© Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck download unter www.biologiezentrum.at

Die „Loar" bei Brixlegg-Kramsach

(Limnologische Studien an einem temporären Wasserbecken des Unterinntales)

Mit 6 Abbildungen

Von Otto Pesta, Wien

© Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck download unter www.biologiezentrum.at

Inhalt:

Vorwort 3

I. Topographie des Standortes während der Sommermonate 5

II. Beobachtungen über die Periodizität der Wasserführung 7

III. Temperaturverhältnisse und Chemismus des Wassers 11

IV. Untersuchungen am trockenliegenden Becken. Aufzuchtergebnisse 13, 18

V. Floristische und faunistische Nachweise während der Sommermonate, unter besonderer Berücksichtigung der Cladoceren u. Copepoden. Abundanztabelle 21, 31

VI. Zusammenfassung: Die limnologische Stellung des Loarbeckens 32

VII. Schriftennachweis 32, 33

© Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck download unter www.biologiezentrum.at

Vorwort

Die nachfolgende Darstellung liefert einen Beitrag zur Kenntnis der limnologischen Beschaffenheit stehender Gewässer in Tirol; solche werden von den Regionen der Täler bis zu den Hochgebirgszonen in einer kaum schätzbaren Zahl angetroffen und weisen, vom Standpunkt des Limnologen beurteilt, größte Mannigfaltigkeit auf. Nicht immer ist es möglich, limnologische Untersuchungen mit der notwendigen Hilfe und mit dem erforderlichen Aufwand an Zeit wünschenswert durchzuführen. Begünstigt von äußeren Umständen und gefördert von verschiedener Seite, konnten im vorliegenden Falle Beobachtungen in größerem Umfange und auf längere Dauer angestellt werden. Im Jahre 1923 bot sich erstmalig Gelegenheit, das hier in Frage kommende Wasserbecken kennenzulernen und darüber ganz kurzen Bericht zu geben (PESTA O. 1924, in: Annal. Naturhist. Mus. Wien vol. 38, Seite 6, unter Nr. 32). Erst später, nämlich während der Jahre 1932 bis 1936, folgten über den gleichen Standort eingehendere Studien, die durch die Eigenartigkeit der Lokalität veranlaßt wurden.

Neben einer geldlichen, aus der WEDL-STIFTUNG gewährten Beihilfe seitens der AKADEMIE der WISSENSCHAFTEN in WIEN haben dem Verfasser mehrere Personen durch Auskünfte, Determinationen oder auch durch bereitwillige Mitarbeit unentbehrliche Dienste geleistet. Namentlich sind an dieser Stelle zu erwähnen: Dr. W. ADENSAMER (Wien), Dr. H. GRAF (Wien), Dr. HANDEL-MAZZETTI (Wien), Dr. M. HOLLY (Wien), Postbediensteter M. HUBER (Brixlegg), Oberlehrer A. KATSCHTHALER (Brixlegg), Prof. Dr. J. KISSER (Wien), Dr. med. KOPETZKY (Wien), Dr. K. MAYER (Berlin), Dr. K. MAZEK-FIALLA (Wien), Hofrat Dr. H. PESTA (Brixlegg), Dr. F. PEUS (Berlin), Dr. K. REDINGER (München), Prof. Dr. A. THIENEMANN (Plön), Dr. G. ULMER (Hamburg), Dr. J. VORNATSCHER (Wien) und Prof. Dr. F. WERNER (Wien). Die Drucklegung des Manuskriptes in dieser Zeitschrift geht auf die freundschaftliche Vermittlung von Hofrat Dr. K. TOLDT (Innsbruck) zurück.

Allen Genannten gebührt der Dank des Verfassers, den er hiemit hier zum Ausdruck bringt.

Wien, im Dezember 1936. O. PESTA.

© Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck download unter www.biologiezentrum.at

© Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck download unter www.biologiezentrum.at

I. Topographie des Standortes während der Sommermonate

Der an stehenden Gewässertypen aller Art reiche Abschnitt des mittleren Unterinntales birgt in der Umgebung der Ortschaften Brixlegg-Kramsach zwischen Inn und Südhang des Sonnwendjoches (Rofan) ein Wasserbecken von besonderer Eigenart. Dasselbe liegt noch im Bereich jener Nadelwälder, welche sich vom Dorfe Münster (im Westen) bis zum Dorfe Kramsach (im Osten) an der linken Talseite des Flusses hinziehen und durch einen einstmals stattgehabten gewaltigen Bergsturz (vergl. Dalla-Torre 1913, Seite 95 sub Kramsach-Rettengschöß) von großen und kleinen Steinblöcken durchsetzt sind. Nach Überquerung des Inn auf der Brücke bei Brixlegg wendet sich die Straße scharf ostwärts zur Unterfahrung der Eisenbahnlinie, um dann nach kurzem nördlichen Verlauf als Hauptstrang weiter ostwärts gegen Kramsach zu ziehen, während eine Nebenstraße, die Nordrichtung beibehaltend zu einem Kalkofen führt. Diese Nebenstraße bildet teilweise eine Art Uferdamm, an welchen sich in der Richtung gegen Westen das in Betracht kommende Gewässer unmittelbar anschließt. Auf den Landkarten des Maßstabes 1: 75.000 kann weder seine Existenz noch etwa eine Benennung desselben ermittelt werden; jedoch ist im Volksmund für den Platz der Name „Loar" gebräuchlich[1]). Während der Sommermonate zeigt sich derselbe dem Beschauer vom genannten Dammweg aus als ein mit Schilf und hohen Gräsern dicht bewachsenes Seichtgewässer, dessen Nord- und Südumrandung der ganzen Länge nach vom Nadelwald eingenommen wird; der nur undeutlich wahrnehmbare Abschluß des Beckens im Westen wird durch eine unregelmäßig verlaufende Bodenwelle gebildet, auf deren höchster Erhebung ein Bauerngehöft gelegen ist. Auffällig erscheint der Umstand, daß in der Längenausdehnung der Wasserfläche die Maste einer elektrischen Leitung Reihe stehen. Den eben geschilderten ersten Gesamteindruck soll eine photographische Aufnahme wiedergeben, die vom Beginn des Ostufers (Dammweg) aus mit der Blickrichtung gegen Westen hergestellt wurde (Abb. 1). Aus

[1]) Anmerkung während der Drucklegung: Von Dr. K. Finsterwalder finden sich zur Ableitung und Bedeutung dieses Ausdruckes entsprechende Erläuterungen in der Folge Nr. 120, Seite 6, „Neueste Zeitung" (Innsbruck, 30. Mai 1938). Auch in der Umgebung von Brixlegg-Kramsach wird noch ein zweites, dem hier behandelten Standort ähnliches Gewässer als „Loar" bezeichnet (früher eine Entenfarm beherbergend).

© Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck download unter www.biologiezentrum.at

dem Bild wird ersichtlich, daß die freien Stellen der Wasseroberfläche nur auf geringen Strecken nächst dem Uferrande zu Tage treten, während der Hauptteil des Beckens sich vollständig durchwachsen ausnimmt.

Die Höhenlage des Gewässers über dem Meeresspiegel kann unter Zugrundelegung der auf den Landkarten befindlichen Eintragungen mit rund 525 m angenommen werden.

Nach eigenen Messungen beträgt die Breite des Beckens durchschnittlich 50 m, die Längenausdehnung desselben ungefähr das 4- bis 5-fache davon, wobei die Umrißlinie annähernd ein Rechteck bildet. Der Uferrand selbst tritt mit Ausnahme des westlichen Anteiles ziemlich scharf, wenn auch nicht in steilem Abbruch, hervor; nur im westlichen Abschnitt kann davon nichts bemerkt werden, denn hier verläuft die Grenze zwischen Uferrand und Wasserfläche undeutlich und veränderlich, so daß sie dem Charakter eines Sumpfgeländes ähnlich wird. Im Westabschnitt des Beckens befindet sich ein großer, baumbewachsener Felsblock, der zweifellos von dem vom Südhang des Sonnwendjoches zu Tal gebrochenen Bergsturz herrührt.

Dem Gewässer mangelt ein oberirdischer Abfluß; desgleichen kann auch kein eigentliches Zuflußgerinne festgestellt werden. Haben außergewöhnlich andauernde Niederschläge den Wasserspiegel stärker gehoben, wie dies z. B. vom 10. bis 17. Juli des Jahres 1933 beobachtet wurde, so besteht während einiger Zeit durch eine den Rand des Westufers erreichende, grabenartige Rinne ein Anschluß mit einem sumpfigen, durch Pflanzenwuchs stark verlandeten Platz, der dem vorhin erwähnten Bauerngehöft vorgelagert ist. Das Loarbecken wird am Nordende des vom Dammweg eingenommenen Ostufers durch eine eingebaute Röhre mit einem hier anschließenden Tümpel in Verbindung gesetzt, welcher des Schilfbewuchses entbehrt und — wie übrigens gelegentlich die Loar selbst — vom Weidevieh häufig als Tränkstelle aufgesucht wird; auch der Tümpel, welcher somit sein Wasser vom Loarbecken erhält, besitzt keinen oberirdischen Abfluß. Es dürfte sich vermutlich um jenen Standort handeln, den seinerzeit V. BREHM (1907) auf den Gehalt an Entomostraken untersucht hat. Mit dem Innfluß, der von den beiden geschilderten Becken mindestens 200 m entfernt bleibt, stehen die Gewässer in keinem oberirdischen Zusammenhang.

Die Feststellung der Wasserhöhen der Loar bietet infolge des äußerst dichten Bewuchses mit Schilf *(Phragmites communis Trin.)* und mit Teichbinse *(Schoenoplectus lacustris Palla;* determ. Dr. Handel-Mazzetti) erhebliche Schwierigkeiten, soweit sie nicht in unmittelbarer Ufernähe ausgeführt wird. Eine Untersuchung mit Hilfe des Schlauchbootes (vgl. PESTA 1929, S. 72, Abb. 26 und PESTA 1931, S. 612, Abb. 6), vorgenommen am 11. VIII. 1934, ergab vorherrschende Wasser-

© Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck download unter www.biologiezentrum.at
tiefen von 20 bis 30 cm; an einem vegetationsfreien Platz nahe der Beckenmitte konnten 60 bis 70 cm Tiefe gemessen werden, die maximale Tiefe, welche sich an der Stelle eines Leitungsmastes befand, der durch weiße Farbringe markiert worden war (vom Verfasser), erreichte 1.10 m. Während des sommerlichen Zustandes ist die Loar demnach ein Gewässer, dessen Wasserhöhen weit unter die für ein Seebecken charakteristischen Maße fallen; andererseits fehlt dem Standort mit Rücksicht auf die große Ausdehnung seiner Wasserfläche jene Eigenschaft, die vornehmlich dem Tümpel zugesprochen wird. Von einem Sumpf jedoch unterscheidet sich die Lokalität durch die feste Bodenbeschaffenheit, die dem gesamten Becken eigen ist. Es handelt sich hier somit um ein Seichtgewässer, das am zutreffendsten als Teich bezeichnet werden müßte, wenn mit diesem Begriff nicht die Vorstellung der künstlichen Anlage und der willkürlich veranlaßbaren Trockenlegung verknüpft wäre. Allerdings läßt der sommerliche Befund nicht erkennen, daß dieses Wasserbecken einer regelmäßig einsetzenden, auf natürlichen Wege erfolgenden temporären Austrocknung unterliegt und daher das letztgenannte Kennzeichen des Teiches in gewisser Hinsicht tatsächlich besteht. Darüber wird anschließend zu berichten sein.

II. Beobachtungen über die Periodizität der Wasserführung

Lange nachdem im Inntale die letzten Reste der winterlichen Schneelage verschwunden sind, nämlich im Monat April und zu Beginn des Mai, zu einer Zeit, in welcher die von den umgebenden Höhen herabziehenden Wasserläufe vernehmlicher rauschen und der Innfluß selbst schon getrübtes Schmelzwasser führt, bietet sich dem Besucher des Loarbeckens ein gänzlich anderes Bild als zur Hochsommerzeit. Die gesamte Fläche des Beckens liegt völlig trocken. Der Boden wird großenteils von abgestorbenen Teilen der Schilf- und Binsenvegetation bedeckt, zwischen welcher frische Grasnarbe emporwuchs, oder er läßt stellenweise seine nackte, da und dort von Rissen durchzogene, erdig-lehmige, manchmal auch mehr feinsandige bis steinige Oberflächenbeschaffenheit zu Tage treten. Überall ragen polsterförmige Erhebungen aus der Fläche hervor, grünenden Baumstrünken gleich; sie bestehen aus einer innigen Verschmelzung von Erde, Wurzelteilen und unteren Stammabschnitten des Schilfes und sind oberseits von blühenden Gräsern und jungen Schilftrieben besetzt. Andere Punkte des Beckenbodens zeigen einen vertrockneten, flächenhaft ausgebreiteten, filzartigen Belag von schmutzig graugrüner Färbung, der sich bei näherer Untersuchung als Rest einer abgestorbenen Algenvegetation erkennen läßt (diese Bildung wird in der

© Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck download unter www.biologiezentrum.at

Hydrobiologie als „Meteorpapier" bezeichnet). Eine photographische Aufnahme des Loarbeckens vom 4. Mai 1934 vermag den Gesamteindruck der Lokalität während der frühjahrlichen Trockenzeit wiederzugeben (Abb. 2). Wie aus mehrmals wiederholten Beobachtungen hervorgeht, vollzieht sich die Füllung des Beckens durch Grundwasseraufstieg, welcher alljährlich um die Mitte des Monats Mai beginnt. Es liegen darüber die nachfolgenden Daten vor:

11. IV. 1933	Vollständig trocken liegend.
29. III. 1934	Vollständig trocken liegend.
3.-4. V. 1934	Vollständig trocken liegend. Erst in 60 cm Tiefe unter der Oberfläche des Bodens Grundwasser auftretend.
15. V. 1934	An der tiefsten Stelle des Beckens Wasser in einem Umfang von 10 m und von 5 cm Tiefe vorhanden.
16. V. 1934	Wasserfläche einen Umfang von etwa 20 m einnehmend, bei einer maximalen Höhe von 10 cm.
8. V. 1936	Vollständig trocken liegend.
13. V. 1936	Wasser stellenweise 5—10 cm hoch vorhanden.
19. V. 1936	Nordöstlicher Beckenabschnitt 5—12 cm unter Wasser gesetzt.
24. V. 1936	Auch der mittlere Anteil des Beckens unter Wasser; Wassertiefe nächst der markierten Leitungsstange 35 cm.
29. V. 1936	Östliche Hälfte und Beckenmitte unter Wasser; maximale Wassertiefen 35—40 cm.
9. VI. 1936	Wie am 29. V., doch mit höherem Wasserstand.
19. VI. 1936	Auch die westlichen Beckenteile bis auf einen schmalen Streifen längs des Südufers unter Wasser; an den tiefsten Beckenpunkten Wasserstand ungefähr noch 30—40 cm unter dem normalen sommerlichen Zustand.
29. VI. 1936	Auffüllung des ganzen Beckens vollendet.

Die nebenstehende Skizze (Abb. 3, S.9) soll in A eine Vorstellung von der Lage der Punkte des zunächst erfolgenden Grundwasser-Austrittes (1—3) geben, in B die Wasserstandsverhältnisse von Ende Mai schematisch darstellen.

Spätestens in der zweiten Oktoberhälfte jedes Jahres setzt der Rückgang der Wasserfläche ein, sodaß in den ersten Tagen der Monates November höchstens noch die tiefsten Mulden des Beckenbodens Wasser führen und der noch lebenden Tierwelt als Zufluchtsstätten dienen können. Nach einer vom 2. November 1934 stammenden Beobachtung lag die eine der zwei restlichen wasserführenden Stellen als tümpelartige Bildung östlich des markierten Leitungsmastes, die zwei in unmittelbarer Umgebung des im westlichen Abschnitt befindlichen Felsens. Es handelt sich also um die gleichen zwei Punkte, an welchen im Mai der erste Aufstieg des Grundwassers erfolgt. Der gesamte übrige Boden des Gewässers lag zu dem angegebenen Datum bereits vollständig trocken und war auf großen Flächen mit einem von abgestorbener Armleuchter-

© Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck download unter www.biologiezentrum.at

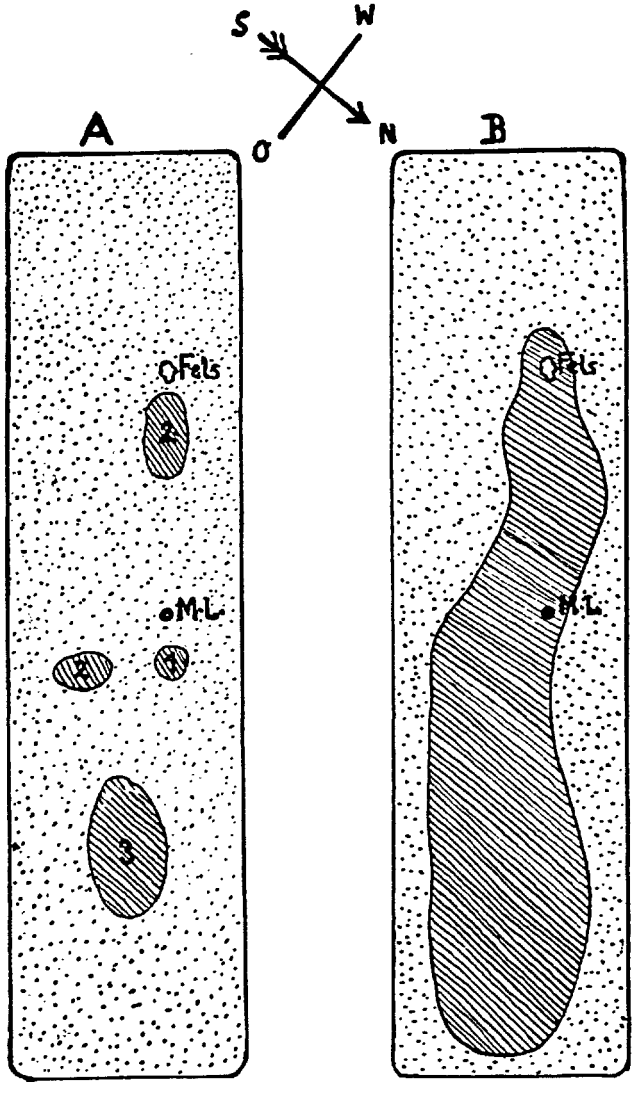

Abb. 3. Schematische Darstellung des Grundwasseraustrittes im Loarbecken während des Monates Mai. ML = markierter Leitungsmast

vegetation herrührenden Filz überzogen. Der Schilfbestand erschien durch Schnitt entfernt und in einzelnen Haufen zum Abtransport bereit gelegt. Auf dem in Abbildung 4 dargestellten Bild wurde der noch von ungeschnittenem Schilfrohr umgebene Resttümpel östlich des Leitungsmastes photographisch festgehalten; dieser Tümpel hatte ein Ausmaß von 3 m Länge und 1½ m Breite bei einer Wassertiefe von 5—7 cm.

© Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck download unter www.biologiezentrum.at

Die Zeit der Wasserführung des Loarbeckens währt demnach von der zweiten Maihälfte angefangen bis ungefähr Mitte Oktober, das sind rund fünf Monate; 7 Monate des Jahres — und zwar die ganze Winter- und Frühjahrsperiode umfassend — liegt das Becken trocken. Aufstieg und Versiegen des Wassers erfolgen dabei Jahr für Jahr unter beachtenswerter Regelmäßigkeit und ohne unmittelbarer Abhängigkeit von den gerade jeweils herrschenden klimatischen Verhältnissen. Man wird vielleicht annehmen können, daß die Loar ein unterirdisches, abflußloses Sammelbecken besitzt, aus dessen „Überwasser" sich das oberirdische Seichtbecken in regelmäßig wiederholender Weise füllt und entleert. Die geologische Beschaffenheit der Umgebung, die ja dolomitischen Aufbau besitzt, würde der eben ausgesprochenen Erklärung entgegenkommon. Das am Loargewässer zu beobachtende Verhalten erinnert an eine andere Lokalität Nordtirols, an den sogenannten Wildmoser See bei Seefeld, der nicht mit Unrecht als ein „Naturwunder" bezeichnet wurde (vergl. KLEBELSBERG, 1935); im Gegensatz zum Loarbecken besteht jedoch die Existenz des Wildmoser Sees gewöhnlich nur alle vier Jahre, in der dreijährigen Zwischenzeit gleicht sein Platz einer von Wald umsäumten Wiesenmulde. Aus dem eben zitierten Bericht KLEBELSBERGs seien hier zum Vergleich folgende Sätze entnommen, die auf die Ursachen des temporären Bestandes des Wildmoser Sees Bezug haben: „Die Periodizität tritt ungemein drastisch in Erscheinung. Und das Besondere liegt in der Mehrjährigkeit der Periode. Flüsse und Seen, die nur im Anschluß an gesteigerte Wasserzufuhr, niederschlagsreiche Jahreszeiten, auftreten, sind in Karstgegenden häufig, ein bekanntes Beispiel ist der Zirknitzer See in Krain, Seen mit mehrjähriger Periode hingegen selten. Es läge nahe, zumals heuer, die Seebildung mit besonders schneereichen Wintern in Zusammenhang zu bringen, das stimmt jedoch nicht, wie die Erfahrung lehrt: Es vergehen regelmäßig drei Jahre Zwischenzeit. Nur insoferne macht sich Niederschlagsreichtum oder -armut geltend, als der See, nach den verfügbaren Angaben, ausnahmsweise schon im dritten bzw. erst im fünften Jahre auftritt. Das letzte Mal hat er 1931 bestanden, heuer (1935) entspricht sein Auftreten also der Regel, keinem Ausnahmsfalle. Vielleicht auch, daß die genauere Spiegelhöhe im Verhältnis zur jahrweisen Feuchtigkeitszufuhr steht, oder die Geschwindigkeit, mit der jeweils im Seejahr der Höchststand erreicht wird. Man kann hier im üblichen Sinne so recht von einem „Naturwunder" sprechen. Der Versuch seiner Erklärung knüpft am besten an die einer ähnlichen Erscheinung an, jener der langperiodischen Quellen, wie sie in Karstgegenden vorkommen: Ein unterirdischer Hohlraum, der nach unten hin abflußlos ist, füllt sich nach und nach bis an seine Obergrenze mit Sickerwasser;

© Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck download unter www.biologiezentrum.at
seitlich, nahe über dem tiefsten Grund des Hohlraumes, öffnet sich ein unterirdischer Kanal, der zunächst vom Hohlraum weg ansteigt bis zu einem nahe unter der Obergrenze des Hohlraumes gelegenen Scheitel, dann wieder absteigt und mit seinem absteigenden Aste irgendwo, tiefer als der Kanaleingang im Hohlraum, ins Freie ausmündet. Wenn nun das Wasser im Hohlraum bis über den Kanalscheitel steigt, dann setzt der Überdruck den Abfluß in Gang und die Wasserfüllung kann nach dem Heberprinzip bis zum Kanaleingang hinabfließen — wie durch den Schlauch der Wein aus dem Faß in die Flaschen, sobald die Fließbewegung einmal in Gang gebracht ist; was man beim Schlauch durch künstliches Anziehen bewirkt, besorgt in der Natur der Überdruck des Wassers im Hohlraum, sobald der Wasserspiegel über den Scheitel des Abflußkanals gestiegen ist. Der Hohlraum aber braucht nicht einheitlich in sich geschlossen zu sein, er kann sich aus einer Vielheit kleiner Hohlräume zusammensetzen, nur kein direkter Abfluß nach der Tiefe hin darf bestehen und auch der Kanal braucht nicht einer einfachen Röhre zu gleichen, sondern kann mannigfach gegliedert und zusammengestückelt sein, wenn er nur schließlich unter das Niveau seines Anfanges im Hohlraum hinabführt. Ist der Hohlraum einmal entleert, kann es Jahre brauchen, bis er sich wieder über den Kanalscheitel hinauf füllt. ... Besonders aber ist allenthalben im Hauptdolomit mit der Möglichkeit karstähnlicher unterirdischer Abflußwege zu rechnen und unterirdische Hohlräume gibt es hier in Form ganzer Netzwerke von Gesteinsklüften, die in der mannigfachsten Weise untereinander in Verbindung stehen können; besonders günstig für das Eintreten der Heberwirkung ist die Nähe des Inntales mit seiner tiefen Lage der Grundwasserspiegels."

III. Temperaturverhältnisse und Chemismus des Wassers

Die Wassertemperatur des Loarbeckens zeigt der in der Regel bestehenden Eigenschaft stehender Seichtgewässer entsprechend völlige Angleichung an den jeweils herrschenden lokalen Witterungscharakter. Während der Hochsommermonate Juli und August können an sonnigen Tagen schon in den Vormittagsstunden verhältnismäßig hohe Wassertemperaturen festgestellt werden. Es wurden z. B. gemessen:

21. VII. 1923 in der Zeit von 10.15 Uhr bis 11 Uhr ....17.5° C
23. VIII. 1933 in der Zeit von 10.30 Uhr bis 11 Uhr ...15.5° C
31. VIII. 1933 in der Zeit von 9.30 Uhr bis 10 Uhr ...14°—14.5° C

Messungen an Nachmittagen ergeben gelegentlich höhere Werte; z. B.:

10. VII. 1933 in der Zeit von 16.30 Uhr bis 17 Uhr ....24° C
17. VII. 1933 in der Zeit von 16.30 Uhr bis 17 Uhr ....16.1° C

© Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck download unter www.biologiezentrum.at

Für das Jahr 1936 liegen die Temperaturbeobachtungen aus der Zeit des Grundwasseraufstieges im Monat Mai vor; am 15. V. wurden 12.5° C, am 19. V. ...17.5° C und am 29. V. ...11.25° C abgelesen. (Man vergleiche dazu Quelltemperaturwerte!) Endlich sei noch eine Temperaturmessung erwähnt, die am 2. XI. 1934 im Restwassertümpel des auf der übrigen Fläche bereits ausgetrockneten Beckenbodens vorgenommen wurde; nachdem am Vortage Schneefall eingetreten war, besaß das Wasser infolge der beträchtlich abgekühlten Luft um 10.30 Uhr a. m. nur eine Temperatur von 2° C. In den Vormittagsstunden des folgenden Tages (3. XI. 1934) zeigte sich seine Oberfläche mit einer dünnen Eisdecke überzogen.

Die vorstehenden Daten lassen trotz ihrer Lückenhaftigkeit doch zur Genüge die das Loargewässer kennzeichnenden Temperaturzustände erkennen, vor allem im Vergleich mit jenen Seichtbecken, die etwa durch Quellen gespeist werden oder ihre Existenz dem Schmelzwasserzufluß verdanken. Der Einfluß der Besonnung und der Wärmeabgabe durch den Boden verleiht dem flachen Loargewässer auch in thermischer Beziehung den Charakter eines Teiches.

Aus den zu verschiedenen Malen vorgenommenen Prüfungen auf die aktuelle Reaktion des Wassers, wozu der Universalindikator von Merck verwendet wurde, ergab sich ein auffällig konstantes Verhalten desselben. Eine Neigung zur Azidität konnte niemals beobachtet werden, vielmehr lagen die Werte stets über der Zahl 8. Es wurden folgende Ph-Werte festgestellt: am 10. VII. 1933...8.5, am 17. VII. 1933...8.3, am 23. VIII. 1933...8.5, am 29. V. 1936...8.5. Das Wasser des Loarbeckens besitzt demnach durchwegs alkalische Beschaffenheit.

Zur Orientierung über den Sauerstoffgehalt wurden am 31. VIII. 1933 zwei Wasserproben entnommen und nach der Winkler'schen Methode titriert; die zugehörigen Angaben und Resultate sind in der anschließenden Übersicht vermerkt.

Tiefe in cm	Wassertemp. in C°	Barometerstand	O_2 in l/cm³	O_2 in Sättigungs-%
20—30 (Grund)	14.5	748	6.92	74.8
20—30 (Grund)	14	748	7.00	68.4

Demnach herrschen zur Zeit der reichsten Entfaltung der Organismen sehr günstige Sauerstoffverhältnisse. Die ziemlich hohe O_2-Sättigung steht mit der großen Ausdehnung und mit den geringen Tiefen des Beckens in ursächlichem Zusammenhang; etwa auftretende Zehrungsvorgänge werden durch diese Beschaffenheit des Gewässers ausgeglichen, während

© Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck download unter www.biologiezentrum.at

andererseits bedeutendere Verunreinigungen von außen überhaupt nicht stattfinden.

Die Bestimmung der Alkalinität erfolgt durch Titration von 100 cm³ Untersuchungswasser mit n/10-Salzsäure gegen Methylorange. Es wurde (31. VIII. 1933) ein Wert von 5.1 festgestellt; es entspricht dies einer Gesamthärte von nicht weniger als 14.28 deutschen Graden. Eine zum Vergleich vorgenommene Untersuchung am Leitungstrinkwasser von Brixlegg konnte einen Alkalinitätswert von 6 bzw. eine Gesamthärte von 16.8 deutschen Graden (!) vermerken. In den angegebenen Ziffern spiegelt sich der geologisch-petrographische Charakter des Loarbeckenuntergrundes wieder, an dessen Zusammensetzung vorherrschend Kalkgesteine beteiligt sind. Der hohe Karbonatgehalt des Wassers, seine stark alkalische Reaktion wurde vom Verfasser auch bereits gelegentlich des erstmaligen Besuches (am 21. VII. 1923) durch eine qualitative Prüfungsmethode ermittelt; das damals entnommene Probenwasser zeigte nach Zusatz von Bariumchlorid ebenso wie nach Zusatz von Calciumoxalat milchige Trübung bzw. bei Zusatz von Ferrosulfat Braunfärbung, die durch H_2SO_4 zur vollkommenen Aufhellung gebracht wurde.

IV. Untersuchungen am trocken liegenden Becken. Aufzuchtergebnisse

Nachdem der temporäre Charakter des Gewässers bzw. der Zeitpunkt der regelmäßig sich wiederholenden Füllung des Beckens durch Aufstieg des Grundwassers festgestellt war, wurde der Untersuchung des Bodens während der Trockenperiode besonderes Augenmerk zugewandt. Zunächst ergab eine Durchmusterung der Oberfläche der Bodenmulde im Frühjahr die bereits vorhin kurz skizzierten Eigenschaften. Zwischen und unterhalb der pflanzlichen Reste fanden sich fast überall zahlreich die leeren Gehäuse der Teichhornschnecke *(Limnaea stagnalis* L.*)* und die leeren Schalen des zur Familie der Sphäriiden gehörigen *Musculium lacustre* Müller (det. Dr. Adensamer). Der zum ersten Male am 11. IV. 1933 erfolgte Nachweis der letztgenannten Muschel in abgestorbenen Exemplaren regte zur Suche nach lebenden Tieren an, die bis dahin in der Fauna des Beckens nicht beachtet worden waren; die Anwendung des Bodengreifers (siehe PESTA 1931, S. 601, Abb. 1) an vornehmlich schlammigen Stellen des Beckenbodens führte im Laufe der Sommermonate des gleichen Jahres (VII.—VIII. 1933) zur Auffindung lebender erwachsener Exemplare. Gelegentlich ihrer Isolierung in eine mit Wasser gefüllte Glastube wurde ein Individium zum Ausstoßen der Jungbrut, die aus sieben bis acht stecknadelkopfgroßen Tieren bestand,

© Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck download unter www.biologiezentrum.at

veranlaßt. Letztere begannen sofort darauf ihren Fuß aus der Schale zu strecken und versuchten unter anscheinend großem Kraftaufwand dem Gefängnis zu entrinnen, wobei sie den aus den Schalenklappen vortretenden Fußabschnitt so stark verlängerten, daß er die Schale um das vier- bis fünffache an Länge übertraf, während gleichzeitig sein auffällig zugespitztes freies Ende das Hindernis der gläsernen Wand zu überwinden trachtete. Diese Beobachtung in Verbindung mit der Tatsache, daß am trockenliegenden Boden des Gewässers stets bloß erwachsene tote Exemplare dieser Muschel aufgefunden wurden, ließ den Gedanken aufkommen, daß die Jungbrut — zum Einbohren in die Unterlage offensichtlich besonders befähigt — die Trockenperiode in einer Art Starrezustand im Gewässerboden zu überdauern imstande sei. Da KORSCHELT (op. cit. 1922, S. 35) als Lebensdauer für *Musculium (= Calyculina)* ein Jahr angibt, würde damit die eben geäußerte Überlegung übereinstimmen. Es wurde daher im anschließenden Frühjahr (März, April, Mai 1934) eine Anzahl verschiedener Bodenproben aus dem trockenen Loarbecken einer genauen Prüfung auf den Gehalt an Jungtieren von *Musculium*, aber auch an möglicherweise anderen tierischen Organismen unterzogen. Es war außerdem wissenswert, Näheres über die Beschaffenheit der tieferliegenden Bodenschichten durch entsprechende Grabungen an Ort und Stelle in Erfahrung zu bringen, noch ehe der Grundwasseraufstieg einsetzte. Eine am 3. V. 1934 diesbezüglich vorgenommene Untersuchung lieferte folgenden Befund:

Bodenbeschaffenheit in 0—20 cm Tiefe: erdig bis lehmig, mit geringem Feuchtigkeitsgehalt;
Bodenbeschaffenheit in 20—30 cm Tiefe: lehmig und deutlich feucht;
Bodenbeschaffenheit ab 40 cm Tiefe: feinsandig, naß, vollständig azoisch;
Bodenbeschaffenheit in 60 cm Tiefe: Grundwasser!

Die zur Durchmusterung bestimmten Bodenproben wurden zuerst in kleineren Mengen (125 bis 150 Gramm), später auch in größeren Portionen aus den oberen Schichten (0 bis 20 cm) verschiedener Stellen entnommen. Je nach der örtlichen Lage in der Beckenfläche erwiesen sich dieselben bald mehr erdig-lehmig, bald mehr feinsandig, bald hellgrau, bald dunkelgrau, in der Regel aber durchsetzt von zahlreichen feineren und gröberen Wurzelteilen, manchmal auch von Stengel- und Blattresten und von Bruchstücken chitinöser oder kalkiger Beschaffenheit. Nicht selten enthielten sie leere Molluskengehäuse, z. B. von *Tropidiscus carinatus* O. F. M., *Tr. planorbis* (L.), *Segmentia nitida* O. F. M. und *Galba truncatula* O. F. M. (det. Dr. Adensamer). Sehr häufig förderte die Durchmusterung oberflächlicher Bodenproben rundliche, weißlich gefärbte, meist durch feine Fäden untereinander in Verbindung stehende Körperchen in der Größe und mit dem Aussehen von kleinen Eiern

© Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck download unter www.biologiezentrum.at

zutage, die jedoch nichts anderes darstellten als die einer vegetativen Vermehrung dienenden Knöllchen der Armleuchteralgen *(Characeen;* det. Prof. KISSER). Dieselben sind in vierfacher Vergrößerung auf A b b. 5 wiedergegeben. In den nämlichen Proben, gelegentlich jedoch auch in anderen Portionen, soferne sie aus einer nur wenige Zentimeter betragenden Tiefe stammten, ließen sich nach langer Suche die jungen, überwinterten Exemplare von *Musculium lacustre* Müll. auffinden; wie leicht diese Tiere infolge ihrer Größe und der äußerlichen Ähnlichkeit mit den Characeen-Brutknöllchen übersehen werden können, zeigt die A b b i l d u n g (5, × Z e i c h e n). Die ersten derart entdeckten zwei Exemplare wurden in einem Mirkoaquarium isoliert und auf ihre Lebensfähigkeit beobachtet, die sich sehr bald einwandfrei feststellen ließ. Die Vermutung, daß die Jungbrut im Herbst von den erwachsenen Muttertieren ausgestoßen werde, daß die adulten Muscheln dann mit der Austrocknung des Gewässers abstürben, während die Jungbrut in einer Art Starrezustand überwintere, mußte nach den bisher gewonnenen Beobachtungen Gewißheit erreichen, wenn noch der Nachweis der Jungen im Boden des spätherbstlich wasserlos gewordenen Beckens gelang. Eine Anfangs November 1934 durchgeführte Untersuchung von Erdproben konnte diesen Nachweis tatsächlich erbringen, indem mehrere Exemplare junger Musculien, die oft an kleinen Stengelteilchen anhafteten, lebend herausgeholt wurden. S o m i t s t e h t f ü r d a s L o a r b e c k e n, i n w e l c h e s e i n e N e u b e s i e d e l u n g v o n *M u s c u l i u m l a c u s t r e* a u f d e m W e g e e i n e r V e r b i n d u n g m i t d e m I n n f l u ß n i c h t i n F r a g e k o m m e n k a n n, m i t S i c h e r h e i t f e s t, w a s b i s h e r e n t w e d e r a n g e z w e i f e l t o d e r b l o ß m u t m a ß l i c h a n g e n o m m e n w u r d e, n ä m l i c h: 1. daß die von KORSCHELT vertretene Ansicht von der einjährigen Lebensdauer dieser Muschel zutrifft und 2. daß ihre Jungbrut zur Überwinterung im trockenliegenden Boden des Standortes befähigt ist. Die erst kürzlich von W. ADENSAMER (op. cit. 1935, S. 114, Zeile 30—47 der ersten Spalte) darauf bezüglichen Ausführungen erscheinen damit überholt.

Eine am 29. III. 1934 entnommene Bodenprobe im Gewichte von 150 Gramm von vorherrschend lehmiger Beschaffenheit und ziemlich fester Konsistenz, reichlich vermengt mit vegetabilischen Abfallteilen, wurde einige Tage später auf den Gehalt an Organismen untersucht. Aus dem zusammengebackenen Bodensediment konnten der Reihe nach drei Exemplare braunrot bis blutrot gefärbter Chironomidenlarven und eine weitere farblose Chironomidenlarve herausgeholt werden. Die Larven hielten sich anfänglich steif, zeigten aber nach Befreiung von den Erdteilchen bald schwache Bewegungen des Körpers; auf einer Petrischale

© Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck download unter www.biologiezentrum.at
mit Wasser benetzt, führten sie sofort die typischen zuckenden Krümmungen aus. Die rotfärbigen Tiere gehörten der *Dasyhelea diplosis*-Gruppe, die vierte Larve der *Bezzia*-Gruppe, normaler Typus an (det. Dr. K. MAYER). Der erstgenannten Bestimmungsangabe, die bis zur Spezies nicht möglich war, wurde vom erwähnten Spezialisten noch der Vermerk angefügt „der *Dasyhelea bistriata* sehr ähnlich, vielleicht eine bisher noch nicht bekannte Art". Daß Angehörige des Genus *Dasyhelea* in anabiotischer Starre auszudauern vermögen, ist bekannt. Rot gefärbte Chironomidenlarven fanden sich auch in den Erdproben, die am 3. November 1934 dem bereits ausgetrockneten Boden des Loarbeckens entnommen wurden. In diesem Zusammenhang sei auf eine Abhandlung von *Scharmina* (op. cit. 1929) verwiesen, die sich u. a. mit der Überwinterung von Wasserorganismen im Grunde austrocknender Gewässer unter Schnee, ohne Eis und Wasser, befaßt; infolge des russischen Textes konnte lediglich die in deutscher Sprache anschließende Zusammenfassung eingesehen werden; der Autor sagt hier: „Am 13. März konnte ich beim Aufbrechen eines Stückes Boden im Teich feststellen, daß Chironomidenlarven, *Isotoma minor*, Landixodiden trotz des gefrorenen Bodens beweglich waren. Die Rädertiere aus der Gruppe der *Bdelloida*, Rundwürmer und Bärentierchen befanden sich im Grunde in unbeweglichem Zustande, es genügte jedoch nur Wasser hinzuzufügen, um sie in Bewegung zu bringen. Ostrakoden, Copepoden und Cladoceren *(Daphnia pulex)* erwachten langsamer, etwa nach sieben bis neun Stunden, Käfer blieben unbeweglich fünf, zehn bis fünfzehn Minuten; ihre Larven zwei bis drei Stunden. ....Es erscheint somit ohne Zweifel, daß ein Teil der Wasserorganismen in den durchfrierenden Gewässern in anabiotischem Zustande im Grunde unter dem Eise überwintert. In den scheinbar zum Winter austrocknenden Gewässern überwintern die Wasserorganismen in der vom Schnee bedeckten Bodenschicht, ohne Eis. Im Frühjahr, nach dem Auftauen des Schnees und Eises, kehren alle diese Organismen zu ihrer gewöhnlichen Lebensweise zurück."

Dort wo der Boden des Loarbeckens weniger vegetationsreich, sondern vorherrschend erdig und feinsandig ist und da und dort kleinere und größere Steine enthält, wurde wie schon vorhin erwähnt, anfangs Mai 1934 versucht festzustellen, in welcher Tiefe sich zur Zeit das Grundwasser befinde. Während der Suche nach einer zur Grabung geeigneten Stelle wurde eine Anzahl der größeren und mittelgroßen Steinblöcke, die nur zum Teil an der Oberfläche lagerten, zum anderen Teil im Boden staken, ausgehoben. Gewöhnlich entsprachen die derart entstandenen Löcher nicht genau der Form des entfernten Steinanteiles, sondern besaßen in ihren Wandungen unregelmäßige Spalten oder auch größere

© Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck download unter www.biologiezentrum.at
Hohlräume. Solche seitlich offenliegende, höchstens 10 cm unter der Oberfläche befindliche Höhlungen dienen den Molchen als Winterlager, in welchen diese Amphibien nicht nur den Winter, sondern auch die anschließende Trockenperiode verbringen. An derartigen Plätzen fanden sich hier sowohl der Teichmolch *(Triturus vulgaris* L.*)*, als auch der Bergmolch *(Triturus alpestris* Laur.*)* lebend vor. Die Tiere waren stark abgemagert und begannen ihre Körper erst nach länger andauernder Einwirkung der Sonnenstrahlen träge zu bewegen; nur der Bergmolch hatte durch das in den zirka 80 cm tiefen Schacht eingedrungene Grundwasser sofort sein eigentliches Element erreicht und zeigte sich stark beweglich. Beide Spezies sind zur Zeit der Wasserführung im Becken zu beobachten. Die geschilderten Umstände beim Auffinden im Winterlager sprechen dafür, daß die Tiere ihr Wohngewässer nicht verlassen, sondern die Wiederkehr des Wassers an Ort und Stelle abwarten. (Vergl. dazu WERNER, op. cit. 1912, S. 102, Zeile 10—39.) In den Klüften und größeren Höhlungen unterhalb des Beckenbodens scheint auch die Ringelnatter *(Tropidonotus natrix* L.*)* ihr Winterquartier aufgeschlagen zu haben; ein Exemplar wurde offenbar durch die vorgenommenen Grabungsarbeiten beunruhigt und erschien „zischend" an der Oberfläche, um sofort wieder nach unten zu verschwinden. Während des Sommers kann die Ringelnatter öfter auf der Wasserfläche beobachtet werden, wo ihr reichliche Nahrung an Amphibien geboten wird.

Das nach der spätherbstlichen Austrocknung am 3. November 1934 noch vorhandene Restwasser (siehe Abschnitt II, S. 9, und Abb. 4) bot dem Beobachter durch seinen Massengehalt an Organismen einen seltenen Anblick. In dem kleinen, kaum 3 m langen, 1½ m breiten und nur mehr 5—7 cm tiefen Wasserrest des großen Beckens waren ungeheure Individuenmengen angehäuft und bildeten im buchstäblichen Sinne einen lebenden Brei. Den dunkelfarbigen, erdig-schlammigen und schwach nach H_2S riechenden Bodengrund bedeckte ein fruchtender Charabestand, zwischen welchem noch eine tellergroße Grünalgenwatte Platz fand. Vom Boden bis zur Oberfläche dicht gedrängt zuckten Hunderte und Hunderte der Leiber von Ephemeridenlarven in der Größe von 3—15 mm; sie übertrafen an Zahl weit alle übrigen hier noch lebend angetroffenen Formen der wasserbewohnenden Tierwelt. Dieselbe setzte sich aus folgenden Vertretern zusammen:

Insekten: Ephemeriden-Larven, von 3—15 mm Körperlänge, massenhaft;
Corethra (= Sayomyia-) -Larven, mehrere Exemplare;
Odonaten-Larve, ein größeres Exemplar einer unbestimmten Gattung, halbstarr;
Anax-Larven, von 1.8 bis 4.2 cm Körperlänge, mehrere;

© Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck download unter www.biologiezentrum.at

Trichopterenlarve, ein Exemplar in einem hohlen Stengelteil;
Notonecta-Larve, ein Exemplar, halbstarr;
Dytiscus marginalis, 6 erwachsene Exemplare (Männchen + Weibchen);
Kleinere Schwimmkäfer, mehrere Exemplare.

Mollusken: *Limnaea stagnalis*, zahlreiche große Exemplare;
Stagnicola palustris, ein Exemplar.

Vermes: *Clepsine* sp., mehrere Exemplare.

Entomostraken: *Cyclops viridis*, mehrere Männchen und Weibchen;
Simocephalus vetulus, mehrere Ephipp.-Weibchen und Männchen.

Pisces: *Phoxinus phoxinus*, mehrere Exemplare.

Zu dieser Liste sei ergänzend hinzugefügt, daß in den Netzrückständen der Fänge außerdem noch zahlreiche Dauerstadien pflanzlicher Natur (Sporen, Charafrüchte usw.) und diverse Ephippien von Cladoceren enthalten waren. Die Muschel *Musculium lacustre* war lediglich in abgestorbenen Stücken zu beobachten. Neben den lebenden Ellritzen gab es auch bereits tote Individuen, ebenso wurde ein totes Exemplar von *Nemachilus barbatula* angetroffen (det. Dr. Holly). Hingegen konnte in dem feuchten Boden der unmittelbaren Umgebung des Restwassers die Jungbrut von *Musculium lacustre* nachgewiesen werden, desgleichen unter einem Stein eine voll entwickelte vierbeinige *Triturus*-Larve, die hier bereits ihr Winterlager bezogen hatte. Bezüglich der genannten Fische muß ausdrücklich hervorgehoben werden, daß solche während des Sommers in unterschiedlichen Mengen im Loarbecken beobachtet werden können; ihre Anwesenheit geht auf künstlichen Einsatz zurück, der gelegentlich von ansässigen Fischerei-Interessenten zu Aufzuchtzwecken von Futterfischen veranlaßt wird. Sie gehören demnach nicht zur autochthonen Wasserfauna des Beckens und zur Zeit der Austrocknung desselben sind die letzten noch vorhandenen Exemplare der Vernichtung preisgegeben.

Aufzuchtergebnisse

Im Anschluß an die „insitu"-Beobachtungen, über welche in den vorstehenden Zeilen berichtet wurde, seien nun die Ergebnisse zweier Aufzuchtversuche angeführt. Sie betreffen Nachweise von Organismen, die durch Übergießen von trockenen Bodenproben mit Wasser in gläsernen Kleinaquarien zur Entwicklung gebracht wurden. Die Proben stammten durchwegs aus jener Periode, während welcher das Loarbecken kein Wasser enthielt. Zum Aufguß kam destilliertes Wasser in Anwen-

© Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck download unter www.biologiezentrum.at
dung, welches unmittelbar vor Gebrauch durch 12 bis 14 Stunden durchlüftet wurde. Den Verschluß der Aquarien bildete ein Glasdeckel. Zwei am 11. April 1933 aufgesammelte Proben im Gewicht von je fünf Gramm waren gemeinsam in einem Kleinaquarium acht Tage später (19. April) mit Wasser übergossen worden; darin gelangten der Reihe nach folgende Organismen zur Beobachtung:

22. IV.: Ein entwickeltes, weißlich gefärbtes Männchen einer kleineren *Cyclops*spezies.
24. IV.: Mehrere stark positiv phototropische Exemplare von Protozoen des *Stylonichia*-Typus.
IV.: (Ende) Zahlreiche Keimlinge von *Chara*spezies.
4. V.: Ein Copepoditstadium von *Diaptomus* sp., farblos.
Vermehrte Anzahl von Protozoen des *Stylonichia*-Typus.
11. V.: Ein Exemplar von *Macrothrix*.
24. V.: Mehrere kleine und einzelne größere Ostracoden, letzte zu *Dolerocypris fasciata* gehörig;
mehrere Exemplare von *Chydorus sphaericus;*
ein Exemplar einer Ephemeridenlarve sowie deren Häutungsrest (von ca. 1 cm Körperlänge).
13. VI.: *Chara* z. t. mit Archegonien- (weißlich) und mit Antheridienbildung (ziegelrot);
ein erwachsenes Männchen von *Diaptomus vulgaris;*
(Ephemeridenlarve abgestorben.)

Zwecks Ermittlung der *Chara*-spezies gelangte eine am 29. März 1934 aufgesammelte Bodenprobe im Gewichte von 150 Gramm zum Aufguß, der jedoch erst am 23. April erfolgte. Die daraus sich entwickelnden Keimlinge von *Chara* erreichten am 26. Juni ihre Reife („Blüte") und konnten als *Chara fragilis* (det. Dr. REDINGER) bestimmt werden. Sonach benötigt die im Loarbecken vorkommende Armleuchteralge von der Keimung bis zur Reifung der Geschlechtsorgane 1½ bis 2 Monate. Am natürlichen Standort kann deshalb die Pflanze (unter Berücksichtigung der Zeit des Grundwasseraufstieges in der zweiten Hälfte Mai) im Laufe des Monates Juli zur geschlechtlichen Vermehrung geschritten sein.

Es ist verständlich, daß sich aus einer bloß 10 Gramm gewichtigen Bodenmenge, wie sie im erstangeführten Beispiele zum Aufguß verwendet wurde, einerseits nur eine geringe Anzahl von tierischen Individuen entwickeln konnte, andererseits auch nur eine lückenhafte Auswahl der im Loarbecken lebenden Wasserfauna.

Ein weiterer Aufzuchtversuch wurde mit einer am 23. Dezember 1934 aus 0—5 cm Tiefe entnommenen größeren Bodenportion (Gewicht nicht gemessen) durchgeführt. Sie stammte aus dem Gebiet des Restwassertümpels und wurde am 17. Jänner 1935 unter Wasser gesetzt. Schon eine halbe Stunde nach dem Aufguß wurden mehrere große, erwachsene Exemplare (Weibchen und Männchen) von *Cyclops viridis*, Jungbrut von *Musculium lacustre*, einige kleine Schwimmkäfer-Imagines, eine

© Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck download unter www.biologiezentrum.at
Odonatenlarve, ferner kleine Individuen von *Tropidiscus* sp. und *Limnaea* sp. lebend festgestellt. Mit Ausnahme der Odonatenlarve ist für die wiederbelebten Vertreter die Fähigkeit zur Überwinterung entweder schon bekannt oder — wie bei *Musculium* — im Laufe der vorliegenden Untersuchung nachgewiesen worden. Es ist zu bedenken, daß der Termin der Wiederbenetzung der Bodenprobe vom Datum des endgültigen Versiegens des Wassers am natürlichen Fundort rund 2½ Monate entfernt lag; ob die gelegentliche Niederschlagsbefeuchtung genügt haben würde, um auch der Odonatenlarve das Leben noch weitere 4 Monate im wasserlosen Loarbecken zu ermöglichen, bleibt ohne entsprechenden Nachweis fraglich (siehe auch später auf Seite 27). Im folgenden ist das im Aquarium verfolgte Auftreten der sich entwickelnden Wassertiere bis zum 4. Juli 1935 chronologisch vermerkt:

21. I.: *Cyclops viridis*, Weibchen mit Eiersäckchen!;
Trichopterenlarve (1½ bis 2 mm lang!)
22-25. I.: Mehrere Trichopterenlarven;
Cladoceren *(Simocephalus* und *Ceriodaphnia);*
Ceratopogonidenlarve;
Mesostoma sp. iuvenis;
26. I.: *Diaptomus* sp. iuvenis;
8. II.: mehrere Ephemeridenlarven von ca. 6 mm Länge!
28. III.: Ein Ephemeriden-Imago (ausgeschlüpft a. d. Wasserfläche liegend).
27. IV.: *Cyclops viridis*,
Ceriodaphnia reticulata (Weibchen + Männchen);
Trichopterenlarven.
8. VI.: *Simocephalus* und *Cyclops viridis* vorherrschend, dagegen die Population von *Ceriodaphnia* erloschen;
zwei der seit dem Aufguß vorhandenen und inzwischen herangewachsenen Exemplare von *Musculium* abgestorben;
ein kleiner Schwimmkäfer;
zwei Exemplare Trichopterenlarven.
15. VI.: *Cyclops, Simocephalus* und neue Populationen von *Ceriodaphnia*, Trichopterenlarven, ein Trichopteren-Imago ausgeschlüpft, fünf kleine, 4—6 mm lange Schwimmkäferlarven, ein kleiner Schwimmkäfer.
4. VII.: Cyclopidstadien von *Cyclops*, zahlreiche iuvenes von *Ceriodaphnia*,
Musculium lacustre (große Exemplare);
ein kleiner Schwimmkäfer und mehrere Schwimmkäferlarven.

Aus den vorstehenden Daten seien hier die das meiste Interesse beanspruchenden Nachweise von Ephemeriden- und Trichopteren-Larven hervorgehoben. Die erste Trichopterenlarve wurde bereits 4 Tage nach dem Aufguß festgestellt; sie besaß eine Körperlänge von 1.5—2 mm. Entweder erfolgte ihre Entwicklung aus dem zur Überwinterung (Austrocknung) befähigten Ei oder die schon vorhandene Larve erwachte zu aktivem Leben. Ähnliches gilt für das beobachtete Auftreten von Ephemeridenlarven, welche als zirka 6 mm lange Tiere zuerst am 8. Februar festgestellt wurden; nach einer schriftlichen Mitteilung von G. ULMER ist die Wiederbelebungsmöglichkeit trocken gelegener Eier

© Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck download unter www.biologiezentrum.at

von Ephemeriden bisher nicht ermittelt. Hingegen ist bekannt, daß die Dauer des Larvenstadiums der meisten Ephemeroptera Europas ein bis drei Jahre beansprucht (siehe ULMER op. cit. 1924); mit Rücksicht auf die temporäre Wasserführung des Loarbeckens müßten daher alle in diesem Gewässer befindlichen Ephemeriden- und Trichopterenlarven jährlich zugrundegehen oder mit anderen Worten: eine Wiederbesiedelung des Standortes käme lediglich durch eine alljährlich neu erfolgende Eiablage in das Becken zur Zeit der Wasserführung zustande. Anderenfalls muß die Überwinterungsfähigkeit der Eier oder der Larven angenommen werden.

V. Floristische und faunistische Nachweise während der Sommermonate, mit besonderer Berücksichtigung der Cladoceren und Copepoden. Abundanztabelle

V o r b e m e r k u n g : Während der Hochsommermonate (Juli und August) herrscht im Loarbecken, das nach den angegebenen Daten zu dieser Zeit der Wasserführung den Charakter eines eutrophen Teiches besitzt, ein äußerst reiches Pflanzen- und Tierleben. Es ist nicht möglich, hier eine halbwegs vollständige Liste aller vorkommenden Formen zu geben, schon deshalb nicht, weil es einem Einzelbearbeiter niemals gelingen wird, die Systematik der verschiedenen Organismengruppen zu beherrschen; außerdem bedürfen gewisse Bestandteile der Flora und Fauna eines Gewässers besonderer Untersuchungs- oder Konservierungsmethoden, deren Anwendung dem Spezialisten geläufig ist, für die allgemeinen Studien des Limnologen jedoch nicht in Betracht kommen kann. Zur Erfassung und Ermittlung des Gesamtcharakters eines Biotopes erscheint diese unvermeidliche Lückenhaftigkeit auch nicht so sehr von Belang. Den im nachfolgenden angeführten Nachweisen, die sich gelegentlich auf Nennung größerer systematischer Kategorien beschränken müssen, werden auch Vermerke über biologische Beobachtungen beigefügt sein. Im Anhang dazu findet sich eine tabellarische Übersicht (A b u n d a n z t a b e l l e), die ausschließlich nach den Ergebnissen der Untersuchung von Planktonnetzfängen des Sommers 1933 zusammengestellt ist und vor allem ein Bild von der Entfaltung und Verteilung der Cladocerenfauna liefern soll.

W a s s e r f l o r a.

Neben den *Phragmites communis-* und *Schoenoplectus lacustris-*Beständen, die das ganze Loarbecken erfüllen und solcherart für freie, vegetationslose Wasserbezirke nur wenig Raum übrig lassen, die jedoch

© Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck download unter www.biologiezentrum.at
in ihren submersen Anteilen vielen Elementen der Fauna ein geeignetes Substrat bieten, kommt es auf größeren Flächen des Beckenbodens zur Entwicklung einer Armleuchtervegetation; es handelt sich, wie schon früher erwähnt wurde, um *Chara fragilis* Desr. (det. Dr. REDINGER). Die Alge wurde am 10. August 1934 fruchtend angetroffen. Ihre der vegetativen Fortpflanzung dienenden Brutknöllchen durchsetzen den Gewässergrund an manchen Stellen auffallend gehäuft, sind zur Überwinterung befähigt und haben Teil an der Ausbreitung der Pflanze im Standort (v e r g l. A b b. 5). Eine gleichfalls stärkere Vertretung in der Flora des Beckens nehmen die Conjugatengattungen *Zygnema* und *Spirogyra* ein, die da und dort wattenbildend vorkommen. Seltener findet sich auch das Genus *Mugeotia* (det. Dr. KOPETZKY). Von den Schizophyceen ist die Gattung *Nostoc* zu erwähnen, eine Alge, die in kugeligen, blaugrün gefärbten Kolonien von Stecknadelkopf- bis Kirschkerngröße zu beobachten ist. In den Netzfängen sind stets mehr oder weniger zahlreiche Formen von Diatomeen und Desmidiaceen feststellbar; unter den letzteren sei das nicht zu den häufigen Spezies gehörige *Desmidium abdogonium* (det. Dr. KOPETZKY) genannt. Als Bestandteil des Planktons tritt ferner das Genus *Volvox* auf, dessen Hauptentfaltung in die erste Sommerhälfte zu fallen scheint (siehe Abundanztabelle!). Für einen Bewuchs mit phanerogamen Wasserpflanzen ist die Beschaffenheit des Beckenbodens im allgemeinen nicht geeignet, auch die Zeit der Wasserführung zu beschränkt; es ist dem Verfasser nur einmal gelungen, an der tiefsten Stelle bei hohem Wasserstand (zirka 1 m) ein fruchtendes Exemplar von *Potamogeton* sowie auch ein vereinzeltes Stück von *Nymphaea* anzutreffen (11. August 1934).

W a s s e r f a u n a.

Von den beschalten Rhizopoden leben auch im Loarbecken die in vegetationsreichen Seichtgewässern häufigen Formen; es sind dies *Arcella vulgaris* Ehrbg., *Centropyxis aculeata* Stein und mehrere Spezies der Gattung *Difflugia* (*corona* Wallich, *pyriformis* Perty und *acuminata* Ehrbg.). Sie gelangen beim Durchstreifen des Netzes zwischen dem dichten Binsen- und Schilfbestand und beim Aufwirbeln des obersten Bodendetritus regelmäßig in den Fang und können dann gegenüber den durch die Konservierung unkenntlich gewordenen übrigen (unbeschalten) Einzellern infolge ihres unverändert gebliebenen Gehäuses leicht festgestellt werden (vergl. EYFERTH-SCHOENICHEN 1909). Durch das Abstreifen fallen gelegentlich auch Exemplare von *Hydra* ins Netz; vermutlich handelt es sich um *Pelmatohydra oligactis* (*Pall.*). Die Tiere haben sich stark kontrahiert und werden beim Durchmustern des In-

© Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck download unter www.biologiezentrum.at
haltes der Proben oft übersehen. *Hydra* ist deshalb im Becken nicht so selten, als es nach der Zahl der Nachweise den Anschein hat. Es sei hier darauf verwiesen, daß in der wichtigsten Literatur über *Hydra* (z. B.: STECHOW 1911, P. SCHULZE 1922) bezüglich der Austrocknungsfähigkeit und der Dauer der Lebensfähigkeit ihrer abgelegten Eier nichts vermerkt wird; es ist zwar angegeben, daß letztere am Grunde der Gewässer eine Ruhepause während ungünstiger Standortsverhältnisse einhalten, ebenso, daß sie sich im Experiment gegen verschieden starke äußere Einwirkungen widerstandsfähig gezeigt haben und wie BADE (? 1932, S. 108) sagt, „kaum zu vernichten" sind. Mit Rücksicht auf das Vorkommen von *Hydra* in temporären Gewässertypen wie z. B. Tümpeln, erscheint allerdings der in Frage stehende Beweis schon erbracht, will man nicht an wiederholte passive Einschleppung denken. — Von den mikroskopischen Faunenelementen des Loarbeckens sind noch die Rotatorien zu nennen, die in reicher Artenzahl vertreten erscheinen. Spezielle Nachweise liegen an erster Stelle für die Gattung *Asplanchna* vor, von welcher einige verhältnismäßig große Exemplare am 12. Juni 1936 beobachtet wurden. In die ersten Monate der Wasserführung fällt auch die Hauptentfaltung der im Becken weniger seltenen Formen *Anuraea aculeata* Ehrbg. und *A. cochlearis* Gosse (siehe Abundanztabelle pro 1933). Von der erstgenannten Spezies wurden am 10. Juli 1933 Exemplare mit Dauereiern gefunden. Ferner ist das Vorkommen der Genera *Brachionus, Euchlanis (Monostyla)* und *Rattulus* für Fänge vom 10. und 11. August 1934 festgestellt worden. — Aus dem Stamm der Würmer fällt dem Beobachter am Standort zunächst das häufige Aufscheinen des sogenannten Pferdeegels, *Haemopis sanguisuga* Bergm. (= *Aulastomum gulo* M. Td.) auf, der im Loarbecken reiche Beute an Weichtieren findet. Außer demselben ist die Gruppe Egel durch die Gattung *Clepsine (= Glossiphonia)* vertreten. An Oligochaeten können *Chaetogaster*, gelegentlich auch *Stylaria lacustris L. (= Nais proboscidea aut.)* angetroffen werden. Endlich ist noch der Nachweis von *Mesostoma ehrenbergi Focke* zu erwähnen, von welcher Form auch ein Exemplar mit braunrot gefärbten Dauereiern erbeutet wurde (am 31. August 1934) (A b b. 6). Wie aus einem Aufzuchtergebnis hervorgeht, schlüpfen nach Wiederbenetzung der Wintereier mit Wasser innerhalb von acht Tagen die jungen *Mesostoma*-Individuen aus (siehe Abschnitt IV, S. 20). STEINMANN und BRESLAU (1913, S. 318) vermerken folgendes: „Weiter können die temporären Tümpel auch von solchen Formen bewohnt werden, die eigentlich zur Fauna konstanter Gewässer gehören, so .... von den großen *Mesostoma*-Arten. Letztere vermögen allerdings nur in günstig gelegene Tümpel einzudringen, die sich auf Temperaturen von 20 Grad und darüber erwärmen können,

© Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck download unter www.biologiezentrum.at
ohne doch vor etwa Monatsfrist auszutrocknen. In dieser Zeit können nicht nur die Wintertiere von *Mesostoma Ehrenbergi* zur Dauereiproduktion übergegangen sein, sondern ..... auch die aus Subitaneiern hervorgegangenen Jungen. In kälteren temporären Gewässern ist die Existenz dieser Formen dagegen auf die Dauer nicht möglich. Es ist klar, daß hier die Art jedesmal zugrunde gehen muß sowie das Austrocknen des Wohnwassers die Tiere noch während der Sommertracht trifft." — Durch welche Spezies die Nematodenfauna im Becken vertreten ist, konnte nicht ermittelt werden; doch gehört das Auffinden von Zugehörigen dieser Gruppe in den Proben zur Regelmäßigkeit.

Wie in ähnlichen schilfreichen Seichtgewässern leben auch in der „Loar" eine Anzahl charakteristischer Gastropoden. Eine Massenentfaltung erfährt vor allem die große Schlammschnecke, *Limnaea stagnalis L.*, deren leere Gehäuse zu hunderten im Spätherbst den wasserlos gewordenen Boden des Beckens bedecken. Daneben findet sich die schlankere *Stagnicola palustris* Drap. und die kleine *Galba truncatula* O. F. M. (det. Dr. ADENSAMER). Ferner wurden nachgewiesen: *Tropidiscus planorbis* (L.), *Tropidiscus carinatus* O. F. M. und *Segmentia nitida* O. F. M. (det. Dr. ADENSAMER). Aus der Ordnung der Lamellibranchiaten lebt hier das schon in den voranstehenden Abschnitten erwähnte *Musculium lacustre* (O. F. M.), dessen leere Schalen im Verein mit den *Limnaea*-Gehäusen zahlreich zu finden sind, sobald das Wasser versiegt ist. Die im Herbst ausfallenden Jungtiere dieser Muschel bohren sich mittels ihres Fußes in den Boden ein, wo sie überwintern und auch bis zum Aufstieg des Grundwassers in passivem Lebenszustand verharren. Obwohl die Gattung *Pisidium*, die eigentliche Erbsenmuschel, in temporären Standorten der weiteren Umgebung des Loarbeckens vorkommt (PESTA 1935, S. 332, Fig. 17), konnte dieses Genus hier nicht beobachtet werden.

Im Laufe der mehrjährigen Untersuchungen wurde das Vorkommen folgender 17 Cladoceren-Arten festgestellt: *Acroperus harpae* Baird, *Alona costata* G. O. Sars, *Alona tenuicaudis* G. O. Sars, *Alonella exigua* (Lilljeborg), *Alonella nana* (Baird), *Bosmina longirostris* (O. F. Müller), *Ceriodaphnia reticulata* Jurine, *Chydorus sphaericus* O. F. M., *Daphnia longispina-longisp.* Keilhack, *Diaphanosoma brachyurum* (Liévin), *Graptoleberis testudinaria* (Fischer), *Lathonura rectirostris* (O. F. M.), *Macrothrix rosea* (Jurine), *Peracantha truncata* (O. F. M.), *Pleuroxus sp.*, *Scapholeberis mucronata* (O. F. M.) und *Simocephalus vetulus* (O. F. M.). Unter all diesen Formen sind zwei Spezies als faunistisch beachtenswertere schon einmal hervorgehoben worden (PESTA 1924, S. 6), nämlich *Alona tenuicaudis* und *Lathonura rectirostris*. Zu einem wahrscheinlich zeitweilig passiv eingeschleppten Element dürfte hier *Daphnia long.*-

© Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck download unter www.biologiezentrum.at
longsp. f. litoralis G. O. Sars gezählt werden müssen, da sie nicht regelmäßig und auch nur in vereinzelten Exemplaren in den zahlreichen Netzfängen nachgewiesen werden konnte (u. zw. am 10. Juli 1933, am 10. August 1934 und am 2. Juni 1936). Die Arten *Simocephalus vetulus* und *Ceriodaphnia reticulata* bilden zusammen mit *Chydorus sphaericus* die im Gewässer am häufigsten anzutreffenden Vertreter der Cladoceren-Fauna; die drei Spezies waren auch bei der Aufzucht aus Bodenproben in größeren Mengen zur Entwicklung gelangt. *Simocephalus* hält nach dem Verschwinden des Wassers auch noch im Resttümpel durch, wie der Verfasser beobachten konnte. Aus dem Jahre 1933 liegen Abundanzvermerke der oben genannten Spezies für die Sommermonate vor, die in der anschließenden Übersichtstabelle eingetragen sind.

Die Copepoden stellen im Vergleich zu den Cladoceren ein wesentlich artenärmeres Kontingent; allerdings müssen dabei die Harpacticiden, von welchen lediglich der Gelegenheitsnachweis eines eiersacktragenden *Bryocamptus vejdovskyi* (Mrazek) -Weibchens (coll. 17. Juli 1933) vorliegt, als unberücksichtigt gelten, da keine entsprechenden Sammelmethoden Anwendung fanden. An Cyclopiden leben fünf verschiedene Spezies im Standort, nämlich *Macrocyclops albidus* (Jurine), *Megacyclops viridis* (Jurine), *Eucyclops serrulatus* (Fischer), *Mesocyclops leuckarti* (Claus) und *Diacyclops bicolor* (G. O. Sars). Unter diesen kennzeichnet die Beckenbeschaffenheit besonders die zuletzt genannte Art *bicolor;* denn sie „liebt stärker erwärmbare, pflanzenreiche stehende Gewässer, weshalb man sie im Litorale von Seen und Weihern, deren Verlandungsprozeß bereits weiter vorgeschritten ist, am ehesten antrifft; sie wurde auch in Sumpf- und Tümpelgebieten nachgewiesen" (aus PESTA 1928, S. 120). *Megacyclops viridis,* der auch in Aufzucht aus Bodenproben schon nach einer halben Stunde in erwachsenen Exemplaren beiderlei Geschlechtes das Kleinaquarium belebte, bevölkert das Gewässer bis zur letzten Möglichkeit im Spätherbst (Restwassertümpel). Infolge ihrer prächtigen Körperfärbung und Größe machen sich die zwei das Loarbecken besiedelnden Diaptomiden bemerkbar; es ist einerseits der in ähnlichen Fundorten häufige *Eudiaptomus vulgaris* (Schmeil), andererseits der für Waldgewässer, aber auch für hochgelegene Seen der Alpen charakteristische *Acanthodiaptomus denticornis* (Wierzcejski) (vergl. PESTA 1928, S. 33 und 37). Bezüglich der quantitativen Auftretens ist hervorzuheben, daß *vulgaris* stark überwiegt, womit übereinstimmt, daß die geschilderten Zuchtversuche aus Bodenproben ebenfalls diese Spezies hervorbrachten. Die Dauer vom Aufguß der Probe bis zur Feststellung eines reifen *vulgaris*-Männchens umfaßte die Zeit vom 19. April bis 13. Juni, d. s. acht Wochen oder 56 Tage, ein etwas über die normale Entwicklungsdauer hinausgehender Zeitraum, der in den un-

© Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck download unter www.biologiezentrum.at
natürlichen Verhältnissen des Kleinaquariums begründet ist; nach den Angaben von DIETRICH (1915, S. 318) beträgt das Minimum für die Gesamtentwicklung von *Diaptomus* 29 Tage, die normale Dauer im allgemeinen 30—40 Tage. Die Zahl der in einem Eierpaket enthaltenen Sommereier einiger am 2. Juni 1936 im Loarbecken gefangener *vulgaris*-Weibchen belief sich auf 30—35 Stück.

An Ostracoden sind bloß zwei Spezies im Standort nachgewiesen worden: *Notodromas monacha* (O. F. M.) und *Dolerocypris fasciata* (O. F. M.) (det. Dr. GRAF). Bei beiden Muschelkrebsen handelt es sich um typische Sommerformen, von welchen entweder die Eier oder auch die Tiere selbst das Austrocknen des Standortes überdauern; zu den darüber von KLIE (1926, S. 52) angeführten Beobachtungen bildet der Nachweis im Loarbecken und auch das hier zitierte Aufzuchtergebnis (S. 19) weitere Belege. Zur Entwicklung im Aquariumsversuch benötigte *Dolerocypris fasciata* bis zum erwachsenen Individium die Zeit vom 19. April bis 24. Mai, d. s. 35 Tage.

Im Anschluß an die Besprechung der Entomostrakenfauna soll bemerkt sein, daß aus den Gruppen der höheren Krebse (Malacostraken) im Loarbecken keine Vertreter gefunden wurden; weder ein Nachweis von *Asellus* noch ein solcher von *Gammariden* ist auf den Listen des Verfassers vermerkt, sodaß ein Vorkommen dieser Tiere als unwahrscheinlich bezeichnet werden kann.

Ein großes Heer von Arten, zum Teil auch von Individuen, stellen die Wasserinsekten bzw. deren Larvenstadien. Hier muß sich die Darstellung meistens mit der Namhaftmachung größerer systematischer Gruppen begnügen. Durch die auf rund fünf Monate des Jahres begrenzte Dauer der Wasserführung erscheint die Besiedelung des Beckens im besonderen durch jene Jugendformen von Insekten beachtenswert, von denen über eine Überwinterungs- und Austrocknungsfähigkeit der Eier oder der Larven bisher nichts Genaues ermittelt war. Zunächst sollen die wichtigsten der beobachteten Imagines genannt werden. Dort wo sich die Wasseroberfläche halbwegs vegetationsfrei zeigt, kann das hurtige Treiben des Wasserläufers, *Gerris lacustris* L., betrachtet werden; das flugfähige Tier kann allerdings nicht zur eigentlichen, an den Standort gebundenen Wasserfauna gezählt werden. Dasselbe gilt von den übrigen Vertretern der Rhynchoten, von denen im Becken *Nepa, Ranatra, Notonecta* und *Corixa* anzutreffen sind. Nach den Mitteilungen von WEBER (1929) vermag *Notonecta* als Imago und als Ei, je nach den Standortsverhältnissen, zu überwintern. Zahlreiche Vertreter diverser Schwimmkäfer im weiteren Sinne *(Dytisciden, Hydrophiliden, Gyriniden)* und ihre Larven beleben das Loarbecken; namentlich genannt

© Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck download unter www.biologiezentrum.at

davon seien lediglich die *Dytiscus marginalis L.* und *Graphoderes cinereus L.* Dem reichen Besuch von Odonaten, die an warmen Sommertagen über die Schilfbestände schwirren, entspricht das häufige Vorkommen ihrer Jugendstadien im Wasser; es finden sich solche aus der Gruppe der *Zygoptera (Calopterygiden* und *Agrioniden)*, wie aus der Gruppe der *Anisoptera (Libelluliden)*. Da die Dauer des Larvenstadiums bei manchen Odonaten über ein Jahr beträgt, so würden die im Loargewässer aufgewachsenen Libellenlarven viefach der Vernichtung preisgegeben sein, ohne das Endziel ihrer Entwicklung erreicht zu haben. Dem widerspricht das im vorhergehenden Abschnitt besprochene Ergebnis, daß aus einer am 17. Jänner 1935 bewässerten Trockenbodenprobe schon in kürzester Zeit eine Libellulidenlarve mittlerer Größe lebend befreit wurde; der Boden war bereits 2½ Monate wasserlos gewesen. Man muß wohl annehmen, daß am natürlichen Standort die gelegentlichen Niederschläge ausreichen, um das Absterben der Larven zu verhindern; die Frage allerdings, ob die Larve im vorliegenden Falle bis zum Wiederaufstieg des Grundwassers (Mitte Mai) durchzuhalten imstande gewesen wäre, scheint mir mit Rücksicht auf die Eigenart des Loarbeckens wahrscheinlich. Von anderer Seite sind Beobachtungen über die Überdauerungsfähigkeit von Nahrungsmangel und Austrocknung bereits gemacht worden; so schreibt GROSS (1930, S. 69) folgendes: „Manche Libellenlarven besitzen eine erstaunliche Fähigkeit, Hunger- und Trockenperioden zu überdauern. So wurde eine *Corduliinen*-Larve von TILLYARD (1910) acht Monate ohne Nahrung gelassen, ohne daß sie zugrunde gegangen wäre..... Eine andere Larve, *Synthemis eustalacta*, kann auch ziemlich lange in vollständig trockenem Sand leben. Die Austrocknung geht so weit, daß die Larve, wieder ins Wasser gesetzt, nicht zu Boden schwimmen kann, solange sie keine Nahrung zu sich genommen hat, weil ihr Körper so leicht geworden ist." Ebenso berichtet WESENBERG-LUND (1913/14, S. 376) über das Vermögen gewisser Odonatenlarven, sehr lange außerhalb des Wassers leben zu können. — Für die in unserem Gewässer zahlreich lebenden Larven der Trichopteren *(Limnophiliden* und andere) darf wenigstens teilweise die Möglichkeit des Ausschlüpfens aus überwinterten und die Trockenperiode überdauerten Eiern behauptet werden. ULMER (1925, S. 104) vermerkt diesbezüglich folgendes: „Sogar in den kleinsten stehenden Wasseransammlungen vermögen die Trichopteren zu gedeihen; LEVANDER und SILFVENIUS schildern uns solche Verhältnisse von den Kleingewässern in Finnland; da sind z. B. in den permanenten Regenwassertümpeln, die im Sommer nicht austrocknen, Larven und Puppen von *Limnophilus vittatus* L. sehr häufig; weil diese Tümpel aber im Winter völlig ausfrieren, die Tiere auf dem nackten, pflanzenlosen Boden auch keinen Schutz vor der

© Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck download unter www.biologiezentrum.at
Kälte finden, so ist es nach SILFVENIUS wahrscheinlich, daß sie in dem gegen die Kälte am besten geschützten Zustande, im Eizustande, überwintern und daß die Larven dort erst im Februar ausschlüpfen.... Daß die Larven so die trockene Zeit überstehen können, bewies auch ein Laboratoriumsversuch, den SILFVENIUS anstellte.... Wahrscheinlich vermögen noch manche andere Arten, nämlich solche die in Sümpfen leben, der Austrocknung im Sommer zu widerstehen." Was das Loarbecken betrifft, so spricht der Seite 20 beschriebene Aufzuchtversuch dafür, daß die bloß 1.5 bis 2 mm langen Trichopterenlarven ebenfalls überwinterungsfähigen Eiern entstammten.

In auffallenden Mengen besiedeln das Loargewässer die Ephemeridenlarven. Sie sind es, die in großen Massen noch die letzten Wasserreste unmittelbar vor der gänzlichen Austrocknung bevölkern. Nach ULMER (1924) beträgt nun die Dauer des Larvenstadiums der bei uns vorkommenden Formen mindestens ein Jahr (z. B. bei Cloëon), oft aber zwei bis drei Jahre (z. B. *Palingenia*). Aus unserem Aufgußergebnis, welches die im Dezember aufgesammelte Bodenprobe nach ihrer Unterwassersetzung im Februar des nächsten Jahres lieferte, ist die Wahrscheinlichkeit sehr groß, daß sich die beobachteten kleinen Larven (6 mm!) aus austrocknungsfähigen Eiern entwickelten, obwohl laut einer freundlichen Auskunft von ULMER über einen derartigen Fall bisher kaum etwas bekannt wäre. Am Standort selbst konnte die Anwesenheit von Ephemeridenlarven schon in den ersten zwei Wochen nach der Wiederfüllung des Beckens festgestellt werden (2. Juni 1936). Würde die Unmöglichkeit des Überwinterns von Ephemerideneiern im wasserlosen Loarbecken tatsächlich bestehen, so müßte man eine Eiablage durch Imagines annehmen, die in der zweiten Hälfte des Monates Mai aus einem der stetig wasserführenden Gewässer der weiteren Umgebung zum Ausschlüpfen gelangten und dann das eben wieder unter Wasser befindliche Loarbecken zur Eiabsetzung aufgesucht hätten; je nach der herrschenden Temperatur stünden dann für die Dauer des Embryonalstadiums 10 bis 20 Tage zur Verfügung, so daß Anfangs Juni die ersten Larven im Becken nachzuweisen wären. Der erwähnte Befund würde also damit in Einklang zu bringen sein. Andererseits jedoch deutet das Auftreten einer Ephemeridenlarve im Aufgußversuch vom 19. April 1933 (siehe Seite 19) auf die Wahrscheinlichkeit der Überwinterungsfähigkeit von Ephemerideneiern im trockenen Gewässerboden hin. Man muß sich immer vergegenwärtigen, daß sowohl die spezifische Beschaffenheit des Bodens des Loarbeckens als auch die natürlichen Niederschläge zwei Faktoren darstellen, die trotz der siebenmonatigen Dauer, während welcher das Becken wasserlos ist, eine Vernichtung der Lebensfähigkeit der Ephemerideneier hintanhalten könnten. Angaben über die Über-

© Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck download unter www.biologiezentrum.at
winterungs- bzw. Austrocknungsfähigkeit von Ephemeridenlarven scheinen in der Literatur zu fehlen.

Als Vertreter der Dipteren wurden die schon auf Seite 13-14 genannten Larven von Chironomiden beobachtet *(Dasyhelea, Bezzia* u. a.), ferner noch solche von Culiciden und Stratiomyiden. Unter den Culiciden beansprucht das Vorkommen von *Sayomyia plumicornis* (Fabr.) (= *Corethra* pl. aut.) und der in Nordtirol vermutlich erst zum zweiten Male erfolgte Nachweis von *Anopheles maculipennis* Meig. größeres Interesse (vergl. dazu PESTA 1935, S. 309 und 335 über den temporären Waldtümpel bei Kramsach). Während die Larven der Büschelmücke sowohl im August 1934 als auch noch Anfangs September desselben Jahres im Resttümpel zahlreich angetroffen wurden, liegen über das Auftreten der *Anopheles*-Larven Belege aus den Sommermonaten zweier Jahre vor, (nämlich Juli und August 1933 und August 1934), allerdings stets nur in vereinzelten Exemplaren. Sie lassen jedenfalls auf die Wahrscheinlichkeit schließen, daß die Malariamücke im Bereich des unteren Tiroler Inntales häufiger anwesend ist, als man vielleicht anzunehmen geneigt wäre.

Die Hydracarinen fanden bei den faunistischen Untersuchungen keine Berücksichtigung, worauf hier zur Vermeidung von irrtümlichen Annahmen aufmerksam gemacht sein soll.

Schon bald nach Beginn der Wasserführung beleben das Loarbecken zahlreiche Kaulquappen. Es wurde ihnen, obwohl die Bedeutung, die sie im Standort als Elemente der Wasserfauna zweifellos in verschiedener Hinsicht besitzen, nicht unterschätzt werden darf, im allgemeinen keine weitere Beachtung geschenkt, bis eines Tages (10. August 1934) unter ihnen einzelne „Riesen"-Exemplare die Aufmerksamkeit auf sich zogen. Dem einförmig blauschwarz gefärbten, gut kirschgroßen Körper dieser Tiere hing ein langer, hochflossiger und dunkel gefleckter (marmorierter) Schwanz an, so daß die Gesamtlänge solcher Kaulquappen 4.5 bis 5.5 cm betrug; die Hinterbeine waren bereits entwickelt, von einem Durchbruch der Vordergliedmaßen jedoch noch nichts zu bemerken; ebenso fehlte eine mit freiem Auge wahrnehmbare Kiemenröhre. Durch ihre ungewöhnliche Größe erinnerten die Exemplare an die bekannt außerordentlich mächtigen Larven der Geburtshelferkröte; wie sich erwies, waren diese „Riesen" jedoch die Jugendstadien von *Bombinator pachypus Bougr.* (det. Dr. WERNER). Mit Ende des Monates September können nicht nur die fertigen kleinen Unken, sondern auch die Jungfrösche der Formen *Rana esculenta* L. und *Hyla arborea* L. an den Randbezirken des Gewässers oft gehäuft beobachtet werden. Neben diesen Anuren leben im Loarbecken die bereits an früherer Stelle

© Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck download unter www.biologiezentrum.at
genannten Molche *Triturus vulgaris* L. und *Triturus alpestris Lacr.*, die hier an geeigneten Plätzen auch ihre Winterlager beziehen. Dasselbe gilt von *Tropidonotus natrix L.*, welche in unterhalb des trockenliegenden Bodens befindlichen Klüften und Hohlräumen überwintert.

Betreff der gelegentlich zu beobachtenden Fischfauna — gewöhnlich sind es kleine Jungfische — wurde schon hervorgehoben, daß dieselbe auf künstlichen Einsatz beruht. Festgestellt wurden die Spezies *Phoxinus phoxinus* Cur., *Nemachilus barbatula* (L.) und *Alburnus mento* (Ag.) (det. Dr. HOLLY).

© Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck download unter www.biologiezentrum.at

Abundanz-Tabelle

einiger Formen für die Monate Juli und August des Jahres 1933, zusammengestellt nach den Ergebnissen der Untersuchung der am Südufer vorgenommenen Netzfänge.

(Häufigkeitszeichen nach E. Wagler (1913): ● = zahlreich — massenhaft, ◑ = mittelmäßig häufig, ○ = selten, + = Nachweise ohne quantitativen Bezug.)

	10. VII.	17. VII.	8. VIII.	23. VIII.	31. VIII.
Anuraea aculeata	●	●			
Anuraea cochlearis	●	◑			
Volvox	○	●			
Diaptomus vulgaris	●	○	1 ♀	◑	+
Diaptomus denticornis			2 ♂♂	◑	+
Cyclops	○	○	○	●	+
Acroperus harpae		○	1 ♀+1 ♂		+
Alona costata	●	◑	◑		
Alona tenuicaudis					+
Alonella exigua	●	●	◑	●	+
Alonella nana		○			
Bosmina longirostris	○	◑			
Ceriodaphnia reticulata	●	1		○	+
Chydorus sphaericus	○	○	○	○	+
Daphnia longispina-longisp.	1 ♀ mit Subiten-Eiern				
Diaphanosoma brachyurum	●	●		○	+
Graptoleberis testudinaria	○			○	+
Lathonura rectirostris	○	○		●	+
Macrothrix rosea		○	◑	●	+
Peracantha truncata	○	○	◑	○	+
Pleuroxus sp.	1	1			
Scapholeberis mucronata	○	○	◑	○	+
Simocephalus vetulus		○	○	○	+

© Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck download unter www.biologiezentrum.at

VI. Zusammenfassung: Die limnologische Stellung des Loarbeckens

Stellt man die Frage, in welcher Weise die „Loar" als Gewässer zutreffend zu charakterisieren wäre, so kann die Beantwortung kaum gewissen Schwierigkeiten ausweichen; der Grund hierfür liegt in der besonderen Eigenart dieses Standortes, dessen Beschaffenheit die Merkmale verschiedener limnologischer Typen in sich vereinigt. Als See zu seicht, als Sumpf durch die Bodenbeschaffenheit nicht gekennzeichnet, als Tümpel dem Flächenausmaß widersprechend, als Teich (oder Weiher) der künstlichen Anlage entbehrend, sieht sich schon die bloße Benennung in Unsicherheit (vergl. hiezu die Ausführungen am Schlusse des ersten Abschnittes, sowie früher bei PESTA 1924 und 1934). Auch die Tatsache der Periodizität besteht beim Loarbecken in einer Form, welche mit dem temporären Charakter anderer Seichtgewässer nicht ganz übereinstimmt, da das Stadium der Trockenheit nicht in den Hochsommer fällt wie gewöhnlich, diese Phase außerdem bereits v o r dem Abfrieren eintritt und anschließend viel länger andauert, als es bei temporären Standorten sonst der Fall zu sein pflegt. In Bezug auf die thermischen und chemischen Verhältnisse wie auch hinsichtlich der Zusammensetzung der aquatilen Flora und Fauna entspricht die Loar vornehmlich jenen Eigenschaften, welche von den teichartigen Gewässern bekannt sind.

In Anlehnung an die Aufstellung von Kategorien alpiner Tümpel, welche vom Verfasser an anderer Stelle (op. cit. 1935, S. 342) zum ersten Male versucht wurde, kann etwa folgende Definition als limnologische Charakteristik des hier vorliegenden Spezialfalles zusammenfassend festgehalten werden:

Das Loarbecken stellt ein temporäres, vom Spätherbst bis zum Frühsommer trocken liegendes, auf erdig-sandiger Bodengrundlage befindliches, alkalisch reagierendes, polyzoisches Seichtgewässer größeren Flächenausmaßes dar, dessen periodisches Bestehen durch den regelmäßig erfolgenden Auf- und Abstieg von Grundwasser bedingt ist.

VII. Schriftennachweis

ADENSAMER W. 1935: „Süßwassermollusken Zentraleuropas II. Biolog. Übersicht". Blätt. Aquar. Terr.kde. 35. Jahrg. Nr. 7, S. 110.

BADE E.? 1932: „Das Süßwasser-Aquarium 3. Teil: Die niederen Wassertiere". — V. Aufl., Verlag F. Pfennigstorff, Berlin.

© Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck download unter www.biologiezentrum.at
BREHM V. 1907: „Beiträge zur faunist. Durchforschung der Seen Nordtirols". — Berichte naturw.-mediz. Verein. Innsbruck, vol. 31, S. 97.
DALLA TORRE K. v. 1913: „Tirol, Vorarlberg u. Liechtenstein" in Junk's Naturführer (Verlag W. Junk, Berlin).
DIETRICH W. 1915: „Die Metamorphose der freilebenden Süßwasser-Copepoden". — Zeitschr. f. wiss. Zoologie vol. 113, Heft 2 S. 251.
EYFERTH-SCHOENICHEN 1909: „Einfachste Lebensformen des Tier- und Pflanzenreiches". — 4. verb. Aufl. (Verlag Bruno Goeritz, Braunschweig).
GROSS F. 1920: „Odonata" in: Biol. d. Tiere Deutschlands. Lieferung 30 Teil 33. (Verlag Gebr. Borntträger, Berlin).
KLEBELSBERG R. v. 1935: „Der Wildmooser See — ein ‚Naturwunder' bei Innsbruck". — in: Neueste Zeitung Nr. 142, S. 4 (Innsbruck).
KLIE W. 1926: „Ostracoda" in: Biolog. d. Tiere Deutschlands. Lieferung 22, Teil 16.
KORSCHELT E. 1922: „Lebensdauer, Altern und Tod". (Verlag G. Fischer, Jena).
PESTA O. 1924: „Neue Fundorte von Diaptomus tatricus W..... und einigen anderen Entomostracen in den Ostalpen". — Annal. Nat. Mus. Wien vol. 38 S. 1.
PESTA O. 1928: „Ruderfüßer oder Copepoda I" in: Die Tierwelt Deutschlands. 9. Teil (Verlag G. Fischer, Jena).
PESTA O. 1929: „Der Hochgebirgssee der Alpen" in „Die Binnengewässer" vol. VIII (Verlag E. Schweizerbart, Stuttgart).
PESTA O. 1931: „Meine Hilfsmittel und Methoden bei der limnologischen Untersuchung von Hochgebirgsseen". — Arch. f. Hydrob. vol. 22 S. 597.
PESTA O. 1934: „Beobachtungen an einem Tümpel". — Blätt. f. Aquar. u. Terr.kde. 35. Jahrg. Nr. 22 S. 405.
PESTA O. 1935: „Kleingewässerstudien in den Ostalpen". — Arch. f. Hydrob. vol. 29 S. 296.
SCHARMINA B. 1929: „Die Überwinterung von Wasserorganismen....." Russ. hydrob. Zeitschr. vol. 8 S. 218 u. 221.
SCHULZE P. 1922: „Cnidaria" in Biolog. d. Tiere Deutschlands. Lieferung 1 Teil 3.
STECHE O. 1911: „Hydra und die Hydroiden" in: Monographien einheimischer Tiere vol. 3 (Verlag Werner Klinkhardt, Leipzig).
STEINMANN P. u. BRESLAU E. 1913: „Die Strudelwürmer" in Monograph. einheim. Tiere vol. 5.
WAGLER E. 1913: „Faunist. u. biolog. Studien an freischwimmenden Cladoceren Sachsens". — Zoologica Heft 67/II (Festschrift f. Chun).
WEBER H. 1929: „Hemiptera I." in Biolog. d. Tiere Deutschlands. Lieferung 29 Teil 31.
WERNER F. 1912: „Die Lurche und Kriechtiere" in: Brehm's Tierleben 4. Band (Bibliograph. Instit. Leipzig u. Wien).
WESENBERG-LUND C. 1913/14: „Odonatenstudien". — Internat. Rev. Hydrobiol. vol. 6 S. 155 und S. 373.
ULMER G. 1924 :„Ephemeroptera" in: Biolog. d. Tiere Deutschlands. Lieferung 9 Teil 34.
ULMER G. 1925: „Trichoptera" in: Biolog. d. Tiere Deutschlands. Lieferung 13 Teil 36.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Veröffentlichungen des Tiroler Landesmuseums Ferdinandeum

Jahr/Year: 1937

Band/Volume: 017

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

Artikel/Article: Die "Loar" bei Brixlegg-Kramsach. (Limnologische Studien an einem temporären Wasserbecken des Unterinntales). 1-33