PHYSISCHE ZUSAMMENKÜNFTE DER PLANETEN

(1) BIS (82)

WÄHREND DER NÄCHSTEN JAHRE.

VON

C. VON LITTROW,

WIRKLICHEM MITGLIEDE DER KAIS. AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

VORGELEGT IN DER SITZUNG DER MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN CLASSE AM 15. DECEMBER 1870.

Ich gebe im Folgenden eine Fortsetzung meiner ähnlichen, auf die Planeten (1) bis (42) sich erstreckenden Arbeit [1]), indem ich für die Asteroiden [2]) (1) bis (82), welche mir im allgemeinen hierzu hinreichend sichere Elemente zu bieten scheinen, dieselbe Untersuchung durchführe.

Um das Nachstehende auch für diejenigen Leser, welche meine erste Arbeit nicht zur Hand haben, verständlich zu machen, erlaube ich mir um so mehr hier das Nöthige über den Gang der Untersuchung zu wiederholen, als das frühere Verfahren diesmal manche kleine Kürzung erfuhr.

---

[1]) Denkschriften der k. Akad. d. Wiss. mathem.-naturw. Classe XVI. Band.

[2]) Auf die Gefahr hin manchen Leser, der meine früheren Abhandlungen über diesen Gegenstand kennt, zu ermüden, wiederhole ich hier eine Note, deren Inhalt mir auch heute noch ganz richtig scheint, obschon derselbe bisher wirkungslos blieb.

„Ich wähle von den vielen unpassenden Sammelnamen, die diese Planeten führen, den Ausdruck „Asteroiden", weil er noch der gewöhnlichste und eben nicht unzweckmässiger als andere ist. Die Scheu, welche jeder Fachmann vor Änderungen von Nomenclaturen hat, wird von mir vollkommen getheilt; da aber einerseits das Bedürfniss nach einer guten Collectivbezeichnung dieser Himmelskörper jetzt immer häufiger wird, und andererseits sich noch keine solche Benennung wirklich festgesetzt hat, so glaube ich hier einen neuen Vorschlag wagen zu dürfen. Die bisher gangbaren Namen leiden meiner Meinung nach hauptsächlich an einem Übelstande: sie nehmen alle keine Rücksicht auf das einzige jenen Planeten zukommende unveränderliche Kriterium der Stellung zwischen Mars und Jupiter, und setzen an dessen Stelle oft ganz unstatthafte Beziehungen. So werden diese Himmelskörper „Asteroiden" genannt — ein Name, den sie überdies mit Meteoren theilen — als wären sie keine eigentlichen Gestirne, sondern nur ähnliche Dinge; soll dies Wort aber (nach W. Herschel) bedeuten, dass sie im Gegensatze zu anderen Planeten Fixsternen ähnlich sehen, so haben schon Uranus und Neptun einen Unterschied nahezu aufgehoben, der eben so gut von vielen Cometen gilt. Aus gleichem Grunde, nur in noch höherem Masse, kann man der Bezeichnung „Planetoiden" keine Berechtigung zusprechen. Der Ausdruck „Coplaneten" legt zu grosses Gewicht auf räumliche Nähe, ist zu wenig euphonisch und grammatisch mangelhaft. Der Name „Gruppenplaneten", an sich vielleicht noch der beste, fügt sich nicht in fremde Sprachen. Die Benennung „Kleine Planeten" kann kaum als wirkliche Bezeichnung betrachtet werden. Wie wäre es also, wenn wir jene Gestirne Zenarëiden (von Ζεύς, Ζηνός und Ἄρης) nennen wollten? Dieser Name scheint mir allen billigen Anforderungen zu genügen. Mythologische Bedenken gegen die an ein Patronymicum erinnernde Endung wären wohl zu weit getrieben."

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Um zuerst die Bahnnähen zwischen den genannten Gestirnen zu bestimmen, wurde jede Bahn im Massstabe von zwei Wiener Zollen für die halbe Grosse Erdbahnachse auf die Ekliptik und auf den Breitenkreis 0°—180° projicirt.

Beide Projectionen sind für jede einzelne Bahn in bestimmter gegenseitiger Entfernung auf ein Blatt gezeichnet und wurden von diesen Blättern auf durchsichtige Leinwand übertragen. Auf diesen Bausen sind bei den Äquinoctial-Projectionen diejenigen Theile der Curven, welche auf der rechten Seite des Breitenkreises 0°—180° liegen, von den links liegenden unterschieden, um Ambiguitäten über die Identität zweier Punkte vorzubeugen, deren einer in der Projection des einen, deren anderer in der des anderen Planeten liegt. Ein Reissbret ward mit dauerhaftem Papier so überzogen, dass dieses nicht blos an den Rändern, sondern seiner ganzen Fläche nach an dem Brete haftete. Auf diesem Papiere ist ein die Ekliptik darstellender Kreis, von 0°—360° getheilt, um einen Punkt als Centrum gezeichnet, der von dem Orte der Sonne auf den Bausen getroffen wird, wenn man diese durchsichtigen Blätter auf das Reissbret legt. Durch die Punkte 90° und 270° der Theilung und ebenso durch die Punkte 0° und 180° sind über die ganze Ausdehnung des Reissbretes gerade Linien gezogen, die auch auf jeder Bause angebracht sind und so zur Orientirung dieser Bausen auf dem Brete dienen.

Zur Vermehrung der Genauigkeit sind noch durch die Mittelpunkte der Äquinoctial-Projectionen gerade Linien parallel zum Breitenkreise 0°—180° sowohl auf den Bausen als auf dem Reissbrete gezogen, so dass im Ganzen drei Linien zur Orientirung der einzelnen Zeichnungen verwendet werden. Der Mittelpunkt des die Ekliptik repräsentirenden Kreises ist vertieft und gibt dem Stifte eines Lineales Raum, das von diesem Mittelpunkte weg in Zolle und Zehntelzolle getheilt ist. Die Bausen sind auf der Stelle des Stiftes durchbrochen, so dass wenn auch deren auf dem Reissbrete liegen, das Lineal doch aufgesteckt und in der ganzen Peripherie herum geschoben werden kann. Mittelst dieses Lineales erkennt man also sofort die heliocentrische Länge irgend eines Punktes in der Ebene der Ekliptik und, wenn man will, auch dessen Entfernung von der Sonne.

Am oberen sowohl als am unteren Rande des Reissbretes sind zwei Paare von Federn angebracht, deren jedes eine metallene, über das ganze Bret reichende Schiene auf das Bret niederdrückt, um so je zwei der Bausen auf dem Brete festzulegen.

Zur Aufsuchung der Bahnnähen wird zuerst die Bause der einen Bahn auf das Reissbret gebracht, mittelst der oben erwähnten Linien gehörig orientirt und dann durch Auflegung der beiden betreffenden Schienen festgehalten.

Hierauf bringt man die Bause der zweiten Bahn auf die der ersten, orientirt auch dieses zweite Blatt und klemmt es durch das zweite Paar von Schienen an das Bret. Nun lässt man eine Reissschiene längs des rechten oder linken Randes des Bretes gleiten, und sieht, mit den nöthigen Vorsichten über die Lage der Curven im Raume, zu, ob gegenseitige Näherungen beider Bahnen in der einen Projection auch in der anderen sich als solche zeigen. Ist dies der Fall, so wird das getheilte Lineal aufgesteckt, und mittelst desselben zuerst die Länge der Bahnnähe, dann die gegenseitige Distanz der Bahnen in dieser Gegend näherungsweise bestimmt [1]).

Den Zeichnungen lagen folgende Elemente zu Grunde:

---

[1]) Wir beschränkten uns in der vorliegenden Arbeit auf diese beiden Angaben und liessen die bei früheren Durchsichten überdies aus den Zeichnungen entnommenen Grössen: Radius Vector der Bahnnähe und senkrechter Abstand derselben von der Ekliptik diesmal unbeachtet, da die dort daraus gezogenen Folgerungen uns so ziemlich erschöpfend schienen und eine Fortsetzung in diesem Sinne kaum mehr wesentliches Interesse bot.

Planet	Halbe Grosse Achse	Excentricität	Länge Knot. — Länge Per.	Länge des Knotens	Neig. geg. Ekliptik
Aglaja	2·880	0·1324	50°19'	4°12'	5° 0'
Alemene	2·755	0·2234	255 47	27 0	2 51
Alexandra	2·712	0·1969	18 38	314 5	11 47
Amphitrite	2·554	0·0738	299 6	356 29	6 8
Angelina	2·681	0·1295	187 31	311 7	1 20
Ariadne	2·203	0·1676	346 45	264 36	3 28
Asia	2·420	0·1848	256 21	202 40	5 59
Astraea	2·578	0·1863	6 0	141 28	5 19
Atalante	2·748	0 2971	316 33	359 11	18 42
Ausonia	2·394	0·1247	68 23	338 4	5 47
Bellona	2·777	0·1533	21 53	144 38	9 22
Calliope	2·909	0·1036	8 26	66 37	13 45
Calypso	2·621	0·2038	51 14	144 2	5 7
Ceres	2·766	0·0792	291 14	80 48	10 36
Circe	2·687	0·1078	35 15	184 48	5 26
Clytia	2·667	0·0428	307 35	7 34	2 25
Concordia	2·699	0·0416	336 39	161 16	5 2
Cybele	3·420	0·1202	360 32	158 54	3 28
Danaë	2·985	0·1651	352 44	334 18	18 17
Daphne	2·760	0·2698	318 46	179 3	16 0
Diana	2·626	0·2067	212 49	334 3	8 40
Doris	3·109	0·0766	110 45	185 6	6 30
Echo	2·393	0·1847	93 30	192 0	3 34
Eger	2·576	0·0875	283 0	43 16	16 31
Elpisia	2·713	0·1171	152 1	170 20	8 37
Erato	3·131	0·1710	92 13	126 13	2 12
Eugenia	2·721	0·0822	278 14	148 6	6 35
Eunomia	2·644	0·1872	266 0	293 52	11 44
Euphrosyne	3·157	0·2181	297 14	31 29	26 26
Europa	3·100	0·1014	28 1	129 57	7 25
Eurydice	2·671	0·3067	25 31	359 56	5 0
Eurynome	2·444	0·1952	162 25	206 43	4 37
Euterpe	2·348	0·1717	5 56	93 49	1 35
Feronia	2·265	0·1195	259 49	207 44	5 24
Fides	2·641	0·1767	302 4	8 14	3 7
Flora	2·201	0·1567	77 24	110 18	5 53
Fortuna	2·442	0·1572	180 57	211 27	1 33
Freja	3·386	0·1872	120 11	213 3	2 2
Frigga	2·674	0·1358	303 58	2 8	2 28
Galatea	2·778	0·2382	190 40	197 55	3 59
Harmonia	2·267	0·0466	92 41	93 35	4 16
Hebe	2·425	0·2029	123 15	138 37	14 47
Hesperia	2·972	0·1738	77 55	187 1	8 29
Hestia	2·526	0·1647	186 50	181 34	2 18
Hygiea	3·149	0·1006	59 51	287 39	3 47
Irene	2·586	0·1660	266 50	86 42	9 8
Iris	2·386	0·2308	218 25	259 48	5 28
Isis	2·440	0·2256	126 31	84 31	8 35
Juno	2·669	0·2565	116 52	171 0	13 3
Laetitia	2·767	0·1147	154 51	157 21	10 22
Leda	2·740	0·1554	195 36	296 28	6 58
Leto	2·780	0·1885	59 48	44 53	7 58
Leucothea	3·006	0·2136	154 25	355 51	8 11
Lutetia	2·435	0·1621	113 24	80 28	3 5
Maja	2·651	0·1581	323 50	8 15	3 4
Massalia	2·409	0·1443	108 17	206 43	0 41
Melete	2·597	0·2370	260 48	194 26	8 2
Melpomene	2·296	0·2177	134 58	150 4	10 9
Metis	2·387	0·1229	357 18	68 30	5 36
Mnemosyne	3·157	0·1041	147 12	200 5	15 8
Nemansa	2·365	0·0667	1 7	175 41	9 57
Niobe	2·750	0·1765	94 4	316 22	23 19
Nysa	2·423	0·1504	19 31	131 0	3 42
Pales	3·084	0·2374	257 36	290 28	3 9
Pallas	2·768	0·2403	50 35	172 42	34 43
Pandora	2·760	0·1420	359 28	10 57	7 13
Panopea	2·613	0·1830	108 14	48 15	11 38
Parthenope	2·452	0·0990	167 45	125 6	4 37
Phocaea	2·400	0·2548	271 9	214 3	21 35
Polyhymnia	2·865	0·3382	26 39	9 7	1 56

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Planet	Halbe Grosse Achse	Excentricität	Länge Knot. — Länge Per.	Länge des Knotens	Neig. geg. Ekliptik
Pomona	2·587	0·0824	26°27'	220°48'	5°29'
Proserpina	2·656	0·0873	169 30	45 55	3 36
Psyche	2·924	0·1354	135 6	150 33	3 4
Sappho	2·297	0·2005	223 35	218 29	8 36
Terpsichore	2·850	0·2101	111 15	2 32	7 55
Thalia	2·628	0·2322	303 30	67 39	10 13
Themis	3·139	0·1225	252 57	35 47	0 49
Thetis	2·473	0·1276	224 42	125 22	5 36
Urania	2·365	0·1276	277 23	308 16	2 6
Vesta	2·361	0·0902	212 38	103 24	7 8
Victoria	2·334	0·2189	293 56	235 35	8 23
Virginia	2·650	0·2873	163 44	173 36	2 48

In vorstehender Tabelle sind für die Planeten: Circe, Eunomia, Iris, Melpomene, Metis und Victoria mittlere, für die übrigen Himmelskörper osculirende Elemente angegeben. Für die Planeten: Bellona, Calliope, Ceres, Euterpe, Fides, Flora, Harmonia, Juno, Lutetia, Proserpina und Vesta konnten die von der ersten Bearbeitung (Denkschriften XVI. Band) herrührenden Zeichnungen beibehalten werden, da nach den l. c. auseinandergesetzten Grundsätzen die Änderungen der betreffenden Elemente zu unbedeutend waren, als dass dieselben hier hätten beachtet werden müssen.

Nach gehöriger Controlirung sämmtlicher Zeichnungen und Verbesserung einiger vom Zeichner begangenen Fehler wurden die auf diaphaner Leinwand angefertigten Copien in allen Combinationen zu zwei durchgenommen und die sich so ergebenden, bemerkenswerthen Bahnnähen notirt. Da es sich jetzt nicht mehr wie bei der ersten Arbeit nebenbei um einen Überblick der Verhältnisse jener Bahnnähen überhaupt, sondern lediglich um Auffindung von Proximitäten handelte, die für das eigentliche Ziel der Untersuchung: Bestimmung von Zusammenkünften der Planeten von Bedeutung wären, so wurde die Grenze 0·1 für zu notirende Bahnnähen, wie dieselbe früher lautete, auf 0·05 der halben Grossen Erdbahnachse herabgesetzt. Da die Einheit der Entfernungen auf den Zeichnungen wie erwähnt durch zwei Zolle repräsentirt und der Zoll auf dem betreffenden Lineal in Zehntel getheilt ist, so wurde bei der Durchsicht der Zeichnungen die Ablesung sicherheitshalber unmittelbar in solchen Zehnteln bewerkstelligt und die so erhaltenen Zahlen nachträglich durch 20 dividirt, um auf Theile der mittleren Entfernung Sonne-Erde gebracht zu werden. Jene Fälle, in welchen bei dieser Division die zweite Stelle wegen einer folgenden Fünf zu corrigiren war, sind in der nachstehenden Zusammenstellung durch ein * bezeichnet, so dass z. B. 0·01* eigentlich 0·005 zu heissen hätte. Diese Zusammenstellung gibt übrigens sämmtliche Combinationen eines Planeten, bei welchen sich bemerkenswerthe Bahnnähen zeigten; daraus lassen sich bei der eingeführten alphabetischen Ordnung die Combinationen ohne Wiederholung leicht von den übrigen dadurch sondern, dass man in jeder einzelnen Gruppe nur diejenigen Namen berücksichtigt, welche in alphabetischer Reihe nach dem Namen der Überschrift der bezüglichen Gruppe kommen.

Der in den Anmerkungen aufgeführte „Spielraum" lässt die Grenzen der Länge erkennen, innerhalb deren die gegenseitige Entfernung der betreffenden Bahnen unter 0·05 der halben Grossen Erdbahnachse bleibt, wenn nicht noch engere Näherungen ausdrücklich dafür bemerkt sind.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen	Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen
Aglaja.							
Amphitrite	337°	0·02*	Spielr. 332—340°	Hygiea	223°	0·01	Spielr. 220—226°
Atalante	176	0·03		Leto	268	0·02*	„ 263—273°
Calypso	354	0·05		Maja	329	0·04*	
Clytia	2	.	nicht sehr eng		198	0·02	
Danaë	323	0·00		Metis	300	0·05	
Eurydice	121	0·00	Spielr. 117—124°	Psyche	352	0·02*	
	209	0·00	„ 205—214°	Terpsichore	177	?	
Fides	340	0·04*					
Alcmene.							
Angelina	219	0·04		Leda	274	0·01	
Ariadne	58	0·00		Leto	52	0·01*	
Asia	203	0·01		Maja	79	0·03*	
Clytia	235	0·00			235	0·04	
Doris	9	0·03		Massalia	206	0·00	
Echo	192	0·02*		Melete	203	0·05	
Euphrosyne	35	0·02		Metis	113	0·03*	durch 5° Dist. 0·03
Euterpe	166	0·02*	Spielr. 160—200°	Mnemosyne	20	0·04	
Fides	94	0·03		Nysa	164	0·03*	Spielr. 150—170°
	263	0·04*		Pales	63	0·03*	
Frigga	76	0·02*		Pallas	175	0·00	
	258	0·00		Polyhymnia	64	0·00	
Hesperia	9	0·01	„ 5—14°		237·5	0·01*	
Hygiea	246	0·05		Pomona	29	0·05	
Iris	244	0·01		Sappho	217	0·00	
Alexandra.							
Ausonia	294	0·01	Spielr. 290—300°	Hestia	321	0 03*	
Eurynome	334	0·02		Leucothea	85	0·04*	
Flora	306	0·02		Panopea	272	0·03	
Hebe	315	0·03*					
Amphitrite.							
Aglaja	337	0·02*	Spielr. 332—340°	Leda	67	0·02	Spielr. 56 80°
Ausonia	14	0 05		Maja	311	0·05	
Bellona	158	0·03*		Massalia	0	0·04*	
Eugenia	161	0·03		Melete	182	. .	
Eurydice	60	0·05		Pandora	37	0·05	
	222	0·05*		Proserpina	317	0·00	
Fides	346	0·01	„ 341—351°		154	0·05	
	159	0·03*		Terpsichore	346	0·04*	
Frigga	2	?		Thetis	149	0·02*	
Angelina.							
Alcmene	219	0·04		Massalia	356	0·03*	
Clytia	23	0·05		Polyhymnia	263	0·03	
Echo	354	0·00		Proserpina	72	0·02	
Elpis	348	0·00			251	0·03	
Erato	123	0·02		Sappho	211	0·03*	
Eurynome	187	0·03?		Themis	82	0·02	
Fortuna	188	0·02?		Urania	208	0·03*	Spielr 202—214°
Hesperia	189	0·04*?			301	0·03*	
Ariadne.							
Alcmene	58	0·00		Circe	150	0·01	
Bellona	131	0·00		Diana	174	0 00	

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen	Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen
Eunomia	119°?	0·05*		Lutetia	80°	0·02	Spielr. 78—85°
Eurynome	357	0·01*		Melpomene	137	0·03*	
Feronia	350	0·01	Spielr. 344—355°	Pales	39	0·03	
Frigga	35	0·04*		Terpsichore	28	0·02	
Hebe	128	0·02		Vesta	96	0·03*	
Irene	81	0·04*		Victoria	53	0·05*	
Leda	147	0·02*					
Asia.							
Alcmene	203	0·01		Galatea	6	0·05	
Circe	70	0·03*		Hestia	2	0·05	
Concordia	84	0·01*		Isis	240	0·05*	
Echo	22	0·04		Maja	26	0·05*	
	204	0·03		Massalia	27	0·02	
Elpis	137	0·04			202	0·01	
Europa	92	0·05		Proserpina	203	0·05*	
Eurynome	356	0·01		Thetis	243	0·04	Spielr. 241—251°
	174	0·05		Urania	0	0·02	
Euterpe	202	0·05			180	0·03*	
Feronia	.	0·03	245—345° D. 0·03	Vesta	65	0·01	
Fides	27	0·05			244	0·01*	
Fortuna	356	0·05*		Victoria	103	0·00	
Astraea.							
Calypso	302	0·01*	Spielr. 300—304°	Hygiea	309	0·01	Spielr. 305—313°
Circe	252	0·00		Iris	117	0·03*	
Concordia	244	0·01	„ 238 248°	Leda	309·5	0·03	
Diana	330	0·04*		Massalia	130	0·03*	„ 125—137°
	150	0·01		Nysa	147	0·03*	„ 129—155°
Eugenia	0	0·01*		Parthenope	51	0·05	
Eurynome	104	0·05			223	0·03*	
	262	0·05*		Thetis	28	0·02*	
Euterpe	153	0·01			200	0·04	
Flora	230	0·02*		Vesta	42	0·02	
Galatea	262	0·05					
Atalante.							
Aglaja	176	0·03		Lutetia	356	0·03	
Egeria	121	0·00		Phocaea	9	0·03*	
Freja	191	0·04		Terpsichore	175	0·03	
Laetitia	173	0·04*		Urania	346	0·04	
Ausonia.							
Alexandra	294	0·01	Spielr. 290—300°	Juno	344·5	0·00?	
Amphitrite	14	0·05		Maja	134	0·02*	
Bellona	149	0·04		Pales	6	0·02*	
Clytia	129	0·03*		Parthenope	323	0·02*	
Eurydice	84	0·04*		Thetis	140	0·05	
	275	0·01*		Urania	326	0·05*	
Frigga	140	0·00	„ 138—142°		155	0·01	
Harmonia	319	0·05*		Victoria	207	0·04*	
Bellona.							
Amphitrite	158	0·03*		Circe	114	0·01*	Spielr. 110—122°
Ariadne	131	0·00		Egeria	14	0·04	
Ausonia	149	0·04		Fides	158	0·04	

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen	Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen
Fortuna	139°	0·03*		Melpomene	147°	0·02	Spielr. 140—158°
Hebe	125	0·02			196	0·02	
Lactitia	40	0·04*		Nemausa	65	0·02*	„ 55—76°
				Parthenope	169	0·03*	
Calliope.							
Diana	277	0·02*		Pandora	97	0·02*	Spielr. 93—200°
Egeria	352	0·03*?		Psyche	54	0·00	
Erato	56	0·01			234	0·02*	„ 234—238°
Europa	216	0·03*		Terpsychore	283	0·01	
Leda	262	0·02		Themis	248	0·02	Fast 3° const. Annäh. 0·02
Calypso.							
Aglaja	354	0·05		Iris	116	0·01	
Astraea	302	0·01*	Spielr. 300—304°	Isis	40	0·00	
Cybele	195	0·02*		Nysa	13	0·03*	Spielr. 2—90°
Elpis	16	0·02*		Parthenope	23	0·03	
Erato	330	0·03			192	?	
Eugenia	335	0·01		Psyche	357	0·03*	
	186	0·02*		Sappho	74	0·02	
Eurynome	91	0·00	„ 89—92°				
Ceres.							
Concordia	53	0·02*		Maja	277	0·05*	
Echo	247	0·03		Mnemosyne	44	0·02*	
Erato	74	0·03		Pomona	66	0·02	
Euphrosyne	15	0·03		Terpsichore	300	0·05	
Hygiea	268	0·05			120	0·02*	Spielr. 119—123°
Irene	55	0·02*	Spielr. 44—65°	Thalia	350	0·02*	
Isis	84	0·04*		Thetis	56	0·04	„ 50—58°
Leucothea	299	0·04*					
Circe.							
Ariadne	150	0·01		Hesperia	25	0·03*	Spielr. 22—27°
Asia	70	0·03*		Leda	327	0·02*	
Astraea	252	0·00			145	0·01*	
Bellona	114	0·01*	Spielr. 110—122°	Lutetia	213	0·02	
Concordia	232	0·04*	„ 230—246°	Melete	200	0·02	
Diana	344	0·00	„ 342—346°	Melpomene	131	0·04	
Egeria	214	0·02*		Proserpina	21	0·00	
Eurynome	141	0·02			198	0·02	
Feronia	96	0·01	„ 92—106°	Thalia	227	0·05	
Hebe	121	0·01					
Clytia.							
Aglaja	2	.	nicht sehr eng	Leto	60	0·00	Spielr. 56—62°
Alcmene	235	0·00			245	0·04*	
Angelina	23	0·05		Maja	144	0·04*	
Ausonia	129	0·03*			296	0·04	
Eugenia	153	0·04*		Niobe	133	0·05*	
Fides	175	0·01		Nysa	331	0·03*	
	322	0·01	Spielr. 320—324°	Polyhymnia	71	0·02*	
Frigga	158	0·03*			238	0·02*	
	319	0·00		Thetis	136	0·05*	
Hebe	146	0·05*					

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen	Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen
Concordia.							
Asia	84°	0·01*		Irene	53°	0·02	
Astraea	244	0·01	Spielr. 238—248°	Lutetia	206	0·04*	
Ceres	53	0·02*		Melete	54	0·03*	
Circe	232	0·04*	„ 230—246°	Metis	208	0·00	Spielr. 204—212°
Echo	310	0·02*		Niobe	140	0·01	
Eunomia	129	0·02		Pales	317	0·04*	
Euphrosyne	21	0·03*		Proserpina	10	0·01	
Eurynome	276	0·04*		Thalia	225	0·01	
Galatea	102	0·03		Thetis	54	0·02	„ 50—60°
Hesperia	30	0·02*	„ 26—34°	Victoria	88	0·04	
Cybele.							
Calypso	295	0·02*		Leto	207	0·03*	
Doris	193	0·05		Psyche	265	0·02	
Galatea	242	0·04*		Themis	358	0·03	
Hygiea	314	0·05		Virginia	236	0·04*	
Danaë.							
Aglaja	323	0·00		Niobe	91	0·04*	
Juno	323	0·03		Pales	164	0·04*	
Maja	329	0·02		Pandora	310	0·02*	
Daphne.							
Diana	167	0·02		Mnemosyne	102	0·04	
Doris	349	0·04*		Nemausa	165	0·01	
Echo	170	0·02*		Niobe	332	0·01	
Hesperia	352	0·01*?		Pallas	168	?	
Massalia	163	0·01					
Diana.							
Ariadne	174	0·00		Euterpe	145	0·04	
Astraea	330	0·04*		Leda	21	0·02	Spielr. 15—32°
	150	0·01		Nysa	148	0·01	„ 144—153°
Calliope	277	0·02*		Pallas	168	0·00	
Circe	344	0·00	Spielr. 342—346°	Phocaea	199	0·03*	
Daphne	167	0·02		Victoria	196	0·03*	
Eunomia	70	0·03	„ 68—76°				
Doris.							
Alcmene	9	0·03		Freja	166	0·02	
Cybele	193	0·05		Hesperia	5	0·04*	Spielr. 0—11°
Daphne	349	0·04*		Hygiea	153	0·03	
Eugenia	81	0·05*	Spielr. 70—90°	Melete	65	0·03	„ 62—66°
Euphrosyne	207	0·02*		Pallas	350	0·01	
Europa	74	0·05		Psyche	215	0·02	
	253	0·02	„ 246—257°	Terpsichore	182	0·02*	
Eurydice	191	0·01*					
Echo.							
Alcmene	192	0·02*		Asia	22	0·04	
Angelina	354	0·00			204	0·03	

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen	Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen
Ceres	247°	0·03		Maja	10°	0·02*	Spielr. 7—16°
Concordia	310	0·02*		Melete	10	0·03	
Daphne	170	0·02*			204	0·03	
Egeria	218	0·01		Metis	45	0·04*	„ 36—50°
Eurynome	68	0·01*	Spielr. 61—77°		228	0·03	„ 225—235°
	260	0·03*		Nemausa	172	0·04	
Euterpe	214	0·01*	„ 200—226°		345	0·01	
Feronia	28	0·04*		Pales	339	0·00	
Fides	5	0·02*		Pallas	171	0·04*	
Galatea	260	0·01*		Proserpina	206	0·01	„ 202—210°
	32	0·01		Sappho	58	0·00	„ 56—63°
Hestia	30	0·00	„ 26—35°	Terpsichore	5	0·02	„ 0—9°
	236	0·02*		Thalia	235	0·05	
Lutetia	27	0·05		Virginia	59	0·01	„ 52—61°
	215	0·04*			254	0·01*	„ 252—256°

Egeria.

Atalante	121	0·00		Massalia	224	0·02*	
Bellona	14	0·04		Melete	35	0·03	
Calliope	352	0·03*?		Pandora	60	0·02*	
Circe	214	0·02*		Panopaea	35	0·03*	Spielr. 33—38°
Echo	218	0·01			210	0·01	„ 209—216°
Erato	35	0·01		Parthenope	208	0·01*	
Eugenia	206	0·00		Psyche	34	0·03*	
Euterpe	219	0·00		Thalia	17	0·05	„ 15—21°
Flora	202	0·02		Thetis	24	0·02	
Lutetia	215	0·05*		Urania	232	0·04	

Elpis.

Angelina	348	0·00		Laetitia	310	0·02*	Spielr. 285—325°
Asia	137	0·04		Nemausa	50	0·04	„ 45—58°
Calypso	16	0·02*		Nysa	16	0·01	
Hesperia	76	0·05*		Phocaea	49	0·03	

Erato.

Angelina	123	0·02		Freja	88	0·01*	Spielr. 86—90°
Calliope	56	0·01		Irene	69	0·02*	
Calypso	330	0·03		Leda	295	0·04	
Ceres	74	0·03		Melete	36	0·04	
Egeria	35	0·01		Panopaea	38	0·01*	
Eugenia	337	0·01		Psyche	40	0·03*	„ 25—75°
Enrydice	168	0·02					

Eugenia.

Amphytrite	161	0·03		Galatea	114	0·02*	
Astraea	0	0·01*		Hestia	127	0·03*	
Calypso	335	0·01		Melete	68	0·03*	Spielr. 65—72°
	186	0·02*		Melpomene	158	0·02*	„ 156—160°
Clytia	153	0·04*		Metis	195	0·03*	„ 188—202°
Doris	81	0·05*	Spielr. 70—90°	Niobe	319	0·02	
Egeria	206	0·00		Pales	322	0·02	
Erato	337	0·01		Pomona	284	0·01*	„ 272—290°
Eurynome	287	0·01*		Psyche	316	0·04*	„ 313—322°
Fides	163	0·03*		Thalia	213	0·01*	
Flora	214	0·03*		Virginia	125	0·02	
Frigga	154	0·03*					

Digitized by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen	Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen
Eunomia.							
Ariadne	119°?	0·05*?		Irene	103°	0·01	
Concordia	129	0·02		Maja	95	0·01*	Spielr. 92—103°
Diana	70	0·03	Spielr. 68—76°	Pandora	262	0·01*	„ 255—264°
Frigga	97	0·03					
Euphrosyne.							
Alcmene	35	0·02		Galatea	211	0·02	rasche Diverg.
Ceres	15	0·03		Juno	197	0·04	„ „
Concordia	24	0·03*		Laetitia	194	0·01*	„ „
Doris	207	0·02*		Psyche	209	0·04*	
Europa	194	0·01	rasche Diverg.	Terpsichore	220	0·03*	
Frigga	180	0·01	ebenso	Virginia	210	0·03	
Europa.							
Asia	92	0·05		Laetitia	195	0·01	Spielr. 193—197
Calliope	216	0·03*		Lutetia	142	0·05	„ 140—154°
Doris	74	0·05		Melete	62	0·05*	
	253	0·02	Spielr. 246—257°	Terpsichore	156	0·05	
Euphrosyne	191	0·01*	rasche Diverg.	Victoria	95	0·03	
Freja	114	0·01*					
Eurydice.							
Aglaja	121	0·00	Spielr. 117—124°	Fides	207	0·05	
	209	0·00	„ 205—214°		46	0·05	
Amphitrite	60	0·05		Freja	185	0·04*	
	222	0·05*		Hygiea	215	0·04	
Ausonia	84	0·04*		Maja	203	0·05*	
	275	0·01*		Polyhymnia	3	0·02*	
Doris	191	0·01*		Terpsichore	188	?	
Erato	168	0·02		Virginia	359	0·03*	
Eurynome	19	0·04					
Eurynome.							
Alexandra	334	0·02		Galatea	338	0·03*	
Angelina	187	0·03?			262	0·01	
Ariadne	357	0·01*		Harmonia	132	0·02*	Spielr. 127—137°
Asia	356	0·01		Hesperia	166	0·02*	„ 162—175°
	174	0·05		Irene	285	0·00	„ 283—287°
Astraea	104	0·05		Leda	145	0·04*	
	262	0·05*		Melete	347	0·02	„ 344—349°
Calypso	91	0·00	Spielr. 89—92°		178	0·03	rasche Diverg.
Circe	141	0·02		Polyhymnia	195	0·00	
Concordia	276	0·04*		Pomona	145	0·05	
Echo	68	0·01*	„ 61—77°		288	0·03*	Spielr. 285—290°
	260	0·03*		Sappho	49	0·02	„ 40—60°
Eugenia	287	0·01*		Virginia	50	0·02*	„ 37—53°
Eurydice	19	0·04			248	0·01	„ 243—250°
Feronia	358	?	„ 353—3°				
	153	0·01	„ 150—155°				
Euterpe.							
Alcmene	166	0·02*	Spielr. 160—200°	Astraea	153	0·01	
Asia	202	0·05		Diana	145	0·04	

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen	Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen
Echo	214°	0·01*	Spielr. 200—226°	Massalia	254°	0·02	Spielr. 219—290°
Egeria	219	0·00		Melete	3	0·00	
Fortuna	38	0·04			203	0·01*	
	247	0·01*		Metis	238	0·00	
Galatea	20	0·03		Nysa	162	0·01	„ 157—162°
Hestia	19	0·02		Pallas	174	0·01	
	236	0·05*		Proserpina	202	0·02	
Iris	84	0·02		Sappho	51	0·04*	
	260	0·03*					
Lutetia	18	0·05					
	214	0·04*					

Feronia.

Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen	Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen
Ariadne	350	0·01	Spielr. 344—355°	Juno	148	0·05	
Asia	?	0·03	„ 245—345° Dist. 0·03	Leucothea	188	0·01	
				Lutetia	39	0·02	Spielr. 35—59°
Ciree	96	0·01	„ 92—106°	Massalia	35	0·04	
Echo	28	0·04*		Melpomene	308	0·04	
Eurynome	358	. .	„ 353—3°	Niobe	148	0·03	
	153	0·01	„ 150—155°	Phocaea	215	0·04	
Fortuna	0	?			32	0·04	
Galatea	78	0·03		Pomona	116	0·01*	
	14	0·03		Thalia	51	0·01*	
Hestia	13	0·05*		Urania	3	0·02	
Isis	242	0·05					

Fides.

Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen	Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen
Aglaja	340	0·04*		Frigga	215	0·02	Spielr. 200—227°
Alcmene	94	0·03			327	0·02	
	263	0·04*		Harmonia	127	0·05	
Amphitrite	346	0·01	Spielr. 341—351°	Maja	27	0·00	
	159	0·03*			230	0·00	
Asia	27	0·05		Massalia	8	0·03	
Bellona	158	0·04		Melete	12	0·00	rasche Divergenz
Clytia	175	0·01?		Pandora	8	0·04*	
	322	0·01	„ 320—324°	Phocaea	34	0·05	
Echo	5	0·02*		Terpsichore	4	0·02*	Spielr. 350—21°
Eugenia	163	0·03*		Thalia	268	0·03	„ 260—272°
Eurydice	207	0·05		Thetis	152	0·04	
	46	0·05		Vesta	136	0·05	

Flora.

Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen	Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen
Alexandra	306	0·02		Massalia	107	0·03*	Spielr. 101—117°
Astraea	230	0·02*		Metis	180	0·03*?	
Egeria	202	0·02		Parthenope	286	0·04*	„ 280—290°
Eugenia	214	0·03*		Thalia	217	0·01	
Harmonia	162	0·03*	Spielr. 148—165°	Thetis	174	0·04?	
Iris	95	0·02*	„ 87—100°	Vesta	194	0·05*	
Lutetia	322	0·02*	„ 317—327°				

Fortuna.

Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen	Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen
Angelina	188	0·02?		Massalia	68	0·02	Spielr. 61—76°
Asia	356	0·05*			249	0·02	„ 244—254°
Bellona	139	0·03*		Melpomene	143	0·00	„ 137—149°
Euterpe	38	0·04		Metis	245	0·05	
	247	0·01*			64	0·01*	„ 58—72°
Feronia	0	?		Polyhymnia	26	0·01	„ 24—29°
Hesperia	187	?		Thalia	242	0·05	
Hestia	347	0·04*	Spielr. 336—358°	Urania	0	0·04*	

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen	Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen
Freja.							
Atalante	191°	0·04		Hygiea	158°	0·05	
Doris	166	0·02		Polyhymnia	200·5	0·00	
Erato	88	0·01*	Spielr. 86—90°	Proserpina	48	0·05*	
Europa	114	0·01*		Thetis	104	0·01*	Spielr. 97—112°
Eurydice	185	0·04*		Virginia	132	0·02*	„ 127—137°
Galatea	196	0·04*					
Frigga.							
Alcmene	76	0·02*		Massalia	350	?	Sp elr. 340—360
	258	0·00		Melete	18	0·03*	
Amphitrite	2	?		Pandora	17	0·02	
Ariadne	35	0·04*		Phocaea	41	0·02*	
Ausonia	140	0·00	Spielr. 138—142°	Polyhymnia	55	0·03*	
Clytia	158	0·03*			224	0·03*	
	319	0·00		Thalia	261	0·02	
Eugenia	154	0·03*		Themis	180	0·04?	
Eunomia	97	0·03		Thetis	142	0·01	
Euphrosyne	180	0·01	rasche Diverg.	Vesta	123	0·02*	Auf 6° Dist. 0·02
Fides	215	0·02	Spielr. 200—227°	Victoria	42·5	0·02*	
	327	0·02		Virginia	93	0·00	
Irene	107	0·03*					
Maja	98	0·04*	sehr gross. Spielr.				
	245	0·04					
Galatea.							
Asia	6	0·05		Feronia	78	0·03	
Astraea	262	0·05			14	0·03	
Concordia	102	0·03		Freja	196	0·04*	
Cybele	242	0·04*		Hestia	38	0·02*	
Echo	260	0·01*		Iris	304	0·05	
	32	0·01		Mnemosyne	200	0·04	
Eugenia	115	0·02*		Nysa	265	0·04	
Euphrosyne	211	0·02		Pomona	96	0·03*	
Eurynome	338	0·03*	rasche Diverg.		282	0·04	
	262	0·01		Thalia	56	0·04*	
Euterpe	20	0·03		Urania	0	0·04	
Harmonia.							
Ausonia	319	0·05*		Nysa	200	0·02*	Spielr. 194—207°
Eurynome	132	0·02*	Spielr. 127—137°	Polyhymnia	279	0·05	
Fides	127	0·05		Thalia	62	0·05	
Flora	162	0·03*	„ 148—165°	Thetis	185	0·05	
Leda	108	0·03	„ 103—115°	Urania	111	0·03*	„ 102—115°
Lutetia	249	0·05	„ 243—260°	Vesta	300	0·01*	„ 291—310°
Melete	214	0·05*					
Metis	19	0·00	„ 10—32°				
	165	0·05					
Hebe.							
Alexandra	315	0·03*		Lutetia	326	0·01	
Ariadne	128	0·02		Maja	147	0·02*	
Bellona	125	0·02		Nemausa	102	0·02*	
Circe	121	0·01			278	0·00	
Clytia	146	0·03*		Niobe	138	0·01	
Isis	349	?	rasche Diverg.	Parthenope	147	0·03*	
	172	?	„ „	Virginia	308	0·04*	Spielr. 305—315°

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen	Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen
Hesperia.							
Alcmene	9°	0·01	Spielr. 5—14°	Fortuna	187°	?	
Angelina	189	0·04*?		Hestia	201	0·04*	
Circe	25	0·03*	„ 22—27°	Juno	148	0·00	Spielr. 142—153°
Concordia	30	0·02*	„ 26—34°	Niobe	148	0·02*	
Daphne	352	0·01*?		Proserpina	23	0·02	
Doris	5	0·04*	„ 0—11°	Sappho	116	0·01*	„ 110—123°
Elpis	76	0·05*		Thetis	41	0·04	
Eurynome	166	0·02*	„ 162—175°				
Hestia.							
Alexandra	321	0·03*		Maja	184	?	sehr eng
Asia	2	0·05		Metis	237	0·05	
Echo	30	0·00	Spielr. 26—35°	Pomona	262	0·05*	
	236	0·02*		Thalia	253	0·04*	
Eugenia	127	0·03*			54	0·00	Spielr. 52—56°
Euterpe	19	0·02		Themis	198	0·03	
	236	0·05		Thetis	119	0·05	
Feronia	13	0·05*		Urania	355	0·04	
Fortuna	347	0·04*	„ 336—358°	Virginia	293	0·02*	„ 284—304°
Galatea	38	0·02*			124	0·02	„ 115—130°
Hesperia	201	0·04*					
Hygiea.							
Aglaja	223	0·01	Spielr. 220—226°	Freja	158	0·05	
Alcmene	246	0·05		Iris	200	0·05	
Astraea	309	0·01	„ 305—313°		246	0·05	
Ceres	268	0·05		Leda	310	0·01	Spielr. 305—315°
Cybele	314	0·05		Pales	139	0·02*	
Doris	153	0·03			294	0·02*	
Eurydice	215	0·04					
Irene.							
Ariadne	81	0·04*		Metis	133	0·05	
Ceres	55	0·02*	Spielr. 44—65°		286	0·03*	
Concordia	53	0·02		Mnemosyne	43	0·03*	
Erato	69	0·02*		Parthenope	249	0·02	
Eunomia	103	0·01		Pomona	67	0·03*	
Eurynome	285	0·00	„ 283—287°	Psyche	67	0·01	Spielr. 65—72°
Frigga	107	0·03*		Terpsichore	312	0·02	
Isis	77	0·01	beinahe in derselben Ebene	Thalia	166	0·05	
	234	0·03*		Thetis	54	0·03*	
Lutetia	83	0·04*			224	0·03*	
Maja	104	0·03*		Vesta	214	0·02	„ 209—224°
Melete	54	0·03*		Victoria	73	0·03*	
	229	0·04					
Iris.							
Alcmene	244	0·01		Hygiea	200	0·05	
Astraea	117	0·03*			246	0·05	
Calypso	116	0·01		Massalia	262	0·02	Spielr. 261—266°
Euterpe	84	0·02		Melete	354	0·00	
	260	0·03*			178	0·03*	
Flora	95	0·02*	Spielr. 87—100°	Pomona	149	0·00	
Galatea	304	0·05		Sappho	182	0·00	

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen	Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen
Isis.							
Asia	240°	0·05*		Irene	77°	0·01	beinahe in derselben Ebene
Calypso	40	0·00			234	0·03*	
Ceres	84	0·04*		Panopaea	183	0·03*	
Feronia	242	0·05		Proserpina	100	0·02	
Hebe	349	?	rasche Diverg.	Thalia	211	0·03*	
	172	?	„ „	Vesta	249	0·05	
Juno							
Ausonia	344·5	0·00?		Lutetia	8	0·04*	
Danaë	323	0·03		Maja	174	0·05*	
Euphrosyne	197	0·04	rasche Diverg.	Melete	356	0·01*	
Feronia	148	0·05		Nemausa	326	0·05*	
Hesperia	148	0·00	Spielr. 142—153°	Niobe	149	0·00	
Leto	201	0·04*		Themis	171	0·04	
Laetitia.							
Atalante	173	0·04*		Pandora	171	0·04	
Bellona	40	0·04*		Terpsichore	353	0·01*	
Elpis	310	0·02*	Spielr. 285—325°	Vesta	9	0·00	Spielr. 3—28°
Euphrosyne	194	0·00	rasche Diverg.	Victoria	115	0·03	„ 111—119°
Europa	196	0·01	Spielr. 193—197°				
Leda.							
Alcmene	274	0·01		Diana	21	0·02	Spielr. 15—32°
Amphitrite	67	0·02	Spielr. 56—80°	Erato	295	0·04	
Ariadne	147	0·02*		Eurynome	145	0·04*	
Astraea	309·5	0·03		Harmonia	108	0·03	„ 103—115°
Calliope	262	0·02		Hygiea	310	0·01	„ 305—315°
Circe	327	0·02*		Maja	88	0·02*	„ 82—95°
	145	0·01*		Urania	119	0·05*	„ 110—126°
Leto.							
Aglaja	268	0·02*	Spielr. 263—273°	Juno	201	0·04*	
Alcmene	52	0·01*		Metis	359	0·01	
Clytia	60	0·00	„ 56—62°	Nysa	24	0·03*	
	245	0·04*		Parthenope	15	0·02*	
Cybele	207	0·03*		Polyhymnia	231	0·01*	
Leucothea.							
Alexandra	85	0·04*		Pomona	194·5	0·00	
Ceres	299	0·04*		Terpsichore	298	0·04*	
Feronia	188	0·01			132	0·02*	
Niobe	120·5	0·01		Themis	350	0·02*	
Pandora	277	0·05*					
	117	0·02*					
Lutetia.							
Ariadne	80	0.02	Spielr. 78—85°	Echo	27	0·05	
Atalante	356	0·03			215	0·04*	
Circe	213	0·02		Egeria	215	0·05*	
Concordia	206	0·04*		Europa	142	0·05	Spielr. 140—164°

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen	Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen
Euterpe	18°	0·05		Metis	21°	0·05	
	214	0·04*			208	0·05	
Feronia	39	0·02	Spielr. 35—59°	Pales	99	0·01	Spielr. 87—105°
Flora	322	0·02*	„ 317—327°	Phocaea	36	0·04*	
Harmonia	249	0·05	„ 243—260°	Polyhymnia	297	0·01*	„ 283—301°
Hebe	326	0·01		Pomona	232	0·01	„ 227—237°
Irene	83	0·04*		Themis	122	0·05	
Juno	8	0·04*					

Maja.

Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen	Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen
Aglaja	329	0·04*		Hebe	147	0·02*	
	198	0·02		Hestia	184	?	sehr eng
Alcmene	79	0·03*		Irene	104	0·03*	
	235	0·04		Juno	174	0·05*	
Amphitrite	311	0·05		Leda	88	0·02*	Spielr. 82—95°
Asia	26	0·05*		Melete	9	0·02	
Ausonia	134	0·02*		Parthenope	151	0·01	„ 146—155°
Ceres	277	0·05*		Polyhymnia	50	0·04	
Clytia	144	0·04*			222	0·04	
	296	0·04		Proserpina	316	0·05	
Danaë	329	0·02			141	0·05*	
Echo	10	0·02*	Spielr. 7—16°	Thalia	261	0·04	
Eunomia	95	0·01*	„ 92—103°	Themis	159	0·03*	
Eurydice	203	0·05*		Thetis	139	0·05	
Fides	27	0·00		Vesta	120	0·04	
	230	0·00					
Frigga	98	0·04*	sehr gross. Spielr.				
	245	0·04					

Massalia.

Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen	Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen
Alcmene	206	0·00		Frigga	350	?	Spielr. 340—360°
Amphitrite	0	0·04*		Iris	262	0·02	„ 261—266°
Angelina	356	0·03*		Melete	14	0·00	
Asia	27	0·02		Metis	69	0·02*	„ 67—90°
	202	0·01			244	0·00	„ 242—257°
Astraea	130	0·03*	Spielr. 125—137°	Niobe	316	0·04*	
Daphne	163	0·01		Nysa	123	0·04*	„ 100—135°
Egeria	221	0·02*		Pandora	11	0·03*	
Euterpe	254	0·02*	„ 219—290°	Phocaea	33	0·01	
Feronia	35	0·04		Polyhymnia	44	0·04	
Fides	8	0·03		Psyche	322	0·05*	
Flora	107	0·03	„ 101—117°	Sappho	220	0·01	„ 217—223°
Fortuna	68	0·02	„ 61—76°	Terpsichore	0	0·03*	
	249	0·02	„ 244—254°				

Melete.

Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen	Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen
Alcmene	203	0·05		Harmonia	214	0·05*	
Amphitrite	182	[illegible]		Irene	54	0·03*	
Circe	200	0·02			229	0·04	
Concordia	54	0·03*		Iris	354	0·00	
Doris	65	0·03	Spielr. 62—66°		178	0·03*	
Echo	10	0·03		Juno	356	0·01*	
	204	0·03		Maja	9	0·02	
Egeria	33	0·03		Massalia	14	0·00	
Erato	36	0·04		Panopea	35	0·01	
Eugenia	68	0·03*	„ 65—72°	Proserpina	203	0·02*	
Europa	62	0·05*		Psyche	35	0·01	Spielr. 32—38°
Eurynome	347	0·02	„ 344—349°	Sappho	302	0·03*	„ 293—307°
	178	0·03	rasche Diverg.	Terpsichore	12	0·02*	
Euterpe	3	0·00		Thetis	53	0·01	„ 47—58°
	203	0·01*			235	0·01*	„ 229—241°
Fides	12	0·00	rasche Diverg.	Urania	185	0·04	
Frigga	18	0·03*		Vesta	236	0·04*	

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen	Combination	Länge	Distanz	Anmerkun
Melpomene.							
Ariadne	137°	0·03*		Feronia	308°	0·04	
Bellona	147	0·02	Spielr. 140—158°	Fortuna	143	0·00	Spielr. 137—149°
	196	0·02		Nemausa	266	0·03	
Circe	131	0·04		Parthenope	164	0·02	
Eugenia	158	0·02*	„ 156—160°	Polyhymnia	334	0·04	
Metis.							
Aglaja	300	0·05		Irene	133	0·05	
Alcmene	113	0·03*	durch 5° Annäherung 0·03		286	0·03*	
				Leto	359	0·01	
Concordia	208	0·00	Spielr. 204—212°	Lutetia	21	0·05	
Echo	45	0·04*	„ 36—50°		208	0·05	
	228	0·03	„ 225—235°	Massalia	69	0·02*	Spielr. 67—90°
Eugenia	195	0·03*	auf 10—15° nahe		244	0·00	„ 242—257°
Euterpe	238	0·00		Parthenope	200	0·00	„ 196—204°
Flora	180	0·03*?		Thalia	76	0·05	
Fortuna	245	0·05			230	0·05	
	64	0·01*	Spielr. 58—72°	Vesta	342	0·01	
Harmonia	19	0·00	„ 10—32°		159	0·01	
	165	0·05					
Hestia	237	0·05					
Mnemosyne.							
Alcmene	20	0·04		Irene	43	0·03*	
Ceres	44	0·02*		Polyhymnia	201	0·03*	
Daphne	102	0·04		Proserpina	25	0·02*	
Galatea	200	0·04					
Nemausa.							
Bellona	65	0·02*	Spielr. 55—76°	Melpomene	266	0·03	
Daphne	165	0·01		Pales	345	0·02*	
Echo	172	0·04		Pallas	169	0·03*	
	345	0·01		Panopea	26	0·03	
Elpis	50	0·04	„ 45—58°	Thalia	33	0·04	
Hebe	102	0·02*		Thetis	213	0·02*	
	278	0·00		Vesta	29	0·04	
Juno	326	0·05*					
Niobe.							
Clytia	133	0·05*		Juno	149	0·00	
Concordia	140	0·01		Leucothea	120·5	0·01	
Danaë	91	0·04*		Massalia	316	0·04*	
Daphne	332	0·01		Pales	320	0·01	
Eugenia	319	0·02		Pandora	301	0·04*	
Feronia	148	0·03		Proserpina	129	0·01*	
Hebe	138	0·01		Psyche	318	0·03	
Hesperia	148	0·02*		Thetis	135	0·01	
Nysa.							
Alcmene	164	0·03*	Spielr. 150—170°	Harmonia	200	0·02*	Spielr. 194—207°
Astraea	147	0·03*	„ 129—155°	Leto	24	0·03*	
Calypso	13	0·03*	„ 2—90°	Massalia	123	0·04*	„ 100—135°
Clytia	331	0·03*		Panopea	217	0·04	
Diana	148	0·01	„ 144—153°	Parthenope	26	0·04*	
Elpis	16	0·01			217	0·04*	
Euterpe	162	0·01	„ 157—162°	Virginia	70	0·02	
Galatea	265	0·04			258·5	0·00	

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen	Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen
Pales.							
Alcmene	63°	0·03*		Lutetia	99°	0·01	Spielr. 87—105°
Ariadne	39	0·03		Nemausa	345	0·02*	
Ausonia	6	0·02*		Niobe	320	0·01	
Concordia	317	0·04*		Pandora	29	0·04	
Danaë	164	0·04*		Polyhymnia	66	0·02	
Echo	339	0·00		Themis	113	0·05	
Eugenia	322	0·02			269	0·04	
Hygiea	139	0·02*					
	294	0·02*					
Pallas.							
Alcmene	175	0·00		Echo	171	0·04*	
Daphne	168	?		Euterpe	174	0·01	
Diana	168	0·00		Nemausa	169	0·03*	
Doris	350	0·01					
Pandora.							
Amphitrite	37	0·05		Leucothea	277	0·05*	
Calliope	97	0·02*	Spielr. 93—100°		117	0·02*	
Danaë	310	0·02*		Massalia	11	0·03*	
Egeria	60	0·02*		Niobe	301	0·04*	
Eunomia	262	0·01*	„ 255—264°	Pales	29	0·04	
Fides	8	0·04*		Terpsichore	6	0·04	
Frigga	17	0·02		Thetis	344	0·00	auffallend scharfe Annäherung
Laetitia	171	0·04					
Panopea.							
Alexandra	272	0·03		Nemausa	26	0·03	
Egeria	35	0·03*	Spielr. 33—38°	Nysa	217	0·04	
	210	0.01	„ 209—216°	Parthenope	209	0·03*	
Erato	38	0·01*		Pomona	226	0·01*	
Isis	183	0·03*		Psyche	36	0·00	
Melete	35	0·01					
Parthenope.							
Astraea	51	0·05		Metis	200	0·00	Spielr. 167—204°
	223	0·03*		Nysa	26	0 04*	
Ausonia	323	0·02*			217	0·04*	
Bellona	169	0·03*		Panopea	209	0·03*	
Calypso	23	0·03		Pomona	90	0·05	
	192	?		Sappho	246	0·01	„ 240—250°
Egeria	208	0·01*		Thalia	41	0·01*	
Flora	286	0·04*	Spielr. 280—290°		214	0·05	
Hebe	147	0·03*		Themis	137	0·05	
Irene	249	0·02		Thetis	120	0·00	„ 115—130°
Leto	15	0·02*			303	0·01*	
Maja	151	0·01	„ 146—155°	Vesta	77	0·02	
Melpomene	164	0·02					
Phocaea.							
Atalante	9	0·03*		Frigga	41	0·02*	
Diana	199	0·03*		Lutetia	36	0·04*	
Elpis	49	0·03		Massalia	33	0·01	
Feronia	215	0·04		Thalia	45	0·01*	
	32	0·04		Victoria	23	0·01	
Fides	34	0·05					

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen	Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen
Polyhymnia.							
Alcmene	64°	0·00		Leto	231°	0·04*	
	237·5	0·01*		Lutetia	292	0·01*	Spielr. 283—301°
Angelina	263	0·03		Maja	50	0·04	
Clythia	74	0·02*			222	0·04	
	238	0·02*		Massalia	44	0·04	
Eurydice	3	0·02*		Melpomene	334	0·04	
Eurynome	19·5	0·00		Mnemosyne	201	0·03	
Fortuna	26	0·01	Spielr. 24—29°	Pales	66	0·02	
Freja	200·5	0·00		Proserpina	90	0·04	
Frigga	55	0·03*			259	0·03*	
	224	0·03*		Urania	250	0·01	
Harmonia	279	0·05		Virginia	355	0·03	
Pomona.							
Alcmene	29	0·05		Iris	149	0·00	
Ceres	66	0·02		Leucothea	194·5	0·00	
Eugenia	284	0·01*	Spielr. 272—290°	Lutetia	232	0·01	Spielr. 227—237°
Eurynome	145	0·05		Panopea	226	0·01*	
	288	0·03*	„ 285—290°	Parthenope	90	0·05	
Feronia	116	0·01*		Proserpina	220	0·04*	
Galatea	96	0·03*		Psyche	72	0·02*	„ 67—75°
	282	0·04		Sappho	238	0·04	
Hestia	262	0·05*		Victoria	78·5	0·01*	„ 76—85°
Irene	67	0·03*					
Proserpina.							
Amphitrite	317	0·00		Hesperia	23	0·02	
	154	0·05		Isis	100	0·02	
Angelina	72	0·02		Maja	316	0·05	
	251	0·03			141	0·05*	
Asia	203	0·05*		Melete	203	0·02*	
Circe	21	0·00		Mnemosyne	25	0·02*	
	198	0·02		Niobe	129	0·01*	
Concordia	10	0·01		Polyhymnia	90	0·04	
Echo	206	0·01	Spielr. 202—210°		259	0·03*	
Euterpe	202	0·02*		Pomona	220	0·04*	
Freja	48	0·05		Terpsichore	327	0·05	
Psyche.							
Aglaja	352	0·02*		Euphrosyne	209	0·04*	
Calliope	54	0·00		Irene	67	0·01	Spielr. 65—72°
	234	0·02*	Spielr. 234—238°	Massalia	322	0·05*	
Calypso	357	0·03*		Melete	35	0·01	„ 32—38°
Cybele	265	0·02		Niobe	318	0·03	
Doris	215	0·02		Panopea	36	0·00	
Egeria	34	0·03*		Pomona	72	0·02*	„ 67—75°
Erato	40	0·03*	„ 25—75°	Thetis	92	0·03*	
Eugenia	316	0·04*	„ 313—322°				
Sappho.							
Alcmene	217	0·00		Euterpe	51	0·04*	
Angelina	211	0·03*		Hesperia	116	0·01*	Spielr. 110—123°
Calypso	74	0·02		Iris	182	0·00	
Echo	58	0·00	Spielr. 56—63°	Massalia	220	0·01	„ 217—223°
Eurynome	49	0·02	„ 40—60°	Melete	302	0·03*	„ 293—307°

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen	Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen
Parthenope	246°	0·01	Spielr. 240—250°	Victoria	333°	0·02	Spielr. 324—340°
Pomona	238	0·04			155	0·03	„ 153—160°
Urania	206	0·03		Virginia	55	0·02*	
Terpsichore.							
Aglaja	177	?		Eurydice	188	?	
Amphitrite	346	0·04*		Fides	4	0·02*	Spielr. 350—21°
Ariadne	28	0·02		Irene	312	0·02	
Atalante	175	0·03		Laetitia	353	0·01*	
Calliope	283	0·01		Leucothea	398	0·04*	
Ceres	300	0·05			132	0·02*	
	120	0·02*	Spielr. 119—123°	Massalia	0	0·03*?	
Doris	182	0·02*		Melete	12	0·02*	
Echo	5	0·02	„ 0—9°	Pandora	6	0·04	
Euphrosyne	220	0·03*		Proserpina	327	0·05	
Europa	156	0·05*		Thetis	351	0·05	
Thalia.							
Ceres	350	0·02*		Hestia	253	0·01*	
Circe	227	0·05			54	0·00	Spielr. 52—56°
Concordia	225	0·01		Irene	166	0·05	
Echo	235	0·05		Isis	211	0·03*	
Egeria	17	0·05	Spielr. 15—21°	Maja	261	0·01	
Eugenia	213	0·01*		Metis	76	0·05	
Feronia	51	0·01*			230	0·05	
Fides	268	0·03	„ 260—272°	Nemausa	33	0·04	
Flora	217	0·01		Parthenope	41	0·01*	
Fortuna	242	0·05			214	0·05	
Frigga	261	0·02		Phocaea	45	0·01*	
Galatea	56	0·04*		Urania	76	0·02*	„ 71—81°
Harmonia	62	0·05		Vesta	31	0·04*	
Themis.							
Angelina	82	0.02		Leucothea	350	0·02*	
Calliope	248	0·02	fast 3° const. 0·02	Lutetia	122	0·05	
Cybele	358	0·03		Maja	159	0·03*	
Frigga	180	0·04?		Pales	113	0·05	
Hestia	198	0·03			269	0·04	
Juno	171	0·04		Parthenope	137	0·05	
Thetis.							
Amphitrite	149	0·02*		Hestia	119	0·05	
Asia	243	0·04	Spielr. 241—251°	Irene	54	0·03*	
Astraea	28	0·02*			224	0·03*	
	200	0·04		Maja	139	0·05	
Ausonia	140	0·05		Melete	53	0·01	Spielr. 47—58°
Ceres	56	0·04	„ 50—58°		235	0·01*	„ 229—241°
Clytia	136	0·05*		Nemausa	213	0·02*	
Concordia	54	0·02	„ 50—60°	Niobe	135	0·01	
Egeria	24	0·02		Pandora	344	0·00	auffallend scharfe Näherung
Fides	152	0·04					
Flora	174	0·04?		Parthenope	120	0·00	Spielr. 115—130°
Freia	104	0·01*	„ 97—112°		303	0·01*	
Frigga	142	0·00		Psyche	92	0·03*	
Harmonia	185	0·05		Terpsichore	351	0·05	
Hesperia	41	0·04		Urania	312	0·03	
				Vesta	258	0·03*	„ 227—270°

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen	Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen
Urania.							
Angelina	208°	0·03*	Spielr. 202—214°	Galatea	0°	0·04	
	301	0·03*		Harmonia	111	0·03*	Spielr. 102—115°
Asia	0	0·02		Hestia	335	0·04	
	180	0·03*		Leda	119	0·05*	„ 110—126°
Atalante	346	0·04		Melete	185	0·04	
Ausonia	326	0·05*		Polyhymnia	250	0·01	
	155	0·01		Sappho	206	0·03	
Egeria	232	0·04		Thalia	76	0·02*	„ 71—81°
Feronia	3	0·02		Thetis	312	0·03	
Fortuna	0	0·04*					
Vesta.							
Ariadne	96	0·03*		Laetitia	9	0·00	Spielr. 3—28°
Asia	65	0·01		Maja	120	0·04	
	244	0·01*		Melete	236	0·04*	
Astraea	42	0·02		Metis	342	0·01	
Fides	136	0·05			159	0·01	
Flora	294	0·05*		Nemausa	29	0·04	
Frigga	123	0·02*	auf 6° Dist. 0·02.	Parthenope	77	0·02	
Harmonia	300	0·01*	„ 291—310°	Thalia	31	0·04*	
Irene	214	0·02	„ 209—224°	Thetis	258	0·03*	„ 227—270°
Isis	249	0·05					
Victoria.							
Ariadne	53	0·05*		Irene	73	0·03*	
Asia	103	0·00		Laetitia	115	0·03	Spielr. 111—119°
Ausonia	207	0·01*		Phocaea	23	0·01	
Concordia	88	0·04		Pomona	78·5	0·01*	„ 76—85°
Diana	196	0·03*		Sappho	333	0·02	„ 324—340°
Europa	95	0·03			155	0·03	„ 153—160°
Frigga	42·5	0 02*					
Virginia.							
Cybele	236	0·04*		Frigga	93	0·00	
Echo	59	0·01	Spielr. 52—61°	Hebe	308	0·04*	Spielr. 305—315°
	254	0·01*	„ 252—256°	Hestia	293	0·02*	„ 284—304°
Eugenia	125	0·02			124	0·02	„ 115—130°
Euphrosyne	210	0·03		Nysa	70	0·02	
Eurydice	359	0·03*			258·5	0·00	
Eurynome	50	0·02*	„ 37—53°	Polyhymnia	355	0·03	
	248	0·01	„ 243—250°	Sappho	55	0·02*	
Freia	132	0·02*	„ 127—137°				

Was die hier angegebenen Spielräume der Bahnnähen betrifft, so haben dieselben selbstverständlich um so grösseren Werth, je länger die bezüglichen Planeten innerhalb derselben verweilen und je weniger verschieden diese Verweilungen von einander sind. Als Beispiel hierfür sei hier die Combination Asia-Feronia angeführt. Dem oben gegebenen Spielraume von 100° in Länge (245—345°) entsprechen beziehungsweise für die beiden Planeten Bogen von 70 und 80° in mittlerer Anomalie. Jenen Bogen durchläuft Asia in 270, diesen Feronia in 279 Tagen. Kommen beide Planeten einmal in der Mitte der Bahnnähe zusammen, so bleiben sie etwa 280 Tage in einem gegenseitigen Abstande von 0·03. Daraus ergibt sich in der hier später auseinandergesetzten Weise eine sehr günstige Annäherung von Ende 1864 bis tief in das Jahr 1865, übereinstimmend mit meinen Ankündigungen im XLIX. und LI. Bande der Wiener Sitzungsberichte. Es ist zu

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

bedauern, dass die Bahnen beider, im Jahre 1861 entdeckten Planeten damals noch nicht genau genug bekannt waren, um etwa vorhandene wechselseitige Einwirkungen nachzuweisen. Vielleicht können spätere Rechnungen das Versäumte nachholen. — Um auf interessantere Fälle dieser Art mit Bahnnähen gleich oder unter 0·03 aufmerksam zu machen, stelle ich hier folgende Übersicht zusammen, und zeichne die in dieser Hinsicht merkwürdigsten Combinationen durch ein † aus:

Combination	Spielraum	Verweilungen	
Alcmene-Euterpe† . . .	160—200°	132 T.	142 T.
Alcmene-Nysa	150—170	64	61
Amphitrite-Leda	56— 80	86	97
Asia-Feronia†	245—345	270	279
Astraea-Nysa	129—155	74	87
Bellona-Nemausa . . .	55— 76	90	80
Calypso-Nysa	2— 90	283	316
Ceres-Irene	44— 65	87	66
Doris-Eugenia	70— 90	95	104
Echo-Euterpe†	200—226	109	112
Elpis-Laetitia†	285—325	210	215
Erato-Psyche†	25— 75	200	226
Eurynome-Sappho† . .	40— 60	51	54

Combination	Spielraum	Verweilungen	
Euterpe-Massalia† . . .	219—290°	350 T.	344 T.
Feronia-Lutetia	35— 59	85	81
Fides-Frigga	200—227	136	151
Fides-Terpsichore† . .	350— 21	122	128
Fortuna-Hestia	326—358	98	93
Frigga-Massalia†	320—350	126	130
Harmonia-Metis	10— 32	53	77
Hestia-Virginia	284—304	67	78
Laetitia-Vesta	3— 28	139	91
Massalia-Metis	67— 90	69	76
Massalia-Nysa	100—135	100	115
Thetis-Vesta	227—270	133	144

Die 3321 Combinationen zu zwei ohne Wiederholung, welche zwischen den hier untersuchten 82 Planeten zu bilden waren, haben nach dem Obigen 695 Bahnnähen gleich oder unter 0·05 gegenseitiger Distanz der Bahnen ergeben, darunter 91 Doppelnäherungen zwischen denselben zwei Bahnen. Eine Vergleichung dieses Resultates mit demjenigen, das man früher bei 42 dieser Himmelskörper erhalten hatte, lässt sich der geänderten Grenzen wegen, innerhalb welcher damals und jetzt Bahnnähen zu notiren waren, und desshalb, weil die wechselseitigen Bahndistanzen früher nicht ausdrücklich notirt wurden, nur allenfalls in Bezug auf diejenigen Combinationen vornehmen, die bei der ersten Arbeit sich in der gegenseitigen Entfernung beider Bahnen auf oder unter 0·02 stellten. Solche Combinationen nun zählte man bei 42 Planeten 157 und hat man jetzt bei 82 Himmelskörpern 333. Die Anzahl enger Bahnnähen hat also ziemlich im gleichen Verhältnisse zugenommen wie die Anzahl der combinirten Planeten.

Die Sichtung der gefundenen Bahnnähen zu solchen Combinationen, bei welchen eine merkwürdige Zusammenkunft der betreffenden Planeten zu erwarten steht, geschah wie bei der ersten Arbeit so zu sagen zeitlich und nicht örtlich, d. h. ich zog es aus den in meiner früheren Abhandlung angegebenen Gründen vor diejenigen Combinationen aufzusuchen, bei denen eine mehr oder minder gleichzeitige Passage beider Gestirne durch die Bahnnähe in nicht zu ferner Zukunft stattfindet, statt die den einzelnen Bahnnähen zukommenden gegenseitigen Distanzen näher zu bestimmen und die Enge dieser Proximitäten über die Auswahl der Combinationen entscheiden zu lassen, worüber das Nähere a. a. O. zu finden ist.

Das hier befolgte Verfahren war folgendes:

Nennt man L die Länge der Bahnnähe, u das Argument der Breite, Ω die Länge des aufsteigenden Knotens eines der beiden zu betrachtenden Planeten, i die Neigung seiner Bahn gegen die Ekliptik, e die Excentricität, Π die Länge des Perihels, v, E und m beziehungsweise die wahre, excentrische und mittlere Anomalie, so findet man für die Bahnnähe letztere Grössen durch die Ausdrücke

$$\Omega' = 360^\circ - \Omega$$

$$\operatorname{tg} u = \operatorname{tg}(L + \Omega')\sec i$$

$$v = u + (\Omega - \Pi)$$

$$\operatorname{tg}\frac{E}{2} = \operatorname{tg}\frac{v}{2}\sqrt{\frac{1-e}{1+e}}$$

$$m = E - \left(\frac{e}{\sin 1'}\right)\sin E.$$

Drückt man die mittlere Anomalie der ursprünglich mit den Elementen gegebenen Epoche in Secunden aus, so gibt ihr Quotient durch die mittlere tägliche siderische Bewegung μ den Zeitabstand jener Epoche von dem unmittelbar vorangehenden Periheldurchgange, somit durch Subtraction von dieser Epoche die Zeit selbst, zu welcher der Periheldurchgang stattfand. Aus dieser Zeit wird mittelst der Umlaufszeit U die Zeit B abgeleitet, zu welcher sich die erste Perihelpassage seit 1865·0 ereignete. Ist dann $\mu' = \frac{60}{\mu}$ und m in Minuten die oben gefundene mittlere Anomalie der Bahnnähe, so erhält man die vom Periheldurchgange bis zur Bahnnähe verflossene Zeit T aus

$$T = \mu' m,$$

ferner die Zeit t des ersten Durchganges durch die Bahnnähe nach 1865·0 aus

$$t = T + B.$$

Bezeichnet man endlich mit a der Reihe nach die natürlichen Zahlen 0, 1, 2, 3... und stellt man für jeden der beiden Planeten die Werthe $t + aU$ dar, so wird eine Vergleichung je zweier solcher Reihen sofort die Zeitabschnitte erkennen lassen, um welche die consecutiven Durchgänge der beiden Planeten durch ihre gemeinschaftliche Bahnnähe von einander abstehen, und die Zeit ergeben, zu welcher die geringste Differenz jener Durchgangszeiten stattfindet.

Wir geben im Folgenden die Zusammenstellung der Grundlagen dieser Rechnungen:

Planet	Epoche: Mittl. Berl. Zeit	Epoche: Mtl. Anom.	Ω'	log. sec. i'	$\log\sqrt{\frac{1-e}{1+e}}$	$\log\frac{e}{\sin 1'}$	$\log\mu$	$\log\mu'$	B	U
									T	T
Aglaja	1859 Juni 17·0	162°41'	355°48'	0·0017	9·9422	2·6582	2·86087	8·91728	740·0	1785·4
Alcmene	1865 Jan. 0·0	322 18	333 0	0·0005	9·9013	2·8854	2·88989	8·88826	174·9	1670·0
Alexandra	1863 Nov. 14·0	83 37	45 55	0·0092	9·9134	2·8306	2·90000	8·87815	839·6	1631·6
Amphitrite . . .	1863 Juni 30·0	226 18	3 31	0·0025	9·9679	2·4012	2·93926	8·83889	3·5	1490 5
Angelina	1861 Mai 28·0	59 18	48 53	0·0001	9·9434	2·6485	2·90763	8·87052	26·1	1603·2
Ariadne	1863 Jan. 0·0	214 11	95 24	0·0008	9·9265	2·7605	3·03538	8·74277	947·5	1194·6
Asia	1862 Jan. 0·0	7 20	157 20	0·0024	9·9188	2·8031	2·97421	8·80394	251·3	1375·3
Astraea	1863 Febr. 8·0	7 1	218 32	0·0019	9·9181	2·8065	2·93303	8·84512	790·6	1512·1
Atalante	1861 Jan. 0·0	28 42	0 49	0·0236	9·8670	3·0092	2·89151	8·88664	70·2	1663·8
Ausonia	1861 März 5·0	267 26	21 56	0·0022	9·9456	2·6322	2·98138	8·79677	303·7	1352·8
Bellona	1869 Juli 1·0	148 46	215 22	0·0058	9·9329	2·7219	2·88473	8·89342	944·6	1689·9
Calliope	1853 Jan. 0 0	18 48	293 23	0·0126	9·9518	2·5517	2·85430	8·92385	960·1	1812·6
Calypso	1863 Juni 1·0	146 32	215 58	0·0017	9·9102	2·8455	2·92232	8·85583	340·0	1549·8
Ceres	1854 Jan. 0·0	113 19	279 12	0·0075	9·9655	2·4350	2·88688	8·89127	497·5	1681·6
Circe	1860 Juni 17·0	107 55	175 12	0·0020	9·9530	2·5688	2·90607	8·87208	1077·5	1608·9
Clytia	1864 Oct. 4·0	325 19	352 26	0·0004	9·9814	2·1672	2·91107	8·86708	65·2	1590·5
Concordia	1860 April 14·0	1 36	198 44	0·0017	9·9819	2·1556	2·90313	8·87502	1510·6	1619·9
Cybele	1861 März 18 0	293 55	201 6	0·0008	9·9475	2·6161	2·74900	9·02915	1350·1	2310·0
Danaë	1860 Sept. 29·0	4 31	25 42	0·0225	9·9276	2·7539	2·83750	8·94065	306·5	1884·1
Daphne	1867 Oct. 15·0	151 27	180 57	0·0172	9·8799	2·9673	2·88874	8·88941	313·6	1674·4
Diana	1863 Mai 9·0	52 35	25 57	0·0050	9·9089	2·8516	2·92099	8·85716	725·5	1554·6
Doris	1862 Juli 25·0	235 11	174 54	0·0028	9·9667	2·4207	2·81097	8·96718	1807·2	2002·8
Echo	1863 Jan. 0·0	133 57	168 0	0·0008	9·9189	2·8028	2·98157	8·79658	118·2	1352·2
Egeria	1867 Dec. 21·0	331 58	216 44	0·0183	9·9619	2·4783	2·93358	8·84457	1190·0	1510·2
Elpis	1864 Juli 31·0	298 59	189 40	0·0049	9·9489	2·6050	2·89978	8·87837	123·7	1632·4
Erato	1863 März 26·0	142 1	233 47	0·0003	9·9250	2·7692	2·80655	8·97160	579·1	2023·3
Eugenia	1858 Jan. 0·0	64 43	211 54	0·0029	9·9642	2·4513	2 89803	8·88012	426·4	1639·0
Eunomia	1854 Jan. 0·0	122 6	66 8	0·0092	9·9177	2·8087	2·91669	8·86146	159·5	1570·0
Euphrosyne . . .	1862 März 9·0	60 55	328 31	0·0480	9·9037	2·8750	2·80107	8·97708	674·3	2049·0
Europa	1858 Jan. 0·0	34 25	230 3	0·0036	9·9558	2·5425	2·81299	8·96516	1239·4	1993·5
Eurydice	1863 Jan. 0·0	43 47	0 4	0·0017	9 8624	3·0231	2·91004	8·86811	669·4	1594·3
Eurynome	1864 Jan. 1·0	1 31	153 17	0·0014	9·9141	2·8267	2·96794	8·81021	1024·4	1395·3
Euterpe	1869 März 18·0	70 1	266 11	0·0002	9·9247	2·7709	2·99407	8·78408	1282·5	1313·8
Feronia	1864 Jan. 1·0	180 26	152 16	0·0019	9·9479	2·6136	3·01729	8·76086	256·2	1245·4
Fides	1866 März 3·0	108 58	351 46	0·0006	9·9224	2·7836	2·91730	8·86085	1520·2	1567·8
Flora	1848 Jan. 1·0	35 54	249 42	0·0023	9·9312	2·7322	3·03596	8·74219	830·0	1193·0
Fortuna	1860 Nov. 8·0	11 22	148 33	0·0002	9·9312	2·7328	2·96850	8·80965	1229·0	1393·5
Freja	1862 Oct. 25·0	312 21	146 57	0·0003	9·9177	2·8085	2·75540	9·02275	1779·5	2276·2
Frigga	1864 Jan. 1·0	63 47	357 52	0·0004	9·9407	2·6692	2·90933	8·86882	949·0	1596·9
Galatea	1862 Sept. 17·0	353 44	162 5	0·0011	9·8945	2·9132	2·88443	8·89372	884·5	1691·1

Planet	Epoche: Mittl. Berl. Zeit	Epoche: Mtl. Anom.	Ω'	loc. sec. i	$\log\sqrt{\frac{1-e}{1+e}}$	$\log\frac{e}{\sin 1'}$	$\log\mu$	$\log\mu'$	B	C
Harmonia	1863 Jan. 0·0	186°48'	266°25'	0·0012	9·9798	2·2046	3·01676	8·76139	1116·0	1247·0
Hebe	1862 Mai 31·0	253 46	221 23	0·0146	9·9106	2·8435	2·97304	8·80511	841·0	1379·0
Hesperia	1861 Juni 3·0	54 47	172 59	0·0048	9·9238	2·7764	2·84050	8·93765	279·4	1871·1
Hestia	1863 Jan. 0·0	91 24	178 26	0·0003	9·9278	2·7529	2·94632	8·83183	363·2	1466·5
Hygiea	1851 Sept. 17·0	127 0	72 21	0·0009	9·9562	2·5387	2·80267	8·97548	550·0	2041·4
Irene	1864 Nov. 28·0	134 55	273 18	0·0055	9·9272	2·7564	2·93106	8·84709	916·7	1519·0
Iris	1850 Jan. 0·0	166 8	100 12	0·0020	9·8979	2·8996	2·98344	8·79471	631·7	1346·4
Isis	1860 Jan. 1·0	289 46	275 29	0·0049	9·9003	2·8896	2·96891	8·80924	1230·8	1392·2
Juno	1858 Jan. 29·0	50 1	189 0	0·0114	9·8860	2·9454	2·91035	8·86780	436·9	1593·1
Laetitia	1866 Mai 2·0	231 39	202 39	0·0071	9·9500	2·5957	2·88697	8·89118	1086·5	1681·3
Leda	1856 Jan. 0·0	12 7	63 32	0·0032	9·9320	2·7278	2·89335	8·88480	1626·6	1656·8
Leto	1863 Dec. 20·0	93 53	315 7	0·0042	9·9171	2·8115	2·88385	8·89430	874·8	1693·4
Leucothea	1863 Nov. 17·0	228 31	4 9	0·0044	9·9058	2·8659	2·83301	8·94514	285·3	1903·7
Lutetia	1853 Jan. 2·0	74 20	279 32	0·0006	9·9290	2·7461	2·97014	8·80801	885·3	1388·2
Maja	1865 Jan. 27·0	87 7	351 45	0·0006	9·9308	2·7352	2·91488	8·86332	1222·2	1576·8
Massalia	1863 Aug. 30·0	252 44	153 17	0·0000	9·9369	2·6955	2·97727	8·80088	1283·5	1365·6
Melete	1862 Dec. 18·0	128 39	165 34	0·0043	9·8951	2·9111	2·92827	8·84988	238·4	1528·7
Melpomene . . .	1854 Jan. 0·0	80 5	209 56	0·0069	9·9039	2·8741	3·00865	8·76950	781·0	1270·4
Metis	1858 Juni 30·0	56 57	291 30	0·0021	9·9464	2·6257	2·98333	8·79482	104·4	1346·7
Mnemosyne . . .	1860 Jan. 1·0	335 42	159 55	0·0153	9·9546	2·5538	2·80104	8·97711	361·4	2049·1
Nemausa	1862 Mai 13·0	51 29	184 19	0·0066	9·9710	2·3602	2·98913	8·78902	175·9	1328·9
Niobe	1864 Febr. 2·0	285 33	43 38	0·0370	9·9225	2·7829	2·89097	8·88718	11·4	1665·8
Nysa	1860 Jan. 28·0	4 50	229 0	0·0009	9·9342	2·7134	2·97337	8·80478	938·5	1378·0
Pales	1858 Febr. 23·0	358 33	69 32	0·0007	9·8949	2·9117	2·81633	8·96182	1461·4	1978·2
Pallas	1863 Juli 1·0	139 54	187 18	0·0851	9·8936	2·9170	2·88671	8·89144	479·6	1682·3
Pandora	1858 Dec. 30·0	16 58	349 3	0·0035	9·9379	2·6887	2·88873	8·88942	1077·1	1674·5
Panopea	1861 Juni 0·0	309 24	311 45	0·0090	9·9196	2·7988	2·92432	8·85383	449·5	1542·7
Parthenope . . .	1862 Juli 21·0	347 36	234 54	0·0014	9·9569	2·5320	2·96562	8·81253	557·2	1402·8
Phocaea	1863 Jan. 13·0	165 10	145 57	0·0316	9·8869	2·9424	2·97970	8·79845	17·0	1358·0
Polyhymnia . . .	1863 Mai 29·0	303 14	350 53	0·0002	9·8471	3·0654	2·86431	8·91384	1468·6	1771·3
Pomona	1858 Jan. 5·0	223 14	139 12	0·0020	9·9641	2·4524	2·93086	8·84729	1488·5	1519·7
Proserpina . . .	1853 Juni 11·0	351 6	314 5	0·0009	9·9620	2·4775	2·91365	8·86450	561·4	1581·1
Psyche	1867 Febr. 21·0	125 25	209 27	0·0006	9·9408	2·6680	2·85112	8·92703	145·9	1825·9
Sappho	1864 Mai 5·0	263 5	141 31	0·0049	9·9117	2·8383	3·00824	8·76991	102·3	1271·6
Terpsichore . . .	1864 Nov. 13·0	341 18	357 28	0·0042	9·9074	2·8586	2·86764	8·91051	43·3	1757·8
Thalia	1862 Febr. 19·0	16 51	292 21	0·0069	9·8973	2·9021	2·92051	8·85764	437·5	1556·3
Themis	1867 Sept. 14·0	234 56	324 13	0·0000	9·9465	2·6245	2·80489	8·97326	1692·6	2031·0
Thetis	1860 Juli 12·0	344 25	234 38	0·0021	9·9443	2·6423	2·96010	8·81805	1269·9	1420·7
Urania	1862 Dec. 17·0	43 6	51 44	0·0003	9·9443	2·6422	2·98915	8·78900	424·7	1328·8
Vesta	1859 Oct. 5·0	112 5	256 36	0·0034	9·9608	2·4905	2·99013	8·78802	324·8	1325·8
Victoria	1851 Jan. 0·0	66 3	124 25	0·0047	9·9034	2·8766	2·99775	8·78040	1160·5	1302·7
Virginia	1863 Jan. 0·0	79 25	186 24	0·0005	9·8716	2·9947	2·91520	8·86295	496·9	1575·5

Zur Verwandlung der in Tagen erhaltenen Zeiten t in Jahre und Monate diente nachstehendes Täfelchen, in welchem die Schaltjahre durch ein * hervorgehoben sind.

Von 1865·0 bis	Verflossene Tage	Von 1865·0 bis	Verflossene Tage	Von 1865·0 bis	Verflossene Tage	Vom Jahresanfang bis	Verflossene Tage: Gem. Jahre	Verflossene Tage: Schaltjahre
1866·0	365	1878·0	4748	1890·0	9131	Februar 0	31	31
67·0	730	79·0	5113	91·0	9496	März 0	59	60
68·0*	1095	80·0*	5478	92·0*	9861	April 0	90	91
69·0	1461	81·0	5844	93·0	10227	Mai 0	120	121
70·0	1826	82·0	6209	94·0	10592	Juni 0	151	152
71·0	2191	83·0	6574	95·0	10957	Juli 0	181	182
72·0*	2556	84·0*	6939	96·0*	11322	August 0	212	213
73·0	2922	85·0	7305	97·0	11688	September 0	243	244
74·0	3287	86·0	7670	98·0	12053	October 0	273	274
75·0	3652	87·0	8035	1899·0	12418	November 0	304	305
76·0*	4017	88·0*	8400	1900·0*	12783	December 0	334	335
77·0	4383	89·0	8766					

Eine irgend erhebliche Einwirkung zwischen zwei Planeten ist wohl nur bei Zusammenkünften auf 0·01 gegenseitiger Distanz zu erwarten. Die eben auseinandergesetzte Rechnung würde demnach grossentheils unnützerweise durchgeführt, wenn man dieselbe auf sämmtliche oben angeführte Bahnnähen ausdehnen wollte. Wir beschränkten uns aber, um ganz sicher zu gehen und da unsere Zeichnungen nicht die eigentlichen Minima der gegenseitigen Distanzen zwischen den Bahnen erkennen lassen, nicht auf so enge Grenzen und nahmen alle Bahnnähen mit Distanzen gleich oder unter 0·03 in die Rechnung auf. Sämmtliche Combinationen mit Maja blieben wegen Unbestimmtheit der Elemente dieses Planeten einstweilen unberücksichtigt. Wenn wir auch unter den so erhaltenen, nachstehend verzeichneten Voraussagen von Zusammenkünften nur etwa den, für die nächsten zehn Jahre geltenden verhältnissmässige Sicherheit zuschreiben können, so wurde doch die ohnehin mühelsose Fortsetzung bis zum Ende des Jahrhundertes wegen der sich daraus ergebenden Übersicht nicht gescheut. Wir führen übrigens hier nur diejenigen Combinationen auf, bei denen zwischen den betreffenden Passagen durch die Bahnnähe 30 oder weniger Tage lagen. Um unsere Arbeit von anderer Seite einer Controle zu unterwerfen, werden im Nachstehenden auch die Zusammenkünfte für die abgelaufenen Jahre 1865—1870 erwähnt und bemerkt, ob die Voraussage aus den Zeichnungen durch die vorhandenen Ephemeriden bestätigt ward.

Combination	Durchgang in Bahnnähe nach 1865·0		Differenz	Epoche der Zusammenkunft im Mittel	Bahnnähe		Anmerkungen
	I	II			Distanz	Länge	
1865.							
Alemene-Fides I	T 65·3	T 36·9	T 28·4	Februar .. 20.	0·03	94°	Keine Ephemeride
Calypso-Elpis	103·9	125·0	21·1	April .... 25.	0·02*	16	Durch Ephemeride bestätigt
Daphne-Nemausa	159·8	144·5	15·3	Juni .... 1.	0·01	165	„ „ „
Doris-Hygiea	193·9	188·0	5·9	Juli .... 10.	0·03	153	„ „ „
Asia-Feronia	222·0	221·4	0·6	August ... 10.	0·03	?	Siehe p. 177 Spielraum 245—345°. Durch Ephemeride bestätigt
Calypso-Sappho	287·1	305·6	18·5	October ... 23.	0·02	74	Keine Ephemeride.
1866.							
Alemene-Echo	361·4	389·8	28·4	Jänner .... 11.	0·02*	192	Durch Ephemeride bestätigt
Irene-Thetis I	453·7	425·6	28·1	März ..... 16.	0·03*	54	„ „ „
Echo-Proserpina	443·6	448·8	5·2	März ..... 22.	0·01	206	Spielraum 202—210°. Stimmt mit Ephemeride.
Melpomene-Nemausa	481·8	485·2	3·4	April .... 29.	0·03	266	Durch Ephemeride bestätigt
Enrynome-Galatea II	533·0	519·0	14·0	Juni ..... 10.	0·01	262	„ „ „
Hebe-Nemausa II	553·8	529·3	24·5	Juni ..... 25.	0·00	278	„ „ „
Atalante-Terpsichore	545·2	558·1	12·9	Juli ..... 6.	0·03	175	„ „ „
Engenia-Enrynome	650·9	652·1	1·2	October ... 14.	0·01*	287	„ „ „
1867.							
Alemene-Leda	755·1	754·3	0·8	Jänner .... 25.	0·01	274	Durch Ephemeride bestätigt
Astraea-Diana II	832·0	806·4	25·6	März ..... 30.	0·01	150	„ „ „
Hestia-Virginia II	825·4	853·9	28·5	April ..... 20.	0·02	124	Spielraum 115—130°. Stimmt mit Ephemeride
Hygiea-Leda	952·4	977·2	24·8	August ... 23.	0·01	300	Spielraum 305—315°. Durch Ephemeride bestätigt
1868.							
Amphitrite-Fides I	1230·9	1255·4	24·5	Mai ..... 27.	0·01	346	Durch Ephemeride bestätigt. Spielraum 341—351°
Angelina-Proserpina	1448·2	1433·2	15·0	December . 11.	0·02	72	Durch Ephemeride nicht wohl zu controliren wegen rascher Divergenz der Bahnen

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Combination	Durchgang in Bahnnähe nach 1865·0		Differenz	Epoche der Zusammenkunft im Mittel	Bahnnähe		Anmerkungen
	I	II			Distanz	Länge	
1869.							
Feronia-Urania	1655·0	1673·8	18·8	Juli 22.	0·02	3°	Durch Ephemeride bestätigt.
Clytia-Polyhymnia I	1712·6	1730·8	18·2	September 18.	0·02*	74	„ „ „
Ariadne-Leda	1760·4	1785·0	24·6	November 8.	0·02*	147	„ „ „
1870.							
Euterpe-Massalia	1869·0	1844·9	24·1	Jänner 31.	0·02*	254	Durch Ephemeride bestätigt. Siehe p. 177. Spielraum 219 bis 290°.
Thalia-Urania	1862·3	1884·2	21·9	Februar 16.	0·02*	76	Spielraum 71—81°. Stimmt mit Ephemeride
Ceres-Terpsichore II	2062·8	2044·2	18·6	August 16.	0·02*	120	Spielraum 119—123°. Stimmt mit Ephemeride
1871.							
Nysa-Virginia I	2197·7	2224·1	26·4	Jänner 20.	0·02	70	
Frigga-Massalia	2304·9	2299·4	5·5	April 21.	?	350	Spielr. 320—350°. Siehe p. 177.
Hesperia-Juno	2292·7	2313·1	20·4	April 22.	0·00	148	„ 142—153°
Astraea-Diana II	2344·1	2361·0	16·9	Juni 11.	0·01	150	
Doris-Terpsichore	2358·7	2359·1	0·4	Juni 17.	0·02*	182	
Alcmene-Leda	2425·1	2411·1	14·0	August 15	0·01	274	
Concordia-Euphrosyne	2415·6	2445·4	29·8	August 28.	0·03*	24	
Bellona-Nemausa	2428·5	2457·3	28·8	September 9.	0·02*	65	Spielraum 55—76°
1872.							
Irene-Thetis II	2569·6	2577·7	8·1	Jänner 18.	0·03*	224	
Echo-Galatea II	2641·6	2646·0	4·4	März 28.	0·01	32	
Ariadne-Lutetia	2657·9	2640·0	17·9	April 2.	0·02	80	Spielraum 78—85°
Bellona-Parthenope	2797·6	2809·9	12·3	September 4.	0·03*	169	
Thetis-Urania	2850·8	2843·0	7·8	October 17.	0·03	312	
Leucothea-Themis	2896·2	2900·7	4·5	December 7.	0·02*	350	
1873.							
Eurynome-Virginia II	3249·8	3251·1	1·2	November 24.	0·01	248	Spielraum 243—250°
1874.							
Elpis-Nysa	3381·0	3395·2	14·2	April 11.	0·01	16	
Eugenia-Fides	3438·9	3421·0	17·9	Mai 23.	0·03*	163	
Juno-Melete	3465·8	3466·4	0·6	Juni 28.	0·01*	356	
Calypso-Iris	3504·5	3513·5	9·0	August 10.	0·01	116	
Astraea-Vesta	3512·1	3513·1	1·0	August 13.	0·02	42	
1875.							
Europa-Laetitia	3690·2	3689·7	0·5	Februar 7.	0·01	196	Spielraum 193—197°
Doris-Melete	3766·2	3757·8	8·4	April 20.	0·03	65	„ 62— 66°
Flora-Thalia	3830·4	3835·1	4·7	Juni 30.	0·01	217	
Leucothea-Terpsichore II	3838·2	3852·6	14·4	Juli 12.	0·02*	132	
Sappho-Victoria I	3865·6	3838·0	27·6	Juli 19.	0·02	333	„ 324—340°
Panopea-Psyche	3854·9	3876·8	21·9	August 2.	0·00	36	
Diana-Pallas	3970·2	3973·9	3·7	November 16.	0·00	168	

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Combination	Durchgang in Bahnnähe nach 1865·0 I	Durchgang in Bahnnähe nach 1865·0 II	Differenz	Epoche der Zusammenkunft im Mittel	Bahnnähe Distanz	Bahnnähe Länge	Anmerkungen
1876.							
Echo-Sappho	T 4069·3	T 4063·2	T 3·9	Februar ... 23.	0·00	58°	Spielraum 56—63°
Alcmene-Leda	4095·1	4067·9	27·2	März ... 5.	0·01	274	
Fortuna-Metis II	4110·8	4123·6	12·8	April ... 10.	0·01*	64	„ 58—72°
Eurynome-Hesperia	4206·7	4235·8	29·1	Juli ... 22.	0·02*	166	„ 162—175°
Mnemosyne-Proserpina	4331·5	4351·7	20·2	November . 20.	0·02*	25	
Bellona-Fortuna	4379·7	4367·5	12·2	December . 22.	0·03*	139	
1877.							
(Keine bemerkenswerthe Zusammenkunft.)							
1878.							
Calliope-Pandora	4748·5	4749·4	0·9	Jänner ... 1.	0·02*	97	Spielraum 93—100°
Calypso-Nysa	4742·0	4761·8	19·8	Jänner ... 4.	0·03*	13	
Alcmene-Ariadne	4952·9	4951·2	1·7	August ... 23.	0·00	58	
Eugenia-Melpomene	5056·5	5036·3	20·2	October ... 25.	0·02*	158	„ 156—160°
1879.							
Sappho-Victoria I	5137·2	5140·7	3·5	Jänner ... 26.	0·02	333	
Hebe-Nemausa I	5219·1	5249·2	30·1	Mai ... 1.	0·02*	102	
Euphrosyne-Galatea	5300·2	5285·6	14·6	Juni ... 29.	0·02	211	rasche Divergenz der Bahnen
Sappho-Virginia	5336·4	5333·2	3·2	August ... 10.	0·02*	55	
Angelina-Proserpina II.	5347·3	5358·6	11·3	September. 3.	0·03	251	
Astraea-Euterpe	5376·9	5396·1	19·2	October ... 1.	0·01	153	
Alcmene-Asia	5411·5	5438·7	27·2	November . 8.	0·01	203	
1880.							
Asia-Vesta II	5581·9	5606·6	24·7	April ... 25.	0·01*	244	
Calliope-Leda	5640·0	5650·8	10·8	Juni ... 15.	0·02	262	
Frigga-Phocaea	5682·2	5710·1	27·9	August ... 5.	0·02*	41	
Circe-Feronia	5707·2	5723·4	16·2	August ... 24.	0·01	96	Spielraum 92—106°
1881.							
Circe-Melete	6089·5	6071·1	18·4	August ... 24.	0·02	200	
Echo-Eurynome II	6104·8	6103·9	0·9	September. 18.	0·03*	260	
1882.							
Freja-Thetis	6379·5	6358·9	20·6	Juni ... 9.	0·01*	104	Spielraum 97—112°
Irene-Mnemosyne	6473·5	6466·7	6·8	September. 18.	0·03*	43	
1883.							
Hebe-Nemausa I	6598·1	6578·1	20·0	Jänner ... 14.	0·02*	102	
Eurynome-Sappho	6617·7	6591·6	26·1	Jänner ... 31.	0·02	49	Spielr. 40—60°. Siehe p. 177.
Clytia-Hebe	6785·5	6783·9	1·6	Juli ... 30.	0·03*	146	
Calypso-Eugenia II	6840·2	6811·9	28·3	September. 9.	0·02*	186	
Astraea-Massalia	6823·2	6835·6	12·1	September. 12.	1·03*	130	„ 125—137°
Eugenia-Thalia	6918·0	6931·5	13·5	December . 14.	0·01*	213	

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Combination	Durchgang in Bahnnähe nach 1865·0 I	Durchgang in Bahnnähe nach 1865·0 II	Differenz	Epoche der Zusammenkunft im Mittel	Bahnnähe Distanz	Bahnnähe Länge	Anmerkungen
1884.							
Asia-Vesta II	T 6957·2	T 6932·4	T 24·8	Jänner .... 6.	0·01*	244°	
Angelina-Proserpina II.	6950·5	6939·7	10·8	Jänner .... 6.	0·03	251	
Hygiea-Pales II	6991·8	7003·2	11·4	Jänner .... 28.	0·02*	294	
Alemene-Massalia	7092·9	7092·3	0·6	Juni ..... 2.	0·00	206	
Egeria-Parthenope	7190·9	7187·7	3·2	September. 6.	0·01*	208	
Alemene-Clytia	7217·4	7198·6	18·8	September. 25.	0·00	235	
Echo-Egeria	7254·3	7224·9	29·4	October ... 27.	0·01	218	
1885.							
Astraea-Calypso	7513·9	7495·8	18·1	Juli..... 19.	0·01*	302	
Calliope-Diana	7543·8	7566·0	22·2	September. 7.	0·02*	277	
1886.							
Euterpe-Galatea	7666·8	7684·8	18·0	Jänner .... 6.	0·03	20	
Isis-Panopea	7748·2	7743·6	4·6	März ..... 17.	0·03*	183	
Leto-Parthenope	7743·3	7760·2	16·9	März ..... 23.	0·02*	15	
Flora-Lutetia	7807·6	7812·5	4·9	Mai ..... 20.	0·02*	322	Spielraum 317—327°
Amphitrite-Bellona	7837·5	7826·9	10·6	Juni ..... 11.	0·03*	158	
Eurynome-Feronia I	7877·9	7867·2	10·7	Juli ..... 22.	?	358	„ 353— 3°
1887.							
Engenia-Hestia	8194·8	8172·5	22·3	Mai ..... 29.	0·03*	127	
Eunomia-Irene	8249·5	8263·8	14·3	August . 10.	0·01	103	
Laetitia-Victoria	8276·3	8290·4	14·1	September. 5.	0·03	115	Spielraum 111—119°
Atalante-Phocaea	8308·0	8317·3	9·3	October ... 5.	0·03*	9	
1888.							
Harmonia-Vesta	8403·1	8433·7	30·6	Jänner ... 18.	0·01*	300	Spielraum 291—310°
Ceres-Pomona	8555·9	8578·2	22·3	Juni ..... 15.	0·02	66	
Eugenia-Flora	8560·7	8589·1	28·4	Juni ..... 23.	0·03*	214	
Astraea-Parthenope II.	8630·4	8650·5	20·1	August.... 27.	0·03*	223	
Astraea-Flora	8658·1	8660·3	2·2	September. 15.	0·02*	230	
Irene-Parthenope	8731·0	8747·3	16·3	December . 4.	0·02	249	
Amphitrite-Frigga	8745·3	8738·4	6·9	December . 7.	?	2	
1889.							
Freja-Virginia	8778·6	8772·5	6·1	Jänner .... 10.	0·02*	132	Spielraum 127—137°
Astraea-Calypso	9026·0	9045·6	19·6	September. 27.	0·01*	302	„ 300—304°
Alexandra-Hestia	9075·1	9063·4	11·7	October ... 20.	0·03*	321	
1890.							
Angelina-Massalia	9132·5	9151·1	18·6	Jänner .... 11.	0·03*	356	
Frigga-Vesta	9161·4	9166·7	5·3	Februar ... 1.	0·02*	123	6° bei einander
Echo-Pales	9208·4	9186·8	20·6	März .. .. 8.	0·00	339	
Euterpe-Nysa	9369·4	9352·7	16·7	August .. 18.	0·01	162	Spielraum 157—162°
Echo-Galatea I	9402·6	9410·4	7·8	October ... 3.	0·01	32	

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Combination	Durchgang in Bahnnähe nach 1865·0 I	Durchgang in Bahnnähe nach 1865·0 II	Differenz	Epoche der Zusammenkunft im Mittel	Bahnnähe Distanz	Bahnnähe Länge	Anmerkungen
1891.							
Clytia-Leto I	T 9608·4	T 9600·6	T 7·8	April 19.	0·00	60°	
Eurynome-Feronia II	9731·5	9704·8	26·7	August 10.	0·01	153	Spielraum 150—155°
Hesperia-Niobe	9777·1	9753·1	24·0	September 26.	0·02*	148	
1892.							
Massalia-Sappho	9881·7	9862·6	19·1	Jänner 11.	0·01	220	Spielraum 217—223°
Angelina-Eurynome	9871·2	9889·7	18·5	Jänner 20.	0·03?	187	
Echo-Proserpina	9909·0	9935·4	26·4	März 1.	0·01	206	„ 202—210°
Metis-Parthenope	9969·0	9960·3	8·7	April 13.	0·00	200	„ 196—204°
Daphne-Diana	10212·6	10185·4	27·2	December 3.	0·02	167	
Ariadne-Diana	10223·2	10207·5	15·7	December 19.	0·00	174	
1893.							
Asia Vesta I	10256·8	10242·0	14·8	Jänner 22.	0·01	65	
Eurynome-Irene	10410·3	10395·4	14·9	Juni 25.	0·00	285	Spielraum 283—287°
Frigga-Polyhymnia I	10519·9	10516·0	3·9	October 18.	0·03*	55	
1894.							
Eunomia-Pandora	10680·0	10689·4	9·4	April 3.	0·01*	262	Spielraum 255—264°
Euterpe-Pallas	10722·8	10726·4	3·6	Mai 13.	0·01	174	
Echo-Hestia I	10748·6	10732·2	16·4	Mai 28.	0·00	30	„ 26— 35°
Echo-Eurynome I	10857·3	10853·0	4·3	September 28.	0·01*	68	„ 61— 77°
1895.							
Thalia-Urania	11200·1	11185·8	14·3	August 24.	0·02*	76	
Bellona-Parthenope	11247·1	11226·7	20·4	October 7.	0·03*	169	
Diana-Leda	11279·1	11278·7	0·4	November 18.	0·02	21	Spielraum 15—32°
1896.							
Concordia-Metis	11327·4	11350·6	23·2	Jänner 16.	0·00	208	Spielraum 204—212°
Eugenia-Galatea	11410·6	11404·2	6·4	März 25.	0·02*	114	
1897.							
Concordia-Echo	11775·9	11777·0	1·1	März 29.	0·02*	310	
Frigga-Massalia	11886·3	11858·5	27·8	Juli 3.	?	350	Spielr. 320—350°. Siehe p. 177.
1898.							
Calypso-Eugenia I	12326·7	12336·2	9·5	October 5.	0·01	335	
1899.							
Calypso-Isis	12584·3	12587·7	3·4	Juni 17.	0·00	40	
Iris-Melete I	12636·8	12632·3	4·5	August 5.	0·00	354	
Irene-Isis I	12714·2	12732·9	18·7	November 2.	0·01	77	

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Wie denjenigen Lesern, welche dem Gegenstande dieser Abhandlung einige Aufmerksamkeit schenkten, bekannt ist, habe ich mir von der Zeit an, da die Zahl der bekannten Planeten zwischen Mars und Jupiter die der früher von mir untersuchten 43 Himmelskörper dieser Art bedeutend überstieg, zur Regel gemacht, die Ephemeriden dieser Gestirne, sobald dieselben erschienen, Jahr um Jahr durchzusehen, um die näheren Modalitäten von mir bereits angekündigter Zusammenkünfte zu erforschen oder solche gegenseitige Näherungen bei Planeten aufzufinden, die in meiner früheren allgemeinen Bearbeitung der hier vorliegenden Frage noch nicht berücksichtigt sein konnten [1]). Die letzten aus solcher Durchsicht der Ephemeriden erhaltenen und veröffentlichten Resultate bezogen sich auf das Jahr 1867. Für die Jahre 1868 und 1869 wurde diese Durchsicht in gleicher Weise fortgesetzt aber deren Ergebniss nicht publicirt, da die engsten gefundenen Zusammenkünfte

im Jahre 1868	Circe (34)	—	Jo (85)	Ende	September	0·058
„ „ 1869	Vesta (4)	—	Melete (56)	„	Mai	0·057
„ „ „	Psyche (16)	—	Nysa (44)	„	Juni	0·053
„ „ „	Atalante (36)	—	Clio (84)	„	August	0·041
„ „ „	Doris (48)	—	Hecate (100)	Mitte	November	0·029

weit über die Grenze hinausliegende Annäherungen gaben, innerhalb deren eine bemerkenswerthe Einwirkung der Planeten auf einander zu vermuthen stand, wobei zu erwähnen, dass von Dike (99) keine Ephemeride für 1869 vorhanden war. Bei der Durchsicht für 1870 lag bereits die hier gegebene Abhandlung im Manuscripte vor und so konnte man sich auf die Prüfung der oben zu diesem Jahre gegebenen Voraussagen für die Planeten (1) bis (82) beschränken und hatte nur die später entdeckten Himmelskörper (83) bis incl. (108) bei der Durchsicht der Ephemeriden im Berliner Jahrbuche 1872 unter sich und mit allen übrigen zu vergleichen. Diese Vergleichung ergab als engste Zusammenkunft für diese Gruppe

im Jahre 1870 Freia (76) — Hera (103) Mitte April 0·059

wobei wieder zu bemerken, dass Maja (66), Dike (99) und Camilla (107) aus Mangel auch nur genäherter Orte unberücksichtigt blieben.

Die durch die Zeitläufte mehr als hinreichend erklärte Verspätung im Erscheinen der Asteroiden-Ephemeriden für 1871 im „Berliner Jahrbuch" verhindert mich in dem Augenblicke, da ich vorstehende Abhandlung der Akademie vorlege, über den Werth der oben für diese Epoche vorausgesagten Zusammenkünfte, namentlich was die beiden versprechendsten Combinationen: Frigga-Massalia und Doris-Terpsichore betrifft, zu entscheiden. Da aber die nächsten zehn Jahre etwa ein Dutzend ähnlicher interessanter Fälle ergaben, so kann ich mich der Hoffnung nicht entschlagen, dass es in nicht zu ferner Zukunft gelingen werde, Aufschlüsse über die Masse wenigstens des einen oder des anderen dieser Planeten zu erhalten. Den Zweck meiner Arbeit sähe ich als erfüllt an, wenn ich damit beigetragen hätte, eine rechtzeitige genaue Beobachtung der betreffenden Himmelskörper zu veranlassen.

---

[1]) Siehe akad. Sitzungsberichte math.-naturw. Classe, Band XXXIX, XLIII, XLV, XLVII, XLIX, LI, LIV, LVI.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Nachtrag.

Während des Druckes des vorliegenden Aufsatzes ging mir das „Berliner Jahrbuch" von 1873 zu. Die oben für 1871 vorausgesagten Zusammenkünfte sind damit im Allgemeinen sämmtlich bestätigt, ohne dass dabei eine wirklich bemerkenswerthe Näherung zweier Planeten aus der Gruppe (1) bis (82) in diesem Jahre zu Stande käme. Für die beiden am Schlusse der Abhandlung hervorgehobenen Combinationen verdanke ich der Güte des Herrn Dir. W. Förster genauere Angaben, als aus dem Jahrbuche bei dessen gegenwärtiger Einrichtung zu finden wären. Darnach hat man

1871 April 20.	Frigga (77)	—	Massalia (20)	gegenseitige Distanz	0·08
„ Juni 30.	Doris (48)	—	Terpsichore (81)	„ „	0·04.

In Bezug auf letztere Combination erwähnt Herr Dir. Förster ausdrücklich, dass eine bedeutende Annäherung hier hauptsächlich durch die letzteingetretenen Störungen der Bahnen vereitelt wurde.

Eben so wenig Interessantes ergab für 1871 die Ephemeriden-Vergleichung der Planeten (83) bis (112) unter einander und mit (1) bis (82). Es kommen nur Ate (111) mit Egeria (13) Ende October auf etwa 0·11, Aglaja (47) mit Lydia (110) ebenfalls Ende October auf beiläufig 0·08, Ate (111) mit Eurydice (75) Mitte November auf ungefähr 0·04 einander nahe, so weit dies aus den sehr abgekürzten Ephemeriden ersehen werden kann, wobei übrigens zu bemerken, dass für Erato (62), Maja (66), Dike (99) und Camilla (107) keine Ephemeriden vorhanden sind.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Denkschriften der Akademie der Wissenschaften.Math.Natw.Kl. Frueher: Denkschr.der Kaiserlichen Akad. der Wissenschaften. Fortgesetzt: Denkschr.oest.Akad.Wiss.Mathem.Naturw.Klasse.

Jahr/Year: 1872

Band/Volume: 31_1

Autor(en)/Author(s): Littrow Karl Ludwig von

Artikel/Article: Physische Zusammenkünfte der Planeten 1 bis 82 während der nächsten Jahre. 157-186