

Das Plankton des Nussensees

Der Nussensee liegt 5 km westlich von Bad Ischl in einer Meereshöhe von 601 m. Er bedeckt eine Fläche von 10 ha 32 a 60 m² und ist in der Ost-West-Richtung 500 m lang und in der Nord-Süd-Richtung 250 m breit. Sein Südufer wird von den steilen Hängen des Katergebirges gebildet und im Norden begrenzt den See ein sanfter Rücken und trennt ihn von dem rund 100 m tieferen Tal der Ischl. Allseits von Wald umgeben, ist der Nussensee ein beliebtes Ausflugsziel. Man erreicht ihn von Bad Ischl aus auf Wanderwegen, aber auch mit dem Auto auf einer Abzweigung der Salzburger Bundesstraße, 4 km westlich von Bad Ischl. Der Nussensee ist ein Beispiel eines noch reinen Alpensees, der von Abwässern unbelastet ist. Da die Ufer außer einer kleinen Liegewiese nur von Wald bestanden sind, findet auch keine landwirtschaftliche Überdüngung statt.

Der Nussensee hat einen Abfluß, aber keinen offenen Zufluß. Er wird durch unterirdische Quellen gespeist. Nach regenreichen Sommern hat der See seine größte Wassermenge. Nach einem trockenen Herbst sinkt der Wasserspiegel stark ab. Es werden dann steile, kahle Ufer und ein Teil des Seebodens sichtbar. Auch wenn der Abfluß, die Nussenseeache, schon ausgetrocknet ist, sinkt der Wasserspiegel noch weiter. Das Wasser verschwindet durch unterirdische Spalten und Klüfte. Schließlich hat der See nur mehr eine Länge von 100 m bis 200 m und eine Tiefe von 2 m bis 2,80 m.

Wohin verschwindet das Wasser? Vor Jahren wurde mit Hilfe von Farbstoffen der unterirdische Weg des Wassers festgestellt. Das gefärbte Wasser tauchte in den Trinkwasserbehältern unterhalb der Ruine Wildenstein in mehreren Kilometern Entfernung wieder auf. So ist der Nussensee für die Trinkwasserversorgung von Bad Ischl von Bedeutung, und laufende Untersuchungen haben die einwandfreie Wasserqualität ergeben. Über das Plankton des Nussensees konnte ich nur eine einzige Arbeit auftreiben. Sie stammt von Dr. Carl von Keissler (Wien) und heißt „Kurze Mitteilungen über das Phytoplankton des Nussensees bei Bad Ischl in Oberösterreich“, veröffentlicht in der „Österreichischen botanischen Zeitschrift“, Jahrgang 1902, Nr. 1. Da zwischen dieser Mitteilung und mei-

nen Untersuchungen mehr als siebenzig Jahre liegen, lassen sich interessante Vergleiche ziehen.

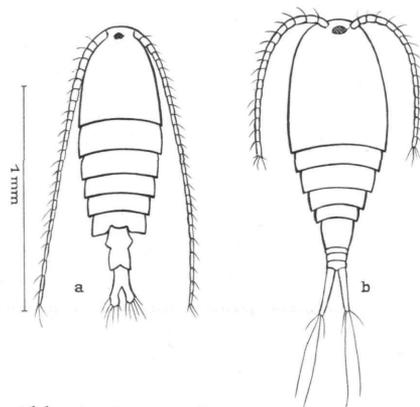


Abb. 1: Copepoden,
RUDERFUSSKREBSE:
a) *Diaptomus gracilis*,
b) *Cyclops abyssorum praealpinus*

Am 31. August 1901 fand Keissler folgende Organismen:

PHYTOPLANKTON:

Ceratium hirundinella (Abb. 4 a), häufig,
Ceratium cornutum, sehr selten,
Peridinium tabulatum, mäßig häufig,
Chroococcus minutus, sehr selten,
Sphaerocystis Schröteri, sehr selten,
Asterionella formosa, sehr selten,
Fragilaria crotonensis, nur ein abgestorbenes Band,

Cosmarium sp., nur ein Exemplar,
von *Dinobryon* (Abb. 4 c) keine Spur.
ZOOPLANKTON: Dieses wird nur in einer Fußnote erwähnt;
eine *Diaptomus*-Art,
eine *Daphnien*-Art,
vereinzelt *Notholca longispina* (neuer Name *Kellicottia longispina*, Abb. 3 a)

Schalenreste von *Anuraea cochlearis*

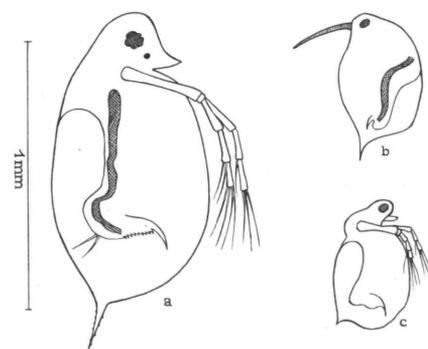


Abb. 2: Phyllopoden,
BLATTFUSSKREBSE:
a) *Daphnia longispina*,
b) *Eubosmina longirostris*,
c) *Ceriodaphnia quadrangula*

(neuer Name *Keratella cochlearis*, Abb. 3 e), und
Thriarthra longiseta (neuer Name *Filinia longiseta*, Abb. 3 b).

Für meine Untersuchungen standen mir folgende eigene Planktonfänge zur Verfügung:

vom 29. August 1974 von nahe der Oberfläche,
vom 7. Juli 1975 aus 1 m und 6 m Tiefe,
vom 14. Juli 1977 aus 1 m, 5 m und 10 m Tiefe,
vom 12. August 1977 aus 1 m, 5 m und 10 m Tiefe,
vom 22. September 1977 aus 1 m und 10 m Tiefe,
vom 15. Oktober 1977 aus 1 m, 5 m und 10 m Tiefe,
vom 8. November 1977 aus 1 m und 5 m Tiefe. Da der Seespiegel bereits um etwa 6 m abgesunken war, konnte in 10 m Tiefe nicht mehr gefangen werden.

Es waren durchwegs Horizontalfänge von einem Ruderboot aus mit einem mit Gewichten beschwerten Netz. Die Fangtiefe wurde auf folgende Weise festgestellt: Das Ende der Fangleine war am Bootsrand 50 cm über dem Wasserspiegel befestigt. Durch gleichmäßiges Rudern wurde darauf geachtet, daß von der 20 m langen Leine noch genau ein Meter über dem Wasserspiegel war. Somit mußte sich das am anderen Ende der Leine befestigte Netz in 10 m Tiefe befinden. Bei einer 10 m langen Leine war das Netz in 5 m Tiefe. Um Vergleiche zu bekommen, wurde die Fangdauer genau eingehalten. Die Sammelgefäße fassen 50 Kubikzentimeter Seewasser, mehr oder weniger angereichert mit Organismen. Zur Konservierung wurde ein Prozent Formalin zugefügt. Die abgetöteten und fixierten Lebewesen bilden dann je nach Ergiebigkeit des Fanges einen Bodensatz von 1 bis 30 mm Höhe.

Ich konnte folgende Organismen feststellen:

ZOOPLANKTON:

Copepoden oder Ruderfußkrebse:

Eudiaptomus gracilis (Abb. 1 a),
Cyclops abyssorum praealpinus (Abb. 1 b);

Phyllopoden oder Blattfußkrebse:

Daphnia longispina (Abb. 2 a),
Eubosmina longirostris (Abb. 2 b),
Ceriodaphnia quadrangula (Abb. 2 c),
Scapholeberis mucronata;

Rotatorien oder Rädertierchen:

- Kellicottia longispina (Abb. 3 a),
- Filinia longiseta (Abb. 3 b),
- Asplanchna priodonta (Abb. 3 c),
- Polyarthra trigla (Abb. 3 d),
- Keratella cochlearis (Abb. 3 e),
- Keratella quadrata (Abb. 3 f),
- Colurella sp.,
- Collotheca mutabilis,
- Chromogaster ovalis,
- Ascomorpha saltans;

PROTOZOEN:

- epiphytische Vorticellen (Abb. 4 d).

PHYTOPLANKTON:

Flagellaten oder Geißelalgen:

- Dinobryon divergens (Abb. 4 c);

Dinoflagellaten oder Panzergeißelalgen:

- Ceratium hirundinella (Abb. 4 a),
- Ceratium cornutum,
- Peridinium sp.;

Chlorophyceen oder Grünalgen:

- Volvox aureus (Abb. 4 b),
- Sphaerocystis Schröteri,
- Staurastrum gracile;

Diatomeen oder Kieselalgen:

- Tabellaria fenestrata,
- Asterionella formosa,
- Fragilaria crotonensis,
- Diatoma elongatum,
- Stephanodiscus sp.,
- Navicula sp.;

Cyanophyceen oder Blaualgen:

- Anabaena flos-aquae (Abb. 4 d),
- Oscillatoria sp.

In der Planktonkunde geht es nicht nur um eine Aufstellung der in einem Gewässer vorkommenden Lebewesen, sondern auch um ihre Häufigkeit und ihr zeitliches Auftreten. Bezeichnungen wie „zahlreich“ oder „selten“ sind wenig zufriedenstellend. An ihre Stelle müssen Zahlen treten. Wenn,

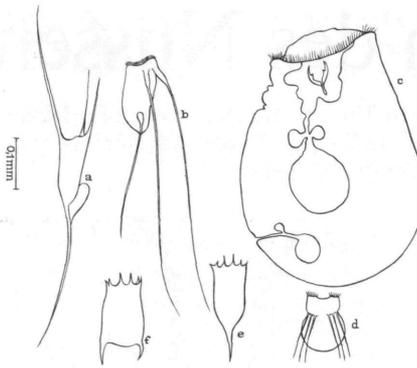


Abb. 3: Rotatorien, RÄDERTIERCHEN:

- a) Kellicottia longispina,
- b) Filinia longiseta,
- c) Asplanchna priodonta,
- d) Polyarthra trigla,
- e) Keratella cochlearis,
- f) Keratella quadrata

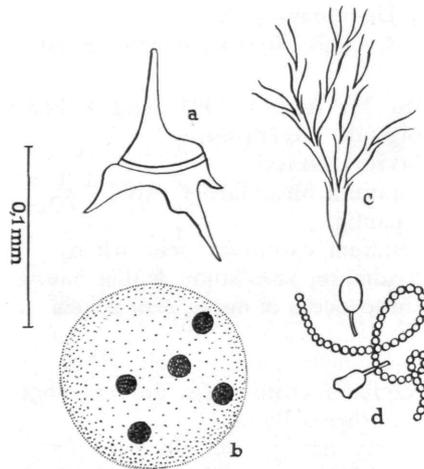


Abb. 4: ALGEN:

- a) Ceratium hirundinella,
- b) Volvox aureus,
- c) Dinobryon divergens,
- d) Anabaena flos-aquae mit epiphytischen Vorticellen

wie bei meinen Fängen, die Fangdauer gleichmäßig eingehalten wurde, lassen sich recht brauchbare Zahlen ermitteln. Am wertvollsten wären absolute Zahlen, daß heißt, die Anzahl von Organismen in 100 Liter Seewasser oder unterhalb von einem Quadratmeter der Seeoberfläche, die aber nur durch aufwendige Geräte der Hydrobiologie gefunden werden können. Horizontalfänge mit einem an einer Leine gezogenen Netz lassen nur relative Vergleiche zu, aus denen man die Zu- und Abnahme von Organismen in verschiedenen Monaten und Jahren erkennen kann.

Die Auswertung der Fänge geschah folgendermaßen: Der Inhalt eines Sammelglases wurde aufgeschüttelt und es wurde ein Kubikzentimeter entnommen. Unter dem Mikroskop wurden die Organismen gezählt, und die Zahlen in eine Tabelle eingetragen. Da von den meisten Fängen Proben aus verschiedenen Tiefen vorhanden sind, wurde aus den zu einem bestimmten Tag gehörenden Zahlen das Mittel gezogen. Diese errechneten Werte sind in der Tabelle dieser Arbeit enthalten.

Im Diagramm ist die Zu- und Abnahme der Lebewesen besonders deutlich zu sehen. Es konnten aber nur die fünf häufigsten Organismen untergebracht werden. Bei den übrigen war die Anzahl zu gering und es hätte viel mehr als nur ein Kubikzentimeter eines Fanges durchgezählt werden müssen.

Es folgen nun einige Erläuterungen und Ergänzungen zur Tabelle und zum Diagramm.

Von den beiden Copepoden oder Ruderfußkrebsen ist im Nussensee nur *Eudiaptomus gracilis* von Bedeutung. *Cyclops abyssorum praealpinus* spielt überhaupt keine Rolle. Im Lauf meiner Untersuchungen habe ich in 16 Kubikzentimeter Planktonkonzentrat genau 7071 Stück *Eudiaptomus gracilis* und daneben nur zwei Stück *Cyclops* gezählt. Dies ist um so erstaunlicher, als in den meisten übrigen Salzkammergutseen *Cyclops* sehr zahlreich vorkommt. *Eudiaptomus* beherrscht nicht wegen seiner Zahl und seiner Größe das mikroskopische Bild. Im Körper sind reichlich orangefarbene Öltropfen, und *Eudiaptomus* ist sicherlich das wichtigste Fischfutter. Die in der Tabelle aufscheinenden Mittelwerte lassen die vertikale Verteilung von *Diaptomus* nicht erkennen. Hier drei Beispiele:

| | 29. 8. | 8. 7. | 14. 7. | 12. 8. | 22. 9. | 15. 10. | 8. 11. |
|---------------------------------|--------|-------|--------|--------|--------|---------|--------|
| | 74 | 75 | 77 | 77 | 77 | 77 | 77 |
| <i>Endiaptomus gracilis</i> | 706 | 297 | 377 | 693 | 148 | 397 | 537 |
| <i>Daphnia longispina</i> | 402 | 50 | 208 | 597 | 107 | 365 | 84 |
| <i>Ceriodaphnia quadrangula</i> | 176 | 14 | 1027 | 804 | 658 | 2575 | 1007 |
| <i>Eubosmina longirostris</i> | 3 | 10 | 58 | 81 | 43 | 207 | 82 |
| <i>Kellicottia longispina</i> | — | 1 | 6 | 17 | 267 | 795 | 302 |
| <i>Keratella cochlearis</i> | 8 | 3 | 12 | 24 | 8 | 25 | 51 |
| <i>Polyarthra</i> | 2 | 10 | 12 | 22 | 46 | 47 | 408 |
| <i>Asplanchna priodonta</i> | 108 | 1 | 4 | 2 | 14 | 47 | 88 |
| <i>Filinia longiseta</i> | — | 5 | — | 20 | 13 | 17 | — |
| <i>Volvox</i> | 71 | 6 | 1 | 1 | 28 | 184 | 14 |
| <i>Dinobryon</i> | 256 | 2 | 4189 | 1062 | 526 | 38 | 689 |

12. August 1977
 15. Oktober 1977
 8. November 1977

| 1 m Tiefe | 5 m Tiefe | 10 m Tiefe |
|------------|-----------|------------|
| 1460 Stück | 194 Stück | 424 Stück |
| 452 Stück | 185 Stück | 555 Stück |
| 150 Stück | 924 Stück | 537 Stück |

Eudiaptomus bevorzugt keine Tiefe. Das Maximum kommt in allen drei Tiefen vor.

Von den im Nussensee gefundenen Phyllopoden oder Blattfußkrebse sind *Scapholeberis mucronata* nur ganz selten. Lediglich im Fang vom 29. August 1974 wurden zwei Stück gefunden. Die anderen drei Arten sind mehr oder weniger häufig. *Ceriodaphnia quadrangula* (Abb. 2 c) ist fast immer an der Spitze. Von Kreissler wird sie überhaupt nicht erwähnt. Auch in meinen Fängen von 1974 und 1975 bildet sie nur einen bescheidenen Anteil. Das Jahr 1977 aber brachte eine große Entfaltung. Der Fang vom 15. Oktober 1977 aus 10 m Tiefe enthielt 4440 Stück in einem Kubikzentimeter. Im Durchschnitt waren es aus drei Tiefen 2575 Stück. Die Untersuchungen in den folgenden Jahren werden zeigen, ob es sich nur um ein einmaliges Vermehrungsmaximum handelt. In dieser Zeit setzte auch die Bildung von Ephippien (Dauereiern) ein. Wie bei

Eudiaptomus ist auch bei *Ceriodaphnia* die Vertikalverteilung wechselnd und wenig aufschlußreich.

Daphnia longispina und *Eubosmina longirostris* sind den ganzen Sommer über in schwankender Menge vorhanden. Auffallend ist, daß diese Schwankungen im Diagramm zusammen mit Eudiaptomus parallele Linien bilden. *Ceriodaphnia* weicht dagegen stark ab.

Mit mehreren Arten sind die Rädertierchen oder Rotatorien vertreten, doch meist in geringer Individuenzahl. Eine Ausnahme macht nur *Kellicottia longispina* (Abb. 3 a). In den Fängen vom Juli und August war sie nur ganz spärlich vertreten, im September fand ich sie zahlreicher, im Oktober hatte sie ihr Maximum und im November war die Zahl wieder bedeutend geschrumpft.

Filinia longiseta (Abb. 3 b) war nur in den Monaten August, September und Oktober nennenswert vertreten. *Asplanchna priodonte* (Abb. 3 c) ist ein Riese unter den Rädertierchen und gleicht einem glashellen Bläschen. Sie tritt erst im Spätsommer in größeren Mengen auf. *Keratella cochlearis* und *Keratella quadrata* (Abbildungen 3 e und 3 f), die in den übrigen Salzkammergutseen sehr zahlreich sind, bilden im Nussensee nur einen bescheidenen Bestandteil. *Poly-*

arthra trigla (Abb. 3 d) kam erst im November zu großer Entfaltung.

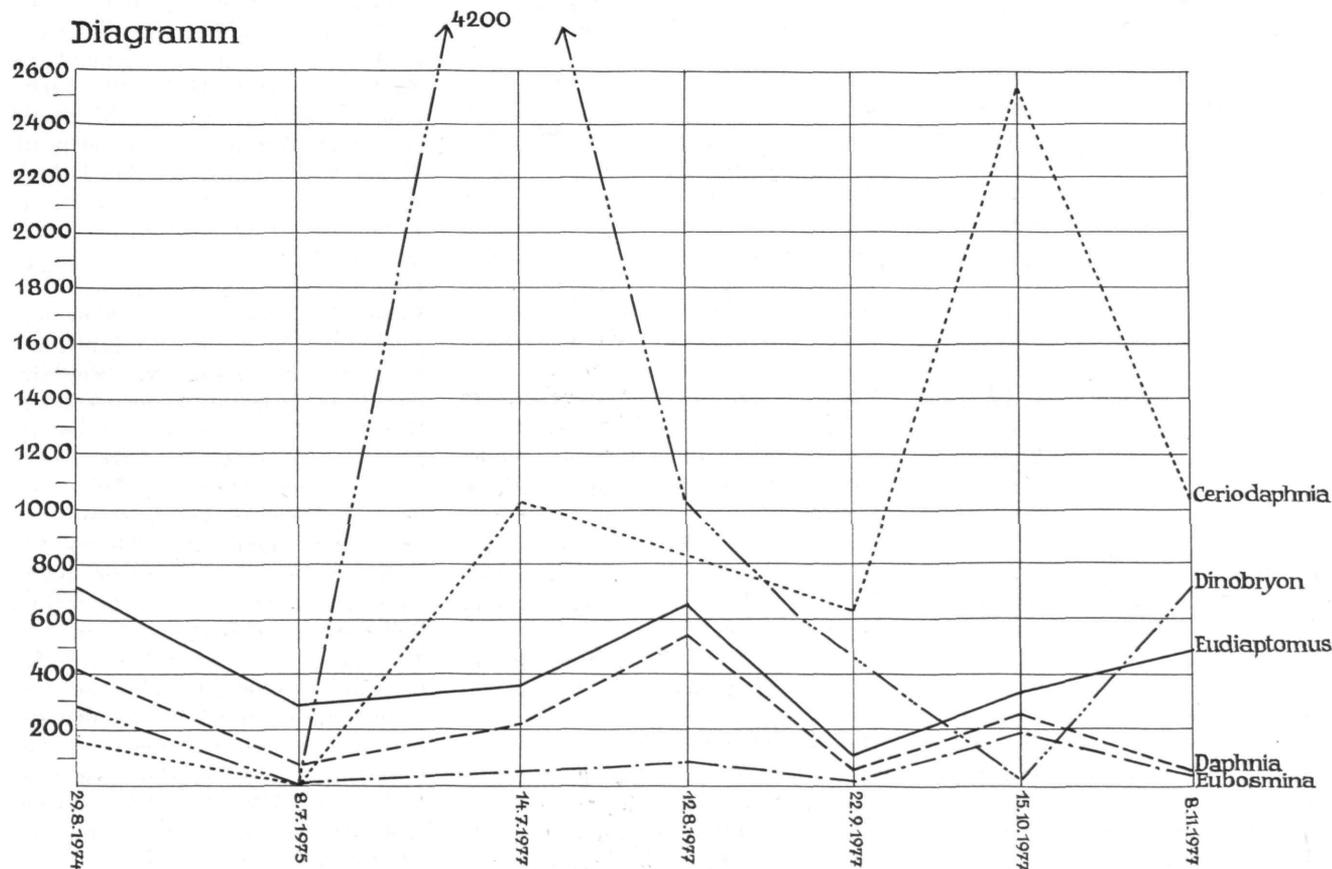
Die übrigen in der Liste angeführten Rädertierchen wurden im Lauf der Untersuchungen nur ein- bis dreimal entdeckt.

Die epiphytischen Vorticellen (Glockentierchen, Abb. 4 d) fanden sich häufig, aber nur auf den Kolonien von *Anabaena flos-aquae*.

Keissler schreibt in seiner Arbeit, daß das Zooplankton gegenüber dem Phytoplankton nur wenig zurücktritt.

Diese Formulierung läßt auf reichliches Phytoplankton und etwas weniger reichliches Zooplankton schließen. Aber nach meinen Untersuchungen steht das Phytoplankton gewaltig hinter dem Zooplankton zurück. Eine Ausnahme macht – wieder im Gegensatz zu Keissler – nur *Dinobryon divergens* (Abb. 4 c). Während Keissler es überhaupt nicht finden konnte, errechnete ich aus den drei Fängen vom 14. Juli 1977 einen Durchschnitt von 4189 Stück in einem Kubikzentimeter Planktonkonzentrat, dabei war die größte Menge mit über 10.000 Stück in 5 m Tiefe angehäuft. Dagegen fand ich im Fang vom 8. August 1975 nur zwei Stück.

Ceratium hirundinella (Abb. 4 a), im allgemeinen ein häufiger Bewohner der Seen, ist im Nussensee ausgesprochen spärlich. *Ceratium cornutum* ist



als selten zu bezeichnen. Lediglich fünf Stück wurden in allen Fängen entdeckt. Häufiger dagegen ist *Volvox aureus* (Abb. 4 b), wie aus der Tabelle zu ersehen ist. Ganz spärlich sind die *Kieselalgen*. Von allen in der Liste angeführten Arten wurden lediglich ein bis fünf Stück gefunden. Ebenso spärlich waren die anderen Algen vertreten. Nur *Anabaena flos-aquae* (Abb. 4 d) wurde zahlreicher gefunden, und zwar im Fang vom 22. September 1977. Vorher und nachher fehlte sie fast vollständig.

ZUSAMMENFASSUNG: Das Plankton des Nussensees zeigt in seiner Zusammensetzung viel Übereinstimmung mit den inneren Seen des Salzkammergutes wie dem Gosausee, dem Offensee und dem Schwarzensee, die

von Abwässern und Zivilisationsfolgen noch kaum betroffen sind. Die Organismen finden sich nur in einer begrenzten Artenzahl. Eine der Ursachen liegt wohl darin, daß ihre Zuflüsse nicht von anderen Seen kommen, so daß eine Besiedelung mit Lebewesen von diesen entfällt. Weiters frieren sie im Winter wegen ihrer Kleinheit frühzeitig zu, daher können auch nicht winterliche Schwämmvögel zur Anreicherung des Planktons beitragen. Beim Nussensee kommt noch der Wasserverlust im Spätherbst und im Winter dazu. Untersuchungen in den nächsten Jahren werden Vergleiche mit den in der vorliegenden Arbeit gesammelten Beobachtungen ermöglichen.

Otto Zach



Linzer Astronomische Gemeinschaft

Sternvorschau für das zweite Jahresviertel 1978

In der Zeit vom 1. April bis 21. Juni schraubt sich unser Tagesgestirn immer höher am Himmel herauf und erreicht am Tag der Sommersonnenwende eine Mittagshöhe von 65° . Der Tagbogen der Sonne entspricht dann einer Länge von 16 Stunden. Bis Ende Juni verkürzt sich die Tageslänge nur um wenige Minuten. Am 30. April und 28. Mai werden alle Sonnenuhren im Raum Linz die richtige Zeit angeben, da die sogenannte Zeitgleichung an diesen beiden Tagen den Wert Null annimmt. An sämtlichen übrigen Tagen des Jahresviertels können die Unterschiede zur Radiozeit bei uns bis zu sieben Minuten betragen. Die zeitliche Unstimmigkeit einer Sonnenuhr gegenüber der richtigen Zeit ergibt sich aus der elliptischen Bahn der Erde um die Sonne.

Am 7. April schiebt sich der Neumond von rechts vor den unteren Teil der Sonnenscheibe und verursacht eine partielle Sonnenfinsternis, die jedoch nur im Bereich der Antarktis, des Feuerlandes und in Süd-

afrika zu beobachten sein wird.

Der sonnennahe *Merkur* hat am 24. März den größten östlichen Winkelabstand zur Sonne erreicht. Von diesem Tag an verringert er diese Distanz und nähert sich von links wieder der Sonne. Am 11. April durchläuft er die untere Konjunktion. Der Planet steht dann zwei Grad oberhalb der Sonnenscheibe und entzieht sich wochenlang jeder Beobachtung. Am 9. Mai gelangt er in die größte westliche Elongation und liegt 26 Grad rechts der Sonne. Trotz dieser günstigen Position kommt es zu keiner Morgensichtbarkeit, da seine Bahn südlicher verläuft als die der Sonne. Im Juni nähert sich Merkur wieder dem Tagesgestirn und passiert dieses in oberer Konjunktion am 14. Juni. Eine Beobachtung des Planeten ist nach wie vor unmöglich.

Die *Venus* befindet sich anfangs April 16 Grad links der Sonne. Sie entfernt sich in rechtsläufiger Bewegung von ihr und erreicht Ende Juni als Abendstern eine Winkelentfernung

von 40 Grad. Am 26. April zieht sie in $3,5$ Grad Abstand an den Plejaden vorüber und begegnet am 28. Mai dem Jupiter, den sie knapp nördlich überholt. Am 21. Juni steht sie knapp oberhalb des Sternhaufens Präsepe (auch Krippe genannt) im Krebs. Venus verlegt ihre Untergänge von 20 Uhr am 1. April auf 22.16 Uhr am 30. Juni.

Die Entfernung des *Mars* von der Erde nimmt rasch zu, seine Leuchtkraft und der Scheibchendurchmesser verringert sich. In den ersten Apriltagen ist er in der Verlängerung der Verbindungslinie der beiden Zwillingsterne Kastor und Pollux zu erkennen. Er wandert rechtsläufig zum Krebs und passiert am 26. den Sternhaufen Präsepe. Sein Weg führt ihn weiter zum Löwen. Am 5. Juni überholt Mars den Saturn in einem südlichen Minimalabstand von $0,1^\circ$.

Der Löwenhauptstern Regulus wird am 12. Juni in vier Grad nördlicher Distanz überholt. Die schöne Konstellation Mars – Regulus – Saturn möge kein Sternfreund versäumen.

Am 11. gesellt sich noch der zunehmende Mond zu den beiden Wandelsternen. Die Untergänge des Mars verschieben sich von 3.26 Uhr am 1. April über 1.54 Uhr am 1. Mai auf 2.57 Uhr am 30. Juni.

Der *Jupiter* hat seine Rückläufigkeit beendet und ist in die rechtsläufige Bewegung umgeschwenkt. Am 12. April durchläuft er den höchsten Punkt der Ekliptik im Sternbild der Zwillinge. Seine Helligkeit nimmt unwesentlich ab. Am 28. Mai wird er von der Venus in $1,5$ Grad nördlichem Abstand überholt. Am 1. April geht Jupiter um 1.20 Uhr unter, am 1. Mai um 23.40 Uhr und Ende Juni um 20.32 Uhr. Infolge des späten Einbruchs der Dunkelheit wird die Sichtbarkeit des Planeten stark eingeschränkt. In der letzten Juniwoche wird man ihn tief am Nordwesthimmel vielleicht noch erkennen können. Der Ringplanet *Saturn* beendet am 25. April seine Rückläufigkeit, wird stationär und beginnt zögernd in östlicher Richtung (rechtsläufig) zu wandern. Seine Bahn führt ihn bis 57° Höhe. Er ist fast die ganze Nacht hindurch zu beobachten. Am 5. Juni findet die nahe Begegnung mit dem Mars statt. Langsam nähert sich Saturn dem Fixstern Regulus, an dem er in den vergangenen Monaten bereits zweimal vorbeigezogen ist. Die Untergänge des Saturn sind: am 1. April um 4.28 Uhr, Mitte Mai um 1.34 Uhr und Ende Juni um 22.35 Uhr.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Apollo](#)

Jahr/Year: 1978

Band/Volume: [51](#)

Autor(en)/Author(s): Zach Otto

Artikel/Article: [Das Plankton des Nussensees 5-8](#)