439	45.4402	45.4406	45.4451	45.3296	45.4459	45.4446	45.4459	45.4491	45.2955	45.4425	45.446	45.4523	45.549	45.4384	45.4704	45.4937
25	7.5753	7.6369	7.639	7.6396	7.6472	7.4515	7.6418	7.6397	7.6418	7.6467	7.4109	7.6394	7.6419	7.6463	7.7144	7.6387	7.6441	7.6479
26	56.4103	54.3564	54.4942	54.2967	53.8586	57.6202	54.0682	54.3692	54.1038	53.7419	58.0797	54.6311	54.1699	53.5851	51.7378	55.0381	52.3297	53.6084
27	42.8795	42.2294	42.2753	42.2102	42.0658	43.2308	42.3095	42.3739	42.3171	42.2392	43.1192	41.9087	42.1646	42.4934	43.5422	41.346	45.4494	43.407
28	42.5495	41.8936	41.9414	41.8745	41.7276	42.885	42.0855	42.1522	42.0934	42.0132	42.8889	41.7403	41.9953	42.323	43.3762	41.164	45.2488	43.2191
29	42.7958	42.0627	42.1365	42.0461	41.9363	43.2023	42.2218	42.3163	42.2333	42.1907	43.166	41.9327	42.1673	42.5394	43.6766	41.3225	45.4886	43.5188
30	42.5797	41.8933	41.9504	41.8832	41.7341	42.8882	42.0522	42.1296	42.0698	41.987	42.8474	41.7479	42.0043	42.3332	43.3883	41.1637	45.2598	43.224
31	35.1035	37.1115	36.9701	37.1689	37.6033	34.0133	37.2783	36.9761	37.2423	37.6028	33.4889	36.6024	37.0541	37.6256	39.3792	36.2366	38.8985	37.6166
32	34.6394	36.6335	36.4952	36.6908	37.1203	33.5302	36.96	36.6613	36.9244	37.2813	33.1665	36.361	36.8124	37.3839	39.1484	35.9728	38.6285	37.3548
33	34.9866	36.8753	36.7737	36.9363	37.4196	33.9738	37.1543	36.8947	37.1236	37.5343	33.554	36.6367	37.0579	37.6904	39.5644	36.2026	38.9508	37.7712
34	34.6823	36.633	36.5081	36.7034	37.1298	33.5346	36.9124	36.6291	36.8906	37.2438	33.108	36.3719	36.8252	37.3984	39.1653	35.9724	38.6434	37.3616
35	4.871	39.5297	64.8812	53.5772	75.5924	18.2546	34.6623	60.0131	48.7098	70.7265	13.3849	25.3517	14.0475	36.065	21.3242	11.3053	10.7286	46.6584
36	50.7426	53.6341	53.1822	53.6823	54.5447	52.1769	52.479	51.6691	52.3677	53.2356	50.747	"k. A."	"k. A."	"k. A."	"k. A."	"k. A."	"k. A."	"k. A."
37	48.7055	"k. A."	"k. A."	"k. A."	"k. A."	56.3516	"k. A."	"k. A."	"k. A."	"k. A."	56.954	"k. A."	"k. A."	"k. A."	55.0664	"k. A."	"k. A."	55.1084

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 Spur-verlängerung 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]

$OUT2_1 =$

	19	20	21
1	5	5	6
2	6	7	7
3	0	0	0
4	46.3518	46.3659	46.403
5	8.8232	8.8127	8.8649
6	103.5141	101.3538	107.4403
7	46.1797	46.1997	46.1915
8	8.5929	8.5863	8.5768
9	83.0383	81.0747	81.8551
10	46.3968	46.5002	46.4963
11	8.8838	8.9971	8.993
12	108.9137	117.9499	118.8724
13	46.1809	46.2044	46.1965
14	8.5944	8.5927	8.5836
15	83.1721	81.6393	82.4522
16	134.5371	131.7314	160.5688
17	128.4507	125.4223	139.8758
18	162.7671	137.0799	138.1534
19	142.1242	141.434	142.8336
20	33.4723	32.7956	41.6081
21	42.0504	58.5977	59.1391
22	137.6332	132.8385	135.0084
23	137.8527	133.7539	135.9825
24	45.4557	45.5111	45.4885
25	7.6459	7.6689	7.6418
26	53.3827	52.8582	53.1585
27	42.9524	43.4462	43.4595
28	42.7857	43.2823	43.2508
29	42.9963	43.5801	43.5525
30	42.7868	43.2869	43.2557
31	37.8315	38.3095	38.0903
32	37.597	38.0812	37.7999
33	37.8928	38.4944	38.2187
34	37.5986	38.0876	37.8067
35	22.0188	35.363	57.381
36	"k. A."	"k. A."	"k. A."
37	"k. A."	55.2808	55.7916

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:	$aM = 42.5381$	[AE]
Exzentrizität:	$eM = 0.9873$	
Perihelabstand:	$qM = 0.5385$	[AE]
Bahnneigung (Winkel zwischen Ekliptik und Bahnebene):	$i_{2000} = 99.1897\,deg$	
Länge des aufsteigenden Knotens:	$\Omega_{2000} = 210.3473\,deg$	
Winkel zwischen Perihels und aufsteigendem Knoten:	$\omega_{2000} = 265.5925\,deg$	
Perihellänge:	$\omega°_{2000} = 115.9398\,deg$	

$Bahnform_M$ = "Ellipse"

Wahre Anomalie:	$\nu_{Datum} = 274.4072\,deg$	
Umlaufzeit:	$T_U = 101336.3077$	[Tage]
Perihelzeit (UTC):	$t_0 = 2358213.6755$	[Julianisches Datum]

Datum: $Tag = 20$ $Monat = 6$ $Jahr = 1744$

Zeit (UTC): $Stunden = 4$ $Minuten = 12$ $Sekunden = 46.139$

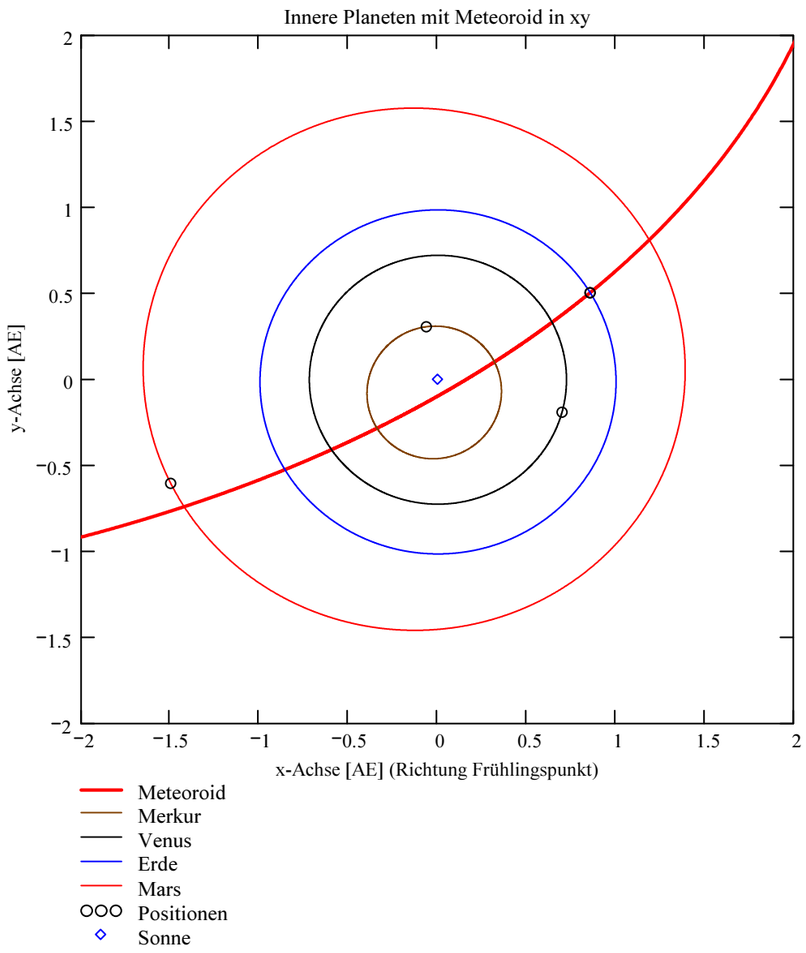
$Tage_dez = 20.175534$

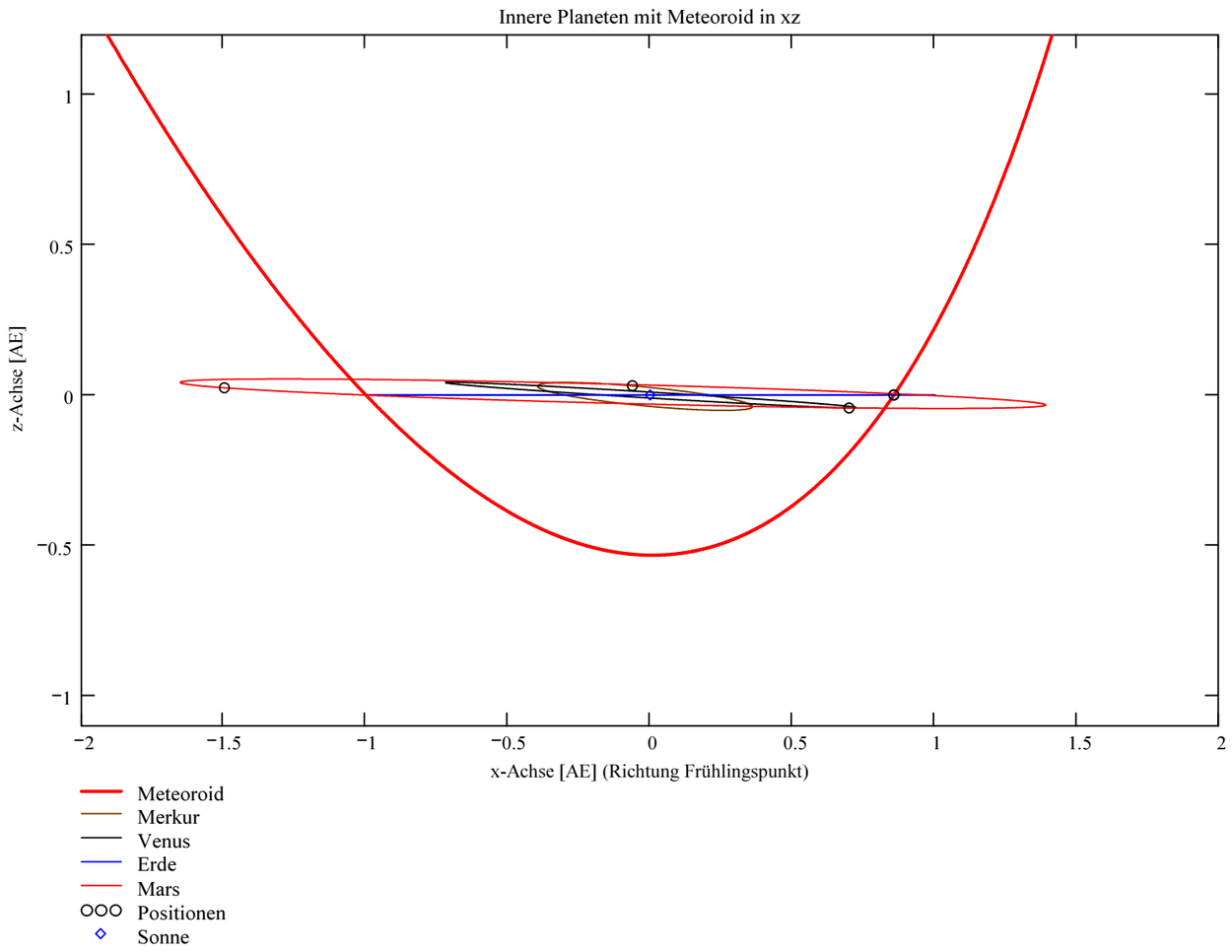
Geschwindigkeit des Meteoroiden:

Beobachtete Geschwindigkeit:	$V_b = 55.414$	[km/s]	Bezüglich rotierender Erde.
Geozentrische Geschwindigkeit:	$V_g = 55.239$	[km/s]	Für Erdrotation korrigierte, Geschwindigkeit, relativ zum Erdmittelpunkt.
Ursprüngliche geozentrische Geschwindigkeit:	$V_{inf} = 54.111$	[km/s]	Ursprüngliche Geschwindigkeit, relativ zum Erdmittelpunkt, ohne Erdgravitations-Einfluss.
Heliozentrische Geschwindigkeit:	$V_h = 41.985$	[km/s]	Geschwindigkeit, relativ zum Sonnenmittelpunkt.

Radiantposition:

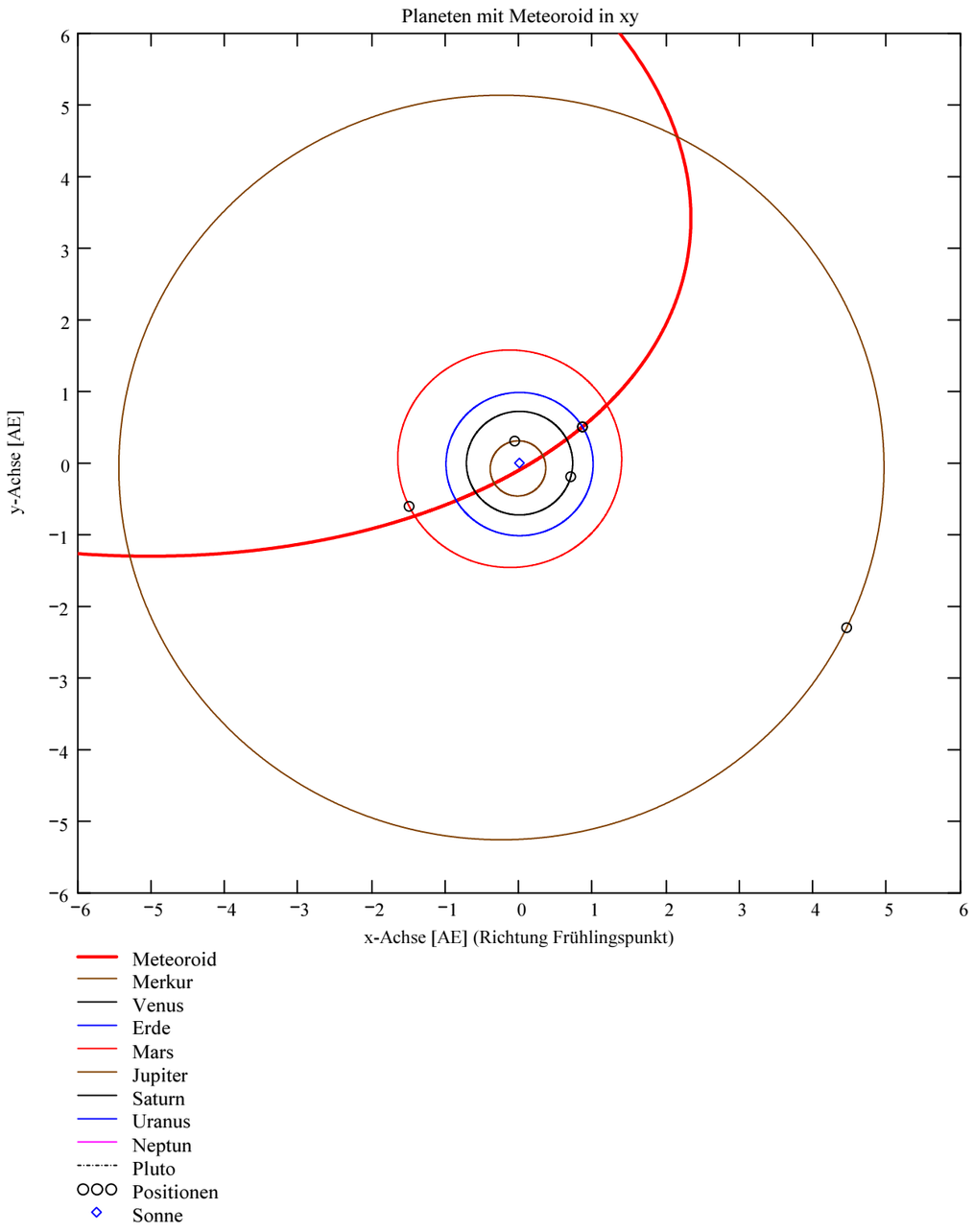
Scheinbar:	$\alpha_{Rad_s} = 76.258\,deg$	$\delta_{Rad_s} = 48.314\,deg$	Äquatorkoordinaten J2000.0
Geozentrisch:	$\alpha_{Rad_w2} = 77.22\,deg$	$\delta_{Rad_w2} = 48.311\,deg$	Äquatorkoordinaten J2000.0
Heliozentrisch:	$\lambda_{Rad_heli} = 40.248\,deg$	$\beta_{Rad_heli} = 41.729\,deg$	

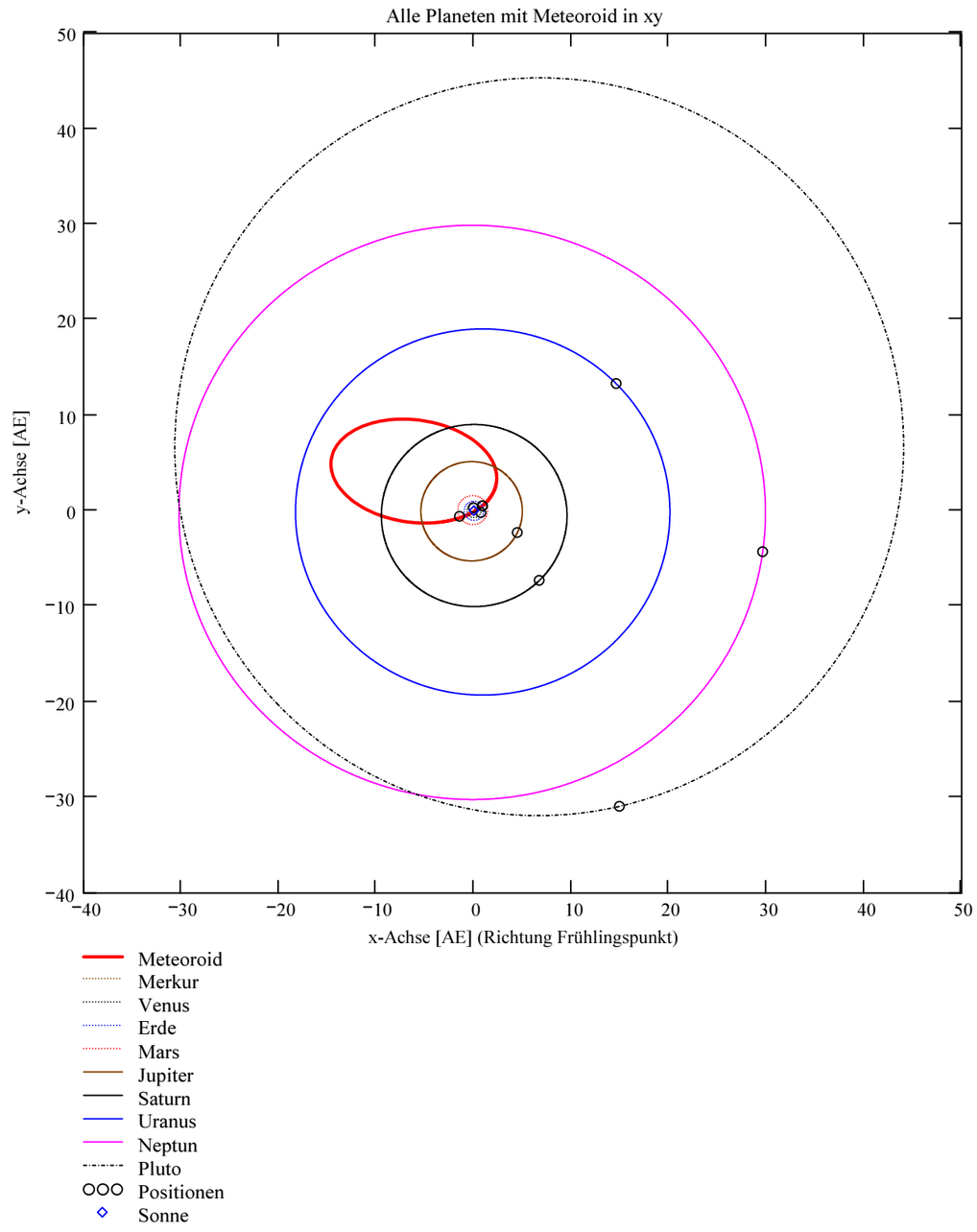




Fachgruppe Meteorastronomie

Berechnung: Beat Booz





Ergebnisse für die mittlere Trajektorie und die auf sie reduzierten Beobachtungspunkte

Fachgruppe Meteorastronomie

Berechnung: Beat Booz

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 Schrägstrich = Orte 1
Zahl nach Schrägstrich = Orte 2)

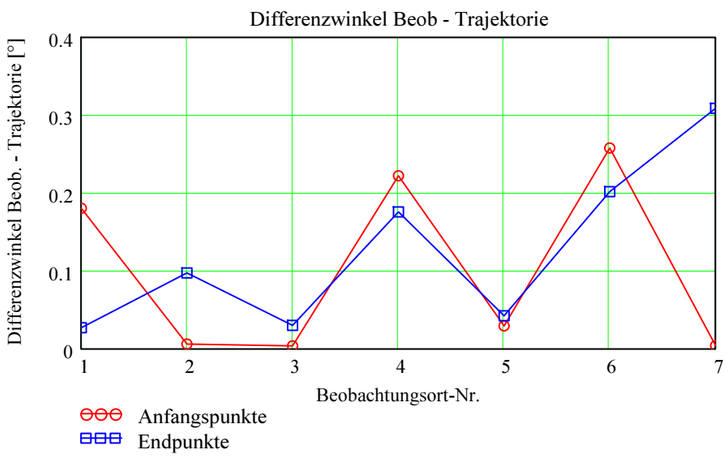
Auswahl für die Berechnung der mittleren Trajektorie:

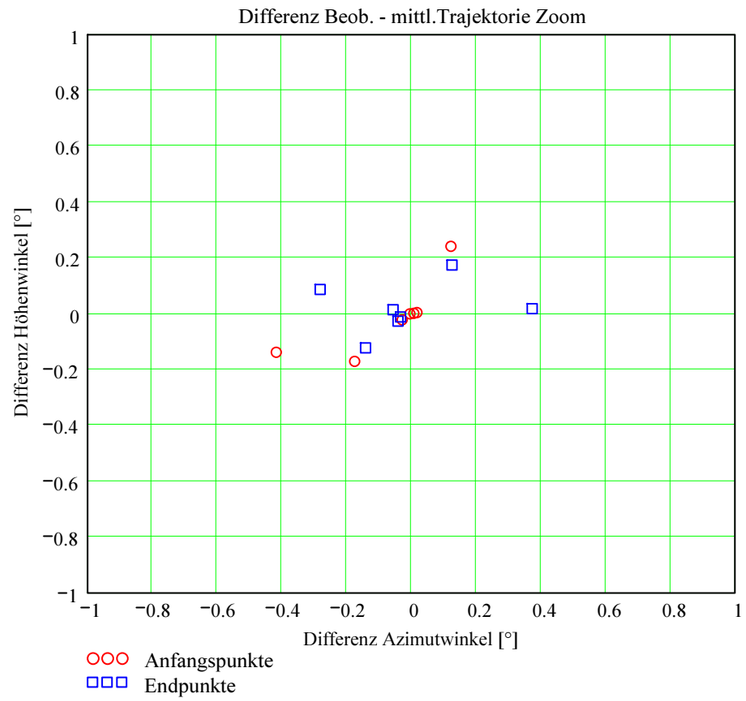
IndPaar	Gew
"1 / 2"	0
"1 / 3"	1
"1 / 4"	1
"1 / 5"	1
"1 / 6"	1
"1 / 7"	1
"2 / 3"	1
"2 / 4"	1
"2 / 5"	1
"2 / 6"	1
"2 / 7"	1
"3 / 4"	1
"3 / 5"	1
"3 / 6"	1
"3 / 7"	1
"4 / 5"	1
"4 / 6"	1
"4 / 7"	1
"5 / 6"	1
"5 / 7"	1
"6 / 7"	1

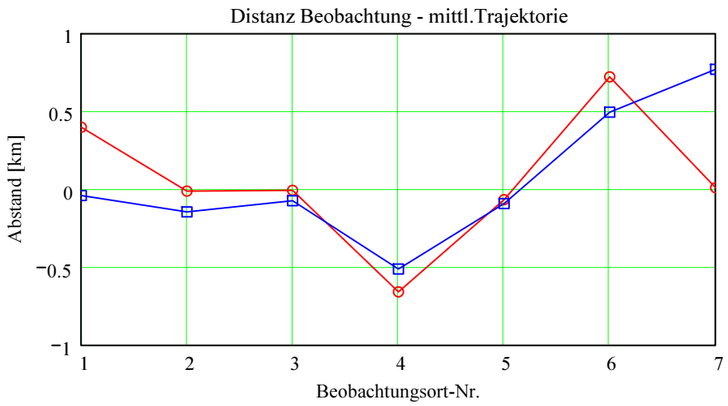
ORT_KOORD1 =

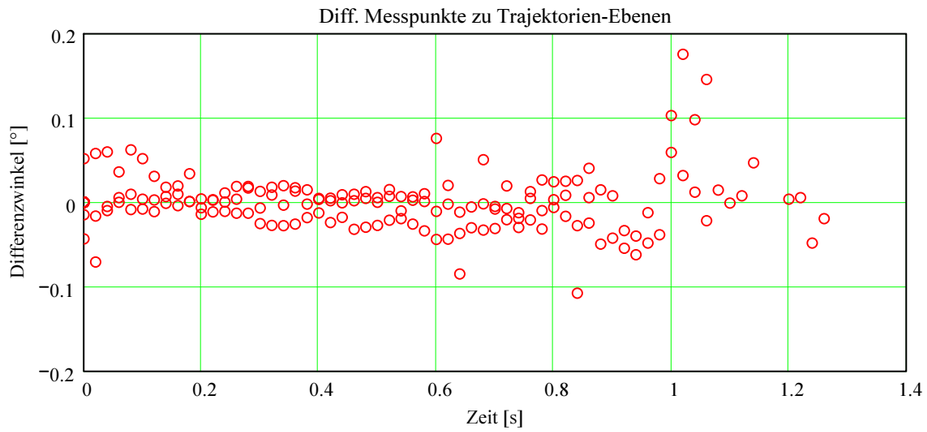
Nr.	Stat.-Id.	Beobachtungsort
1	"GNO"	"Osservatorio Astronomico di Gnosca"
2	"LOC"	"Beobachtungsstation Locarno"
3	"WAN"	"Beobachtungsstation Wangen SZ"
4	"SCH"	"Sternwarte Schafmatt"
5	"HUB"	"Sternwarte Hubelmatt"
6	"SON"	"Sonnenturm Uecht"
7	"MAI"	"Beobachtungsstation Maienfeld"

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

Fachgruppe Meteorastronomie

Berechnung: Beat Booz

$$ORT_KOORD1 = \begin{pmatrix} 1 & \text{"GNO"} & \text{"Osservatorio Astronomico di Gnosca"} \\ 2 & \text{"LOC"} & \text{"Beobachtungsstation Locarno"} \\ 3 & \text{"WAN"} & \text{"Beobachtungsstation Wangen SZ"} \\ 4 & \text{"SCH"} & \text{"Sternwarte Schafmatt"} \\ 5 & \text{"HUB"} & \text{"Sternwarte Hubelmatt"} \\ 6 & \text{"SON"} & \text{"Sonnenturm Uecht"} \\ 7 & \text{"MAI"} & \text{"Beobachtungsstation Maienfeld"} \end{pmatrix}$$

(Nr. Stat.-Id. Beobachtungsort)

Mittlere Trajektorie:

Startpunkt:

$\Phi B_S = 46.534928$ [°]

$\lambda B_S = 9.043644$ [°]

$HB_S_km = 122.171$ [km]

Endpunkt:

$\Phi B_E = 46.180554$ [°]

$\lambda B_E = 8.575935$ [°]

$HB_E_km = 80.97$ [km]

Trajektorienlänge:

$L_{mTr} = 68.09$ [km]

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 [°]:

$mTr_l =$

	1	2	3	4	5	6	7
1	"GNO"	"LOC"	"WAN"	"SCH"	"HUB"	"SON"	"MAI"
2	46.534928	46.450342	46.359181	46.385512	46.362343	46.403925	46.499785
3	9.043644	8.931221	8.810613	8.845391	8.814787	8.869738	8.996876
4	122.170626	112.226725	101.587395	104.652314	101.955148	106.799385	118.03085
5	42.589444	42.507767	42.420272	42.445489	42.423298	42.463148	42.555452
6	37.474593	37.359941	37.236544	37.272169	37.240822	37.297088	37.426941
7	46.181055	46.215208	46.180554	46.18964	46.190202	46.188633	46.192644
8	8.57659	8.621293	8.575935	8.58782	8.588555	8.586502	8.591751
9	81.027507	84.946249	80.970117	82.011571	82.075999	81.896038	82.356059
10	42.250878	42.283197	42.250405	42.258996	42.259527	42.258043	42.261837
11	36.995923	37.042008	36.995248	37.007506	37.008264	37.006146	37.011559

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]:

$bTr_l =$

	1	2	3	4	5	6	7
1	"GNO"	"LOC"	"WAN"	"SCH"	"HUB"	"SON"	"MAI"
2	182.552707	199.616375	4.104411	329.025584	332.348168	294.217768	36.202412
3	74.225636	73.363148	46.931714	37.001674	49.612771	40.769711	58.60984
4	126.592922	116.657122	137.536294	170.157302	132.468896	160.358673	137.174655
5	-0.417683	0.017435	-0.004411	-0.175584	-0.028168	0.122232	0.007432
6	-0.139438	0.002884	-0.001714	-0.171674	-0.022771	0.240289	0.000365
7	0.18013	0.005765	0.003466	0.221764	0.029185	0.257444	0.003888
8	0.39799	-0.011737	-0.008319	-0.658595	-0.067477	0.720528	0.00931
9	80.945106	110.419339	12.463087	340.201711	346.91124	309.944405	38.882198
10	66.292628	80.671084	34.382255	28.403367	39.577634	34.656911	34.45211
11	88.112226	85.697775	140.769237	167.164865	126.894912	140.533826	142.728157
12	-0.056734	-0.282182	-0.033087	-0.141711	-0.04124	0.125595	0.37352
13	0.013886	0.085848	-0.012255	-0.123367	-0.027634	0.173089	0.017221
14	0.0267	0.097175	0.029932	0.17543	0.042124	0.201521	0.308454
15	-0.04106	-0.145346	-0.07354	-0.51183	-0.093294	0.494284	0.768378

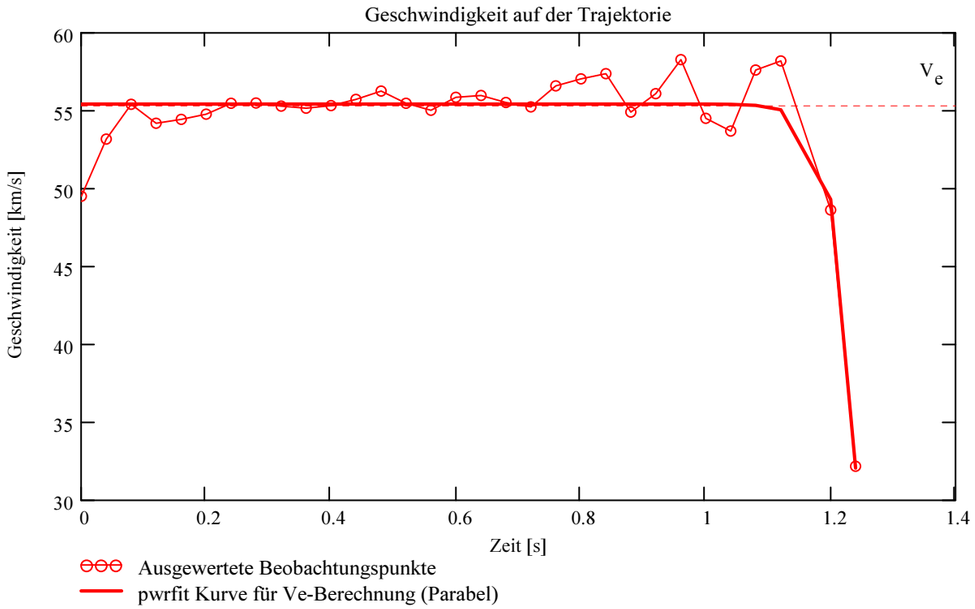
Ergebnisse aus den auf die mittlere Trajektorie projizierten Messpunkten der xml-Datei

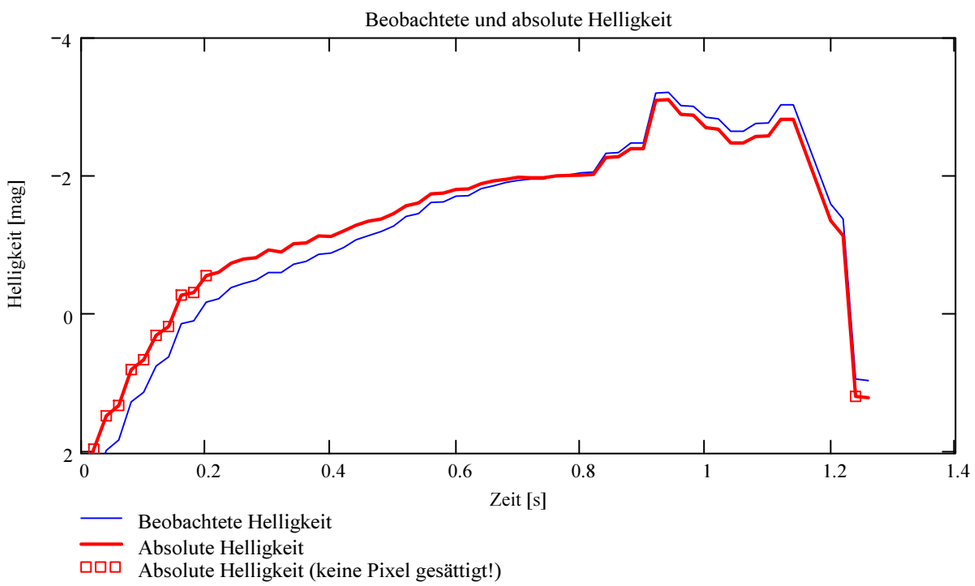
Fachgruppe Meteorastronomie

Berechnung: Beat Booz

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

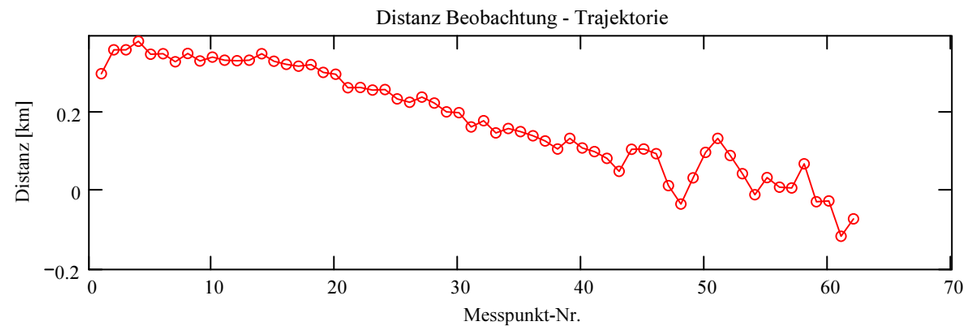
Minimale Zeitdifferenz zwischen den verwendeten Messpunkten: $\Delta T_{MP} = 0.04$ [s] Dieser Wert wird für jedes Meteorereignis auf eine geringe Welligkeit des Geschwindigkeitsverlaufes optimiert.

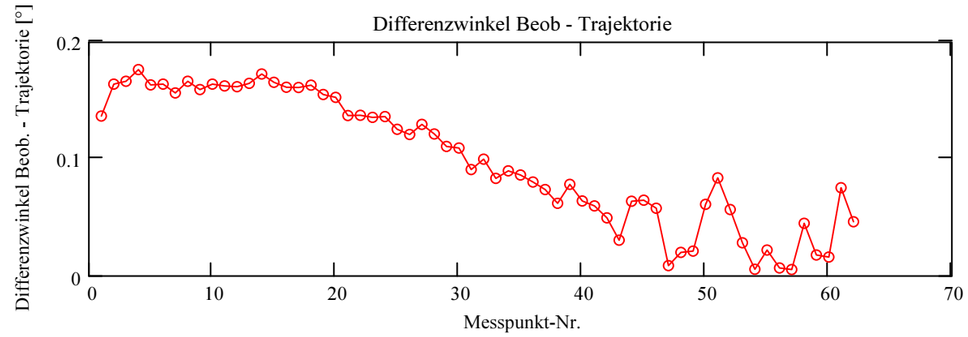




Abschätzung der Meteormasse (basierend auf der Formel von Luigi Jacchia (Smithsonian Astrophysical Laboratory)): Anfangsmasse: $m_{Meteor} = 0.001$ [kg]

Abweichung der Beobachtungen bzw Messpunkten von der mittleren Trajektorie:





Trajektorie für Beobachtungsort: Stat_Id = "GNO"

Anfangspunkt:

$\Phi B_XML_{Beob_SP_1} = 46.534937$ deg

$\lambda B_XML_{Beob_SP_1} = 9.043657$ deg

$HB_XML_{Beob_SP_1} = 122.172$ [km]

$NeigWinkelB_XML_{Beob_1} = 37.474606$ deg

$RichtungswinkelB_XML_{Beob_1} = 42.589453$ deg

Endpunkt:

$\Phi B_XML_{Beob_SP_{N_Pkt}} = 46.181056$ deg

$\lambda B_XML_{Beob_SP_{N_Pkt}} = 8.576592$ deg

$HB_XML_{Beob_SP_{N_Pkt}} = 81.028$ [km]

$NeigWinkelB_XML_{Beob_{N_Pkt}} = 36.995925$ deg

$RichtungswinkelB_XML_{Beob_{N_Pkt}} = 42.250879$ deg