

(Aus dem 1. Zoologischen Institut der Universität Wien, Vorstand:
Univ.-Prof. Dr. Friedrich Schaller)

Beiträge zur Kenntnis der Biozöosen isländischer Thermalgewässer

VON FERDINAND STARMÜHLNER

Mit 34 Abbildungen und 2 Tabellen (1 a, b, 2 a, b)

(Vorgelegt in der Sitzung der math.-nat. Klasse vom 9. Mai 1969
von k. M. WILHELM MARINELLI)

Einleitung

Die Tierwelt der isländischen Thermalgewässer war bereits einige Male der Gegenstand von Aufsammlung und Untersuchungen. So gaben STEENSTRUP (1847), MØRCH (1868), THORODDSEN (1891), SCHLESCH (1923), BØVING (1925), HUMLUM & TUXEN (1935), TUXEN (1936a und b), TUXEN (1942), STARMÜHLNER (1957) Berichte über das Vorkommen einzelner Tierarten in Thermalquellen und deren Abflüsse. SCHWABE (1934 und 1936) führte eine großangelegte limnologische Untersuchung verschiedener isländischer Thermalgewässer durch. Er unterschied: 1. Alkalische Thermen, die in Island weiteste Verbreitung haben und bei ihrer Schüttung klares, kieselsäurereiches Wasser aller Temperaturlagen zeigen. Sie werden unterteilt: A) Sammelaustritte; das austretende Thermalwasser bildet sofort einen geschlossenen Wasserkörper. Zu ihnen zählen Tümpel- oder Beckenthermen (Limnothermen) vom Hver- (Austrittstemperatur nahe dem Siedepunkt) oder Laugtyp (Austrittstemperatur geringer als beim vorherigen Typ). Weiters Trichterthermen (Choanothermen), bei denen das Wasser am Grunde eines Trichters austritt, und Schalenthermen (Trybliothenmen) mit dem Wasseraustritt am Rande oder Boden eines schalenförmigen Quellbeckens. Bei den Sturzthermen (Rheethermen) fällt das Wasser ohne Beckenbildung aus dem Boden. B) Flächen-

austritte zeigen einen diffusen Austritt von Thermalwasser auf größerer Fläche, und erst danach kommt es zur Bildung geschlossener Wasserkörper. Sie treten als Sickerthermen (Helothermen) vom Sumpf- oder Schotterttyp auf, weiters als Unterwasserthermen, bei denen das Warmwasser unter Schichten von Kaltwasser austritt, entweder vom limnischen, potamischen oder thalassischen Typ. Schließlich gehören noch die Gezeitethermen (Fjarathermen) zu den Flächenaustritten. Erfolgt der Thermalwasseraustritt in linienartigen, horizontalen Streifen nahe der Uferlinie eines Oberflächengewässers, so handelt es sich um C) Uferlinienaustritte, die vom potamischen oder limnischen Typ sein können, je nachdem, ob sie bei einem Fließ- oder Stillgewässer erfolgen.

Die zweite Gruppe sind die Sauren Thermen, die ein Bindeglied zwischen den Fumarolen und Alkalischen Thermen darstellen. Das geschüttete Wasser ist meist trübe, mit hohen Temperaturen und hohem H_2S - und CO_2 -Gehalt. Die dritte Gruppe, die Fumarolen, sind Gas- und Dampfaustritte mit Temperaturen bis über $100^\circ C$ ohne oder mit nur spärlicher Schüttung (Spritzwasser) von Thermalwasser. Schließlich müssen noch 4. die Warmböden angeschlossen werden, die in der Umgebung von unter- und oberirdischen Thermalgewässern zu finden sind.

Die extremen ökologischen Bedingungen in den isländischen Thermalbiotopen macht sich in einer Auslese der Besiedlung bemerkbar, die gleichzeitig mit einer auffallenden üppigen Entwicklung einzelner Arten verbunden ist. SCHWABE (1936) fand bei der Bestimmung der oberen Lebensgrenztemperatur von Thermalpflanzen und -tieren, daß Wassertemperaturen von $50^\circ C$ mit Sicherheit von Schwefelbakterien (mindestens bis $87,5^\circ C$) und den Cyanophyceen *Mastigocladus laminosus* (bis ca. $60^\circ C$) und *Phormidium laminosum* (bis $58^\circ C$) überschritten werden. Mehrere Cyanophyceen und Diatomeen (?) überschreiten nach SCHWABE auch die $40^\circ C$ -Grenze. Von den Tieren sollen *Nais variabilis* bis $40,7^\circ C$, *Radix peregra f. ovata* bis $42^\circ C$, *Heterocypris salina* bis $42^\circ C$ und Larven von *Scatella thermarum* bis $47,7^\circ C$ gefunden worden sein. Auffallend sind nach SCHWABE die Verwandtschaften mit den Brackwasserformen in der Zusammensetzung der Besiedlung.

Die tierischen Gemeinschaften und ihre zoogeographische Kennzeichnung der isländischen Thermalbiotope wurden von TUXEN (1944) umfassend dargestellt. Der Autor unterscheidet in Island Magmatische und Meteorische Quellen. Erstere sind durch magmatische Dämpfe mehr oder weniger beeinflusst, ihre Tempera-

turgrenze liegt in Island bei ca. 14°C. In bezug auf Wechsel und Konstanz von Temperatur unterscheidet TUXEN folgende Quelltypen: 1. Heterothermale Quellen, mit wechselnden Temperaturen. 2. Homothermale Quellen mit relativ gleichbleibenden Temperaturen während des ganzen Jahres. Sie werden unterteilt in: A) Kalte Quellen mit Temperaturen unter dem Jahresmittel der Austrittsstelle, in Island besitzen sie 2—4°C. B) Lauwarme Quellen besitzen Temperaturen über dem Jahresmittel, aber unter dem Maximum des Jahresmittels der Austrittsstelle, in Island zwischen 5 und 14°C. C) Heiße Quellen haben Temperaturen über dem Maximum der Austrittsstelle, in Island über 14°C. Sie werden unterteilt: a) Relativ heiße Quellen zwischen 14 bis ca. 40°C, keine spezialisierte Tier- und Pflanzenassoziation; b) Absolut heiße Quellen über 40°C. Sie besitzen entweder keine Organismen oder wenige spezialisierte Formen, die Grenze für animalisches Leben wird mit ca. 50°C, für pflanzliche Organismen mit 80—90°C (mit Ausnahme von Bakterien) angegeben.

Sechs Tierarten wurden, nach TUXEN (1944), in isländischen Thermalgewässern über 40°C gefunden, von denen aber nur drei häufig auftreten: Die Dipterenlarven von *Scatella thermarum* und *Eucricotopus sylvestris* f. *thermicola* sowie *Radix peregra* f. *ovata*. Gerade bei letzterer Art haben aber die Untersuchungen von STARMÜHLNER (1957) gezeigt, daß die Schnecke bei Wassertemperaturen über 35°C den Wasserkörper zu verlassen beginnt und am feuchten Ufer lebt. Die beiden Dipterenlarven leben wieder zwischen Algenfäden, in denen die Temperaturen, wie punktförmige Messungen zeigten, oft um mehrere Grade tiefer als im umliegenden Wasser sind. Es ist daher anzunehmen, daß auch diese Organismen in der Regel nicht über 40°C warmes Wasser besiedeln!

TUXEN (1944) gibt auch einen Vergleich der isländischen Thermalfauna mit den Faunen anderer untersuchter Thermalgebiete der Welt (BRUES [1924, 1928, 1932] im Yellowstone-Park, Nordamerika, CIOFALO [1927] Sizilien, ISSEL [1901, 1906, 1908, 1910] Italien, ITO [1937] Japan, MASON [1939] Algerien, NITSCHKE (1932) Schlesien, PAX [1939, 1940, 1941/42, 1943] Deutschland, SHADIN [1927] Rußland, STROUHAL [1934] Österreich, Kärnten, VOUK [1923, 1937 und 1950] Jugoslawien u. a.). Er zeigt die nahen Beziehungen zwischen den Faunen absolut heißer Quellen in der ganzen Welt, wobei vor allem herbivore Arten die hohen Temperaturen zu tolerieren scheinen. TUXEN nimmt an, daß möglicherweise eine bestimmte Lebensgemeinschaft von Thermaltieren aller absolut heißer Quellen der Welt zu bestimmen sein wird. Er weist außerdem darauf hin, daß die isländischen Thermaltiere zum Teil

vom Jahreszeitenwechsel beeinflußt werden, da ihre Nahrung, die Thermalalgen, während der sonnenarmen bzw. sonnenlosen Wintermonate infolge Lichtmangel stark zurückgehen oder überhaupt verschwinden. Auffallend ist nach TUXEN auch die Übereinstimmung zwischen Brackwasser- und Thermalorganismen, die möglicherweise mit der Osmoregulation und dem Atemmechanismus zusammenhängen.

Zwischen dem 20. Juli und 5. September 1955 untersuchte die Österreichische Island-Expedition 1955 des 1. Zoologischen Institutes in einigen ausgewählten Thermalfeldern die Fauna der Abflüsse von absolut heißen, alkalischen Thermalquellen. In Fortsetzung der Arbeiten von TUXEN (1944) wurde dabei die Verteilung der Biozönosen im Verlaufe der allmählichen Abkühlung der Thermalabflüsse während des Sommeraspektes untersucht. Der Großteil der Aufsammlungen wurde quantitativ durchgeführt, um auch eine Übersicht über die mengenmäßige Verteilung der Organismen zu bekommen.

Die Expedition setzte sich aus Herrn Dr. JENS HEMSEN (Bundesinstitut für Gewässerforschung und Fischereiwirtschaft, Scharfling am Mondsee, OÖ.), Frau ANNI ADAM-ZAPLETAL und dem Autor zusammen. Herr Dr. HEMSEN führte neben Benthos-Aufsammlungen vor allem Drift-Untersuchungen durch und bestimmte an den Probenorten den O_2 -Gehalt des Wassers nach WINKLER, weiters das Säurebindungsvermögen (SBV oder Alkalität) und die Wasserstoffionenkonzentration (p_H) mit flüssigem MERCK-Universalindikator und MERCK-Papieren). Die chemischen Analysen der mitgebrachten Wasserproben wurden im Hygienischen Institut der Universität Wien von Herrn Dr. OBERZILL (dzt. Technische Hochschule Wien) gemacht.

Die Bestimmungen der Wassertemperaturen wurden mit einem auf $1/10^{\circ}C$ geeichten Spezialthermometer der Fa. PIRIBAUER (Wien) mit einer Meßamplitude zwischen 0 und $60^{\circ}C$ punktweise durchgeführt. Zur Schnellmessung diente ein normales Schöpfthermometer. Die Strömungsgeschwindigkeit des Oberflächenwassers wurde nach der Schwimmethode (auf 2-, 3- und 5-m-Strecken) mit der Stoppuhr bestimmt.

Für die quantitativen Aufsammlungen fand ein spezieller Stechrahmen von $1/16 m^2$ Verwendung, wie ihn STARMÜHLNER (1969) beschrieb und bei seinen Untersuchungen im Schwechatfluß bei Wien erfolgreich verwendete. Daneben wurde auch qualitativ abgesammelt, um seltenere Formen in größerer Individuenzahl zu erbeuten. Das Aussuchen der Proben erfolgte in Kunststoff-Wannen

mit Lupe und Pinzette. Algenproben wurden nach Konservierung in 4% Formalin unter dem Binokular ausgesucht. Es wurde hauptsächlich nur die Makro- und Mesofauna bis zu ca. 0,5 mm Minimalgröße ausgesucht. Die Mikrofauna blieb bis auf einige Planktonnetzfänge, die Herr Dr. HEMSEN durchführte, unberücksichtigt. Die Driftfänge erfolgten mit einem Driftnetz von 2 dm² (20 × 10 cm) Öffnung.

Die Konservierung des aufgesammelten Tiermaterials erfolgte teils in 4% Formalin, teils in 70% Alkohol, für histologische Zwecke in BOUINS Flüssigkeit.

Für die Bestimmung und Überprüfung des gesammelten Materials sind wir folgenden Spezialisten dankbar:

Algae: Dr. W. LOUB (Wien, Österreich),
 Nematoda: Dr. H. A. KREIS (Bern, Schweiz),
 Rotatoria: Dr. J. HEMSEN (Scharfling, Österreich),
 Naididae: Dr. Ch. SPERBER (Uppsala, Schweden),
 Tubificidae: Mgr. A. SZCZEPANSKI (Mikolajki, Polen),
 Lumbricidae: Dr. O. GRAFF (Braunschweig, BRD),
 Hirudinea: Dr. A. F. BRUUN (Kopenhagen, Dänemark),
 Phyllopoda, Copepoda und Ostracoda: Dr. J. HEMSEN (Scharfling, Österreich),
 Hydracarina: Dr. O. VIETS (Wilhelmshaven, BRD),
 Div. Acarina: Dr. K. STRENZKE (Wilhelmshaven, BRD),
 Plecoptera: Ing. E. POMEISL (Wien, Österreich),
 Heteroptera: Dr. A. KALTENBACHER (Wien, Österreich),
 Trichoptera: Dr. H. DITTMAR (Albaum, BRD),
 Coleoptera: Dr. R. MOUCHAMPS (Herstal, Belgien),
 Aquatische Diptera-Larven: Dr. S. L. TUXEN (Kopenhagen, Dänemark),
 Simuliidae: Dr. A. STONE (Washington, USA),
 Terrestrische Gastropoda: Dr. L. FORCART (Basel, Schweiz),
 Pisidium: J. G. J. KUYPER (Paris, Frankreich).

Die aquatischen Gastropoda sowie die Chironomiden-Larven und -Puppen wurden vom Autor bestimmt. Bei den Chironomiden konnte ein Großteil des Materials nur bis zur Familie bzw. bis zur Gattung bestimmt werden.

Probenorte

Die Studiengruppe konnte an sechs Lokalitäten von West-, Nord- und Südisland ihre Aufsammlungen durchführen. In überwiegender Zahl besammelten wir Thermalfließgewässer, vereinzelt auch einige Stillwässer und — vergleichend — Kaltbäche (Abb. 1).

West-Island: 1. Gebiet des Flusses Sandsá, der in den See Midafellsvatn mündet, 64° 20' N, 21° 30' W. Die Proben: ISF 2, ISF 3 und Drift-Probe — 27. 7. 1955. 2. Hveragerdi, kleiner Gärtnerort mit Glashäusern in der Provinz Arness Sýsla, 40 km



Abb. 1. Karte von Island mit den Sammelorten.

SO von Reykjavik, $64^{\circ} 00' N$, $21^{\circ} 10' W$. Von mehreren Quellfeldern fließen Warmbäche in den Fluß Varmá, die untersuchten Bäche sind unbenannt und wurden zur Kennzeichnung mit Buchstaben versehen. Die Proben: ISF 26 (terr. Probe!), Bach P: P 1/ISF 27 und ISF 31/ISF 33, P 2/ISF 28, P 2 A/ISF 30, P 3/ISF 29, ISF 32 (Sumpfwiese bei P 2), ISF 35 (zw. P 2 und P 3), P 4/ISF 34. Bach O (Zufluß des Saudá): O 1/ISF 36, O 2/ISF 37, O 3/ISF 38, ISF 39 (zw. O 2 u. O 3), ISF 40 (neben O 2, kl. Kaskadenbach), O 4/ISF 41, O 5/ISF 42. Bach N: N 1/ISF 43, N 2/ISF 44, N 3 (ISF 48). Bach M: M 1/ISF 45, M 2/ISF 46 und ISF 47. Abflußgraben von Glashäusern: ISF 49. Bach L: L 1/ISF 50. Bach K: K 1/ISF 51. Varmá: Drift-Probe. Terrestr. Probe: ISF 52. Sammelzeit: 12. 8.—20. 8. 1955. 3. Geysir, Bauern- und Gasthof beim Großen Geysir und umgebendes Heißquellfeld, ca. 80 km NO von Reykjavik (Luftlinie!), $64^{\circ} 19' N$, $21^{\circ} 10' W$. Von mehreren Quellfeldern und Kratern fließen Warmbäche in den Fluß Beiná, der vom 610 m hohen Sandfjell kommt, die untersuchten Bäche sind unbenannt und wurden zur Kennzeichnung mit Buchstaben versehen. Die Proben: Bach Q: Q 1 (nur Wasserprobe!), Q 2/ISF 53,

Q 3/ISF 54, Q 4/ISF 55. Kleine Choanotherme: ISF 56. Bach R: R 1/ISF 59, R 2/ISF 58, R 3/ISF 57. Fluß Beiná: ISF 60, 61 und 64 sowie Drift-Probe. Warmbachzufluß zum Bach R: ISF 62. Uferlinienaustritt zum Beiná: ISF 63. Warmbach bei Haukadalur, 2 km NO von Geysir, 64° 20' N, 20° 17' W Probe: ISF 65. Sammelzeit: 23. 8.—27. 8. 1955.

Süd-Island: 1. Landmannalaugur oder Landmannahellir, Touristenhütte in 1071 m, ca. 130 km O von Reykjavik (Luftlinie!) O des Vulkanes Hekla und N des Gletschers Myrdallsjökull, 64° 03' N, 19° 11' W, Probe von einem Warmbach: ISF 66 — 4. 9. 1955.

Nord-Island: 1. Hveravellir, Thermalquellfeld bei gleichnamigen Bauernhof am S-Hang des Reykjafjall mit den Limno-, Choano- bzw. Trybliohermen Nordurhver, Uxahver und Struishver sowie der potamischen Unterwassertherme Sydistihver. Die Abflüsse dieser Thermalquellen vereinigen sich mit Kaltwasserbächen vom Reykjafjall und Drainageabflüssen aus umliegenden Sumpfwiesen zum Helgá, einem Fluß, der durch den Storu Reykir noch einmal einen Thermalzufluß bekommt und dann allmählich abkühlt, um in den Kaltfluß Reykjavisl zu münden, der schließlich in den großen Laxá-Fluß einströmt. Provinz Sudhur Thingeyjar, 65° 53' N, 17° 10' W, 43 km NO von Akureyri, 20 km S von Husavik und ca. 30 km N des Myvatn (alles Luftlinie!). Besammelt wurden die Thermalabflüsse sowie die Kaltbäche bzw. Abflußgräben der Sumpfwiesen, der Fluß Helgá und der Reykjavisl nach der Einmündung des Helgá. Die Proben: Pkt. 1, 2, 3 (nur Temperatur und chem. Proben), Pkt. 3A/ISF 4, Pkt. 4a, 4b, 4c, 5 (nur Temperatur und chem. Proben), Pkt. 6/ISF 5, Pkt. 7 (nur Temperatur und chem. Proben), Pkt. 8/ISF 6, Pkt. 9 (nur Temperatur und chem. Proben), Pkt. 10/ISF 7, Pkt. 10 A/ISF 8, Pkt. 11, 12, 13, 14 (nur Temperatur und chem. Proben), Pkt. 15/ISF 9 und 10, Pkt. 16 (nur Temperatur und chem. Proben), Pkt. 17/ISF 11, Pkt. 18/ISF 12 (a, b, c), Pkt. 18 A/ISF 13, Pkt. 19/ISF 14, Pkt. 20/ISF 15, Pkt. 21/ISF 16, 17, 18, 19, Pkt. 22/ISF 20 und 21. Weiters Plankton-Netzzug bei Pkt. 17/ISF 11, Drift-Probe 1 und 2 nach Pkt. 17/ISF 11, Drift-Probe 3 bei Pkt. 21/ISF 16, Reykjavisl-Drift bei Pkt. 22/ISF 20 und 21. Ab Pkt. 15: Helgá-Fluß, bei Pkt. 22: nach der Helgá-Mündung in den Reykjavisl-Fluß. Sammelzeit: 1. 8.—4. 8. 1955.

2. Myvatn (Mückensee), von unterirdisch zufließenden Thermalgewässern gespeister See von durchschnittlich 7 km Durchmesser, NO-Ufer bei Reynihlid, 65° 36' N, 17° 00' W. Die Proben: ISF 22, 23 und 24 (nur terr.), ISF 25 (Ufer des Sees). — 7. 8. 1955.

SYSTEMATISCHER TEIL

Abkürzungen bedeuten: **F.** = Fundort; **Sa.** = Sandsá; **Hv.** = Hveravellir; **Hg.** = Hveragerdi; **Gey.** = Geysir; **My.** = Myvatn; **La.** = Landmannalaugur; **Vork.** = Vorkommen bzw. Lebensraum der Art; **Verbr.** = Geographische Verbreitung der Art; **Lit.** = Literaturangaben über das Auftreten der Art in Island bzw. in Thermalbiotopen; **T.** = Wassertemperatur am Probenort zur Sammelzeit.

1. Verzeichnis der gefundenen Arten

A. Pflanzen

Thallophyta

Cyanophyceae

Anabaena sp.:

F.: **Sa.:** ISF 3 — 27. 7. 1955 — **T.:** 10,5—12,7°C. **Hg.:** Pl (ISF 33) 14. 8. 1955 — **T.:** 35—47°C. **Gey.:** ISF 62 — 26. 8. 1955 — **T.:** 38°C. **Lit.:** Nach SCHWABE (1936) bildet *Anabaena variabilis* KÜTZ. in manchen isländischen Thermalen bei 40°C eine blaugrüne Schleimschichte.

Oscillatoria tenuis AGARDH:

F.: **Hg.:** P 1 (ISF 33) 14. 8. 1955 — **T.:** 35—47°C. **Gey.:** ISF 62 — 26. 8. 1955 — **T.:** 38°C, ISF 63 — 26. 8. 1955 — **T.:** 33,2°C. **Vork.:** Festsitzend und freischwimmend in stehenden, schwach fließenden, auch mäßig organisch verunreinigten Gewässern, α -mesosaprob. **Verbr.:** Weit verbr. **Lit.:** Nach SCHWABE (1936) in Island bis 44°C, nach VOUK (1923) in Kroatien zw. 40—45°C gefunden.

Oscillatoria angustissima W. und G. S. WEST:

F.: **Hg.:** Pl (ISF 33) 4. 8. 1955 — **T.:** 35—47°C, L 1 (ISF 50) 19. 8. 1955 — **T.:** 21,2°C. **Gey.:** ISF 62 — 26. 8. 1955 — **T.:** 38°C. **Vork.:** In Thermal- und Schwefelquellen. **Verbr.:** Weit verbr.

Oscillatoria proboscidea GOMONT var. *westii* FORT:

F.: **Gey.:** ISF 63 — 26. 8. 1955 — **T.:** 33,2°C. **Vork.:** In stehenden Gewässern, auf Schlamm, var. *westii* im Abfluß isl. Geysire. **Verbr.:** Kosmopolit, var. *westii* auf Island. **Lit.:** Von SCHWABE (1936) auf Island zw. 20—41,5°C gefunden.

Scytonema sp.:

F.: **Gey.:** ISF 63 — 14. 8. 1955 — **T.:** 33,2°C. **Lit.:** GEITLER (1932) gibt *Sc. caldarium* SETCH. und *Sc. mirabile* (DILLW.) BORN vom Rande isl. Geysir an, sonst treten diese beiden Arten in Stillwässern sowie auf überrieselten, feuchten Felsen u. dgl. auf. *Sc. varium* KÜTZ. bildet nach SCHWABE (1936) teppichartige Überzüge im Adalhver auf Island.

Chamaesiphon cylindricus BOYE-PETERSEN:

F.: **Hv.:** Pkt. 22 (ISF 21) 4. 8. 1955 — **T.:** 15°C. **Vork.:** Epiphytisch auf *Cladophora*. **Verbr.:** Nach GEITLER (1932) von einem isländischen See beschrieben.

Nostoc kihlmanni LEMM. var. ? :

F.: Hg.: P 2 A (ISF 30) — 13. 8. 1955 — **T.:** 17°C. **Vork.:** In stehenden Gewässern. **Verbr.:** Weit verbr.

Diatomeae

Melosira islandica O. MÜLL. :

F.: Sa.: ISF 3 — 26. 7. 1955 — **T.:** 10,5—12,7°C. **Vork.:** In allen Gewässern. **Verb.:** Weit verbr.

Melosira granulata (EHR.) RALFS :

F.: S.: ISF 3 — 26. 7. 1955 — **T.:** 10,5—12,7°C. **Vork.:** Massenhaft in eutrophen Still- und Fließgewässern, meist als Steinaufwuchs, erratisch im Plankton, β -mesosaprob. **Verbr.:** Weit verbr.

Melosira varians C. A. AG. :

F.: Hg.: P 2 A (ISF 30) 13. 8. 1955 — **T.:** 17°C. L 1 (ISF 50) 19. 8. 1955 — **T.:** 21,2°C. **Gey.:** ISF 64 — 26. 8. 1955 — **T.:** 5°C. **Vork.:** Häufig im Litoral aller Gewässer, als Bewuchs oder erratisch im Plankton, beste Entwicklung bei p_H über 7, β -mesosaprob. **Verbr.:** Weit verbr. **Lit.:** BIEBL & KUSEL-FETZMANN (1966) geben für das Vorkommen in den Thermen von Reykir 25—32°C an.

Melosira distans (EHR.) KÜTZ. :

F.: Hv.: Pkt. 15—17 (ISF 10) 2. 8. 1955 — **T.:** um 34°C. **Vork.:** Litoralform in Tümpel, Gräben u. dgl. im Hochgebirge. **Verbr.:** Europäische Gebirge.

Diatoma hiemale (LYNGBYE) HEIBERG :

F.: Sa.: ISF 3 — 26. 7. 1955 — **T.:** 10,5—12,7°C.
var. *mesodon*: **F.:** Sa.: ISF 3 — 26. 7. 1955 — **T.:** 10,5—12,7°C. **Vork.:** Häufig in Fließgewässern. **Verbr.:** Boreo-Alpin. **Lit.:** BIEBL & KUSEL-FETZMANN (1966) fanden var. *mesodon* in Reykir bis 32°C.

Fragilaria capucina DESMAZIÈRES :

F.: Sa.: ISF 3 — 26. 7. 1955 — **T.:** 10,5—12,7°C. **Vork.:** Häufige Litoralform in allen Gewässern. **Verbr.:** Weit verbr.

Ceratoneis arcus KÜTZ. :

F.: Sa.: ISF 3 — 26. 7. 1955 — **T.:** 10,5—12,7°C. **Gey.:** ISF 64 — 26. 8. 1955 — **T.:** 5°C. **Vork.:** Häufig in Fließgewässern. **Verbr.:** Weit verbr., bes. in den Gebirgen Europas. **Lit.:** In Reykir von BIEBL & KUSEL-FETZMANN (1966) bei 32°C gefunden.

Meridion circulare AGARDH :

F.: Sa.: ISF 3 — 26. 7. 1955 — **T.:** 10,5—12,7°C. **Hg.:** P 2 A (ISF 30) — 13. 8. 1955 — **T.:** 17°C. **Vork.:** Häufig in Fließgewässern mit mäßiger Strömung als Bewuchs und im Plankton, guter Indikator für die oligosaprobe Zone. **Verbr.:** Weit verbr.

Synedra ulna (NITZSCH.) EHR.:

F.: Sa.: ISF 3 — 26. 7. 1955 — T.: 10,5—12,7°C. **Hv.:** Pkt. 18 (ISF 12) — 3. 8. 1955 — T.: a) 25,5—26,5°C; c) 25,1°C. **Hg.:** P 2 (ISF 28) — 13. 8. 1955 — T.: 20,5°C, P 2 A (ISF 30) — 13. 8. 1955 — T.: 17°C. L 1 (ISF 50) 19. 8. 1955 — T.: 21,2°C. **Vork.:** Sehr häufige Litoralform in allen Gewässern, β -mesosaprob. **Verbr.:** Weit verbr. **Lit.:** SCHWABE (1936) bezeichnet die Art als gemeinste Diatomee in isländischen Thermalgewässern, sie wurde angeblich bis 40,2—51,5°C festgestellt, was aber wahrscheinlich auf tote Exemplare oder Temperatur-Fehlmessungen zurückzuführen sein dürfte, da nach GESSNER (1955) die absolute Hitzegrenze für die Lebensfähigkeit von Diatomeen bei ca. 40°C liegt. BIEBL & KUSEL-FETZMANN (1966) fanden die Art bei Reykir in 25 und 32°C Thermalwasser.

Synedra rumpens KÜTZ.:

F.: Hg.: P 2 A (ISF 30) 13. 8. 1955 — T.: 17°C. **Vork.:** Nicht häufige Litoralform, meist als Aufwuchs auf Fadenalgen. **Verbr.:** Weit verbr., aber nicht häufig.

Cocconeis placentula (EHR.):

F.: Hv.: Pkt. 18 (ISF 12) 3. 8. 1955 — T.: a) 25,5—26,5°C; c) 25,1°C, Pkt. 22 (ISF 21) 4. 8. 1955 — T.: 15°C. **Hg.:** P 2 A (ISF 30) 13. 8. 1955 — T.: 17°C. **Vork.:** Sehr häufige Aufwuchsform in allen Gewässern. **Verbr.:** Weit verbr.

Achnanthes lanceolata BRÉB.:

F.: Hg.: P 2 (ISF 28) 13. 8. 1955 — T.: 20,5°C. **Vork.:** Häufig in allen Gewässern. **Verbr.:** Weit verbr. **Lit.:** Von SCHWABE (1936) in Island bis 42—51,5°C (tot?), von BIEBL & KUSEL-FETZMANN (1966) in Geysir bei 35°C festgestellt.

Achnanthes biasolettiana KÜTZ.:

F.: Hg.: P 2 (ISF 28) 13. 8. 1955 — T.: 20,5°C, L 1 (ISF 50) 19. 8. 1955 — T.: 21,2°C. **Vork.:** In allen Gewässern. **Verbr.:** Weit verbr., aber zerstreut.

Achnanthes sp.:

F.: Gey.: ISF 62 — 26. 8. 1955 — T.: 38°C.

Rhoicosphenia curvata (KÜTZ.) GRUN.:

F.: Hv.: Pkt. 18a (ISF 12) 3. 8. 1955 — T.: 25,5—26,5°C. **Hg.:** P 2 A (ISF 30) 13. 8. 1955 — T.: 17°C. L 1 (ISF 50) 19. 8. 1955 — T.: 21,2°C. **Vork.:** Häufig in Süß- und Brackwässern. **Verbr.:** Weit verbr. **Lit.:** BIEBL & KUSEL-FETZMANN (1966) fanden die Art bei Reykir in Thermalwasser von 25°C (häufig) und 32°C (selten).

Mastogloia smithii THWAITES var. *lacustris* GRUN.:

F.: Gey.: ISF 64 — 26. 8. 1955 — T.: 5°C. **Vork.:** Sehr häufig im Litoral von Süß- und Brackwässern, halophil. **Verbr.:** Weit verbr. **Lit.:** Nach SCHWABE (1936) in isländischen Thermen zwischen 20—44°C oft massenhaft.

Caloneis silicula (EHR.) CLEVE:

F.: Hv.: Pkt. 15—17 (ISF 10/11) 2. 8. 1955 — T.: um 34°C. **Vork.:** Häufig in allen Gewässern. **Verbr.:** Weit verbr.

Stauroneis anceps EHR.:

F.: **Sa.:** ISF 3 — 27. 7. 1957 — **T.:** 10,5—12,7°C. **Vork.:** Im Litoral aller Gewässer. **Verbr.:** Weit verbr.

Pinnularia viridis (NITZSCH) EHR.:

F.: **Sa.:** ISF 3 — 27. 7. 1955 — **T.:** 10,5—12,7°C. **Hv.:** Pkt. 18a (ISF 12) 3. 8. 1955 — **T.:** 25,5—26,5°C. **Vork.:** Häufig in allen Gewässern, β -mesosaprob. **Verbr.:** Weit verbr. **Lit.:** Nach SCHWABE (1936) bis über 40°C in isländischen Thermen beobachtet, BIEBL & KUSEL-FETZMANN (1966) melden die Art von Krisuvik bei 17,5°C, von Reykir bei 25 und 32°C.

Pinnularia gibba EHR.:

F.: **Gey.:** ISF 63 — 14. 8. 1955 — **T.:** 33,2°C. **Vork.:** Häufig in allen Gewässern. **Verbr.:** Weit verbr.

Pinnularia sp.:

F.: **Hv.:** Pkt. 15—17 (ISF 10/11) 2. 8. 1955 — **T.:** um 34°C.

Navicula radiosa KÜTZ.:

F.: **Sa.:** ISF 3 — 26. 7. 1955 — **T.:** 10,5—12,7°C. **Hg.:** P 2 A (ISF 30) 13. 8. 1955 — **T.:** 17°C. **Vork.:** Sehr häufig in allen Gewässern. **Verbr.:** Weit verbr. **Lit.:** In Reykir bei 25 und 32°C gesammelt (BIEBL & KUSEL-FETZMANN [1966]).

Navicula vitabunda HUST.:

F.: **Hg.:** P 2 (ISF 28) 13. 8. 1955 — **T.:** 20,5°C. **Gey.:** ISF 64 — 26. 8. 1955 — **T.:** 5°C. **Vork.:** Seltene Art, im Grundschlamm von Seengefunden. **Verbr.:** Zerstreut, z. B. in holsteinischen Seen.

Navicula seminulum GRUN.

F.: **Hg.:** P 2 (ISF 28) 13. 8. 1955 — **T.:** 20,5°C. **Vork.:** In allen Gewässern, auch in schwach salzigen. **Verbr.:** Weit verbr.

Navicula cryptocephala KÜTZ.:

F.: **Hg.:** L 1 (ISF 50) 19. 8. 1955 — **T.:** 21,2°C. **Vork.:** Im Süß- und Brackwasser, häufig in organisch verunreinigten Gewässern, α -mesosaprob. **Verbr.:** Weit verbr. **Lit.:** SCHWABE (1936) gibt die Art aus Island bis über 40°C (?) an. BIEBL & KUSEL-FETZMANN (1966) fanden sie in Reykir bei 25, 32 und 55°C (lebend?), in Geysir bei 35°C.

Navicula exigua (GREGORY) O. MÜLLER.:

F.: **Hg.:** L 1 (ISF 50) 19. 8. 1955 — **T.:** 21,2°C. **Vork.:** In allen Gewässertypen, aber zerstreut. **Verbr.:** Weit verbr., aber zerstreut.

Navicula vitrea (OESTRUP) HUSTEDT:

F.: **Gey.:** ISF 64 — 26. 8. 1966 — **T.:** 5°C. **Vork.:** Zwischen Moosen. **Verbr.:** N-Europa.

Navicula sp.:

F.: **Sa.:** ISF 3 — 27. 7. 1955 — **T.:** 10,5—12,7°C. **Hg.:** P 1 (ISF 33) 14. 8. 1955 — **T.:** um 30°C, P 2 A (ISF 30) 13. 8. 1955 — **T.:** 17°C. **Gey.:** ISF 63 — 26. 8. 1955 — **T.:** 33,2°C.

Cymbella amphicephala NAEGELI:

F.: Sa.: ISF 3 — 27. 7. 1957 — **T.:** 10,5—12,7°C. **Hv.:** Pkt. 18c (ISF 12) 3. 8. 1955 — **T.:** 25,1°C. **Vork.:** Häufig in allen Gewässern, β -mesosaprob. **Verbr.:** Weit verbr.

Cymbella ventricosa KÜTZ.:

F.: Sa.: ISF 3 — 27. 7. 1955 — **T.:** 10,5—12,7°C. **Gey.:** ISF 64 — 26. 8. 1955 — **T.:** 5°C. **Vork.:** Sehr häufig in allen Gewässern als Bewuchs und planktonisch, β -mesosaprob. **Verbr.:** Weit verbreitet. **Lit.:** Von BIEBL & KUSEL-FETZMANN (1966) in Reykir bei 25°C und in Geysir bei 32°C gefunden.

Cymbella pusilla GRUN.:

F.: Hg.: L 1 (ISF 50) 19. 8. 1955 — **T.:** 21,2°C. **Vork.:** Vorwiegend in Brackwässern, aber auch in kalkreichen Süßgewässern. **Verbr.:** Weit verbr., besonders in Brack- und Binnensalzgewässern.

Gomphonema constrictum EHR.:

F.: Hg.: L 1 (ISF 50) 19. 8. 1955 — **T.:** 21,2°C. **Vork.:** In allen Gewässern. **Verbr.:** Weit verbr.

Epithemia zebra (EHR.) KÜTZ.:

F.: Hv.: Pkt. 15—17 (ISF 10/11) 2. 8. 1955 — **T.:** um 35°C, Pkt. 18c (ISF 12) 3. 8. 1955 — **T.:** 25,1°C. **Hg.:** L 1 (ISF 50) 19. 8. 1955 — **T.:** 21,2°C. **Vork.:** Häufig in allen Gewässern. **Verbr.:** Weit verbr. **Lit.:** Nach SCHWABE (1936) in Island bis über 40°C (?), von BIEBL & KUSEL-FETZMANN (1966) bei Reykir bei 32 und 55°C gefunden. Bei letzterer Angabe ist es aber fraglich, ob die Individuen lebend waren.

Epithemia sorex KÜTZ.:

F.: Hv.: Pkt. 18a (ISF 12) 3. 8. 1955 — **T.:** 25,5—26,5°C, Pkt. 22 (ISF 21) 4. 8. 1955 — **T.:** 15°C. **Hg.:** P 2 A (ISF 30) 13. 8. 1955 — **T.:** 17°C, L 1 (ISF 50) 19. 8. 1955 — **T.:** 21,2°C. **Vork.:** Oft massenhaft in Süß- und Brackwässern, halophil, β -mesosaprob. **Verbr.:** Weit verbr. **Lit.:** Von BIEBL & KUSEL-FETZMANN (1966) bei Reykir für 25°C angegeben.

Epithemia sp.:

F.: Hv.: Pkt. 18a (ISF 12) 3. 8. 1955 — **T.:** 25,5°C. **Gey.:** ISF 62 — 26. 8. 1955 — **T.:** 38°C.

Rhopalodia gibba (EHR.) O. MÜLLER:

F.: Hv.: Pkt. 15 (ISF 10) 2. 8. 1955 — **T.:** um 35°C. Pkt. 18 (ISF 12) 3. 8. 1955 — **T.:** a) 25,5—26,5°C; c) 25,1°C. **Hg.:** P 1 (ISF 33) 14. 8. 1955 — **T.:** 28,5—35°C, P 2 A (ISF 30) 13. 8. 1955 — **T.:** 17°C, L 1 (ISF 50) 19. 8. 1955 — **T.:** 21,2°C. **Gey.:** ISF 63 — 26. 8. 1955 — **T.:** 33,2°C. **Vork.:** Häufig in allen Gewässern. **Verbr.:** Weit verbr. **Lit.:** Nach SCHWABE eine der häufigsten Diatomeen-Arten Islands, die bis über 40°C (?) angetroffen wurde. BIEBL & KUSEL-FETZMANN (1966) geben folgende Temperaturen für ihre Funde an: Krisuvik bei 20°C, Reykir bei 25, 32 und 48°C (lebend?), Geysir bei 32 und 35°C.

Rhopalodia gibberula (EHR.) O. MÜLLER:

F.: Gey.: ISF 62 — 26. 8. 1955 — **T.:** 38°C. **Vork.:** Salzwasserform. **Verbr.:** Häufig in Brack- und Binnensalzgewässern. **Lit.:** Nach SCHWABE (1936)

eine häufige Art in isländ. Thermalgewässern, bis über 40°C (?) vorkommend. Von BIEBL & KUSEL-FETZMANN (1966) von Geysir bei 32, 52 und 54,5°C (bei den letzten beiden Temperaturen fraglich, ob lebend?) von Reykir bei 55°C (lebend?) gemeldet.

Nitzschia paleacea GRUN.:

F.: **Sa.:** ISF 3 — 27. 7. 1955 — **T.:** 10,5—12,7°C. **Hg.:** L 1 (ISF 50) 19. 8. 1955 — **T.:** 21,2°C. **Vork.:** Überall im Süßwasser. **Verbr.:** Weit verbr.

Nitzschia dissipata (KÜTZ.) GRUN.:

F.: **Hv.:** Pkt. 18a (ISF 12) 3. 8. 1955 — **T.:** 25,5—26,5°C. **Vork.:** Häufig in allen Gewässern. **Verbr.:** Weit verbr.

Nitzschia filiformis (W. SMITH) HUSTEDT:

F.: **Hg.:** L 1 (ISF 50) 19. 8. 1955 — **T.:** 21,2°C. **Vork.:** Brackwasserform. **Verbr.:** Nicht selten in Brack- und Binnensalzgewässern. **Lit.:** Von SCHWABE (1936) wurde diese halophile Art aus Island bei Temperaturen zwischen 9,7—35°C gefunden.

Nitzschia sigmoidea (EHR.) W. SMITH:

F.: **Hg.:** L 1 (ISF 50) 19. 8. 1955 — **T.:** 21,2°C. **Vork.:** Häufig in allen Gewässern. **Verbr.:** Weit verbr.

Nitzschia obtusa W. SMITH:

F.: **Gey.:** ISF 64 — 26. 8. 1955 — **T.:** 5°C. **Vork.:** In salzigen Gewässern, halophil. **Verbr.:** Häufig in Brack- und Binnensalzgewässern.

Hantzschia amphioxys (EHR.) GRUN.:

F.: **Gey.:** ISF 64 — 26. 8. 1955 — **T.:** 5°C. **Vork.:** Häufig in allen Gewässern als Bewuchs, unempfindlich gegen O₂-, pH-Schwankungen, erträgt bis zu 4 mg/l H₂S, α-mesosaprob. **Lit.:** Nach SCHWABE (1936) in Island bis über 40°C (?) gefunden. BIEBL & KUSEL-FETZMANN melden die Art von Krisuvik bei 17,5°C.

Surirella ovata KÜTZ.:

F.: **Hg.:** L 1 (ISF 50) 19. 8. 1955 — **T.:** 21,2°C. **Gey.:** ISF 64 — 26. 8. 1955 — **T.:** 5°C. **Vork.:** Sehr häufig in allen Gewässern, unempfindlich gegen chem. Veränderungen, beste Entwicklung im alkal. Bereich, β-mesosaprob. **Verbr.:** Weit verbr.

Conjugata

Desmidiaceae

Cosmarium undulatum CHORDA:

F.: **Hg.:** P 2 A (ISF 30) 13. 8. 1955 — **T.:** 17°C. **Vork.:** In Mooren, auf überrieselten Felsen, aber auch im Litoral versch. Gewässer. **Verbr.:** Weit verbr., aber eher selten.

Cosmarium botrytis MENEGH.:

F.: **Hv.:** Pkt. 15—17 (ISF 10/11) 2. 8. 1955 — **T.:** 34°C, Pkt. 18c (ISF 12) 3. 8. 1955 — **T.:** 25,1°C. **Hg.:** P 2 A (ISF 30) — 13. 8. 1955 — **T.:** 17°C, L 1 (ISF 50) 19. 8. 1955 — **T.:** 21,2°C. **Vork.:** Wie vorige Art, sehr widerstandsfähig gegen org. Verunreinigung, aber empfindlich gegen höheren

Cl-Gehalt, α -mesosaprob. **Verbr.:** Weit verbr. **Lit.:** In Island von BIEBL & KUSEL-FETZMANN (1966) bei Geysir in der var. *mediolaeva* WEST. in 35°C Wasser gefunden.

Cosmarium subcrenatum HANTZSCH:

F.: Hv.: Pkt. 18c (ISF 12) 3. 8. 1955 — **T.:** 25,1°C. **Vork.:** Wie vorige Arten. **Verbr.:** Weit verbreitet, bis in die Arktis und Patagonien.

Closterium ehrenbergi MENEGH.:

F.: Hv.: Pkt. 18c (ISF 12) 3. 8. 1955 — **T.:** 25,1°C. **Vork.:** In allen Gewässern, bevorzugt aber schwach saure bis schwach alkalische Biotope (pH 6,7—7,2), typisch für die β -mesosaprobe Zone. **Verbr.:** Weit verbr.

Pleurotaenium trabecula (EHRENBERG) NAEGELI:

F.: Hv.: Pkt. 15—17 (ISF 10/11) 2. 8. 1955 — **T.:** 34°C. **Vork.:** Moore. **Verbr.:** Kosmopolit, auch aus Island gemeldet.

Zygnemaceae

Zygnema sp.:

F.: Sa.: ISF 3 — 27. 7. 1955 — **T.:** 10,5—12,7°C.

Mougeotia sp.:

F.: Sa.: ISF 3 — 27. 7. 1955 — **T.:** 10,5—12,7°C. **Hv.:** Pkt. 22 (ISF 20) 4. 8. 1955 — **T.:** 15°C.

Spirogyra sp.:

F.: Sa.: ISF 3 — 27. 7. 1955 — **T.:** 10,5—12,7°C. **Hv.:** Pkt. 22 (ISF 20) 4. 8. 1955 — **T.:** 15°C. **Hg.:** P 2 A (ISF 30) — 13. 8. 1955 — **T.:** 17°C. **Gey.:** ISF 64 — 26. 8. 1955 — **T.:** 5° C. **Vork.:** Viele *Spirogyra*-Arten sind β -mesosaprob!

Heterocontae

Conferva (= *Tribonema*) sp.:

F.: Sa.: ISF 3 — 27. 7. 1955 — **T.:** 10,5—12,7°C.

Vaucheria sp.:

F.: Hg.: P 2 (ISF 28) 13. 8. 1955 — **T.:** 20,5°C. **Lit.:** SCHWABE (1936) fand eine *Vaucheria* sp. bei 20°C.

Chlorophyceae

Protococcales

Pediastrum boryanum (TURPIN) MENEGH.:

F.: Hv.: Pkt. 15—17 (ISF 10/11) 2. 8. 1955 — **T.:** 34°C. **Vork.:** In allen Gewässern, bevorzugt pH um 7, β -mesosaprob. **Verbr.:** Kosmopolit. **Lit.:** BIEBL & KUSEL-FETZMANN (1966): bei Reykir in Wasser mit 32°C.

Scenedesmus bijugatus (TURPIN) KÜTZ.:

F.: Hg.: P 2 A (ISF 30) 3. 8. 1955 — **T.:** 17°C. **Vork.:** In allen Gewässern. **Verbr.:** Weit verbr.

var. *alternans* (REINSCH) HANSGIRG: F.: Hv.: Pkt. 15—17 (ISF 10/11) 2. 8. 1955 — T.: um 34°C, Pkt. 18a (ISF 12) 3. 8. 1955 — T.: 25,1°C. Hg.: P 2 A (ISF 30) 13. 8. 1955 — T.: 17°C. Vork.: u. Verbr.: Wie die Art.

Ankistrodesmus (= *Raphidium*) *falcatum* (CHORDA) RALPHS:

F.: Hv.: Pkt. 15—17 (ISF 10/11) 2. 8. 1955 — T.: um 34°C, Pkt. 18 (ISF 12) 3. 8. 1955 — T.: a) 25,5—26,5°C; c) 25,1°C. Hg.: P 2 A (ISF 30) 13. 8. 1955 — T.: 17°C. Vork.: Stehende Gewässer, bildet gelegentlich Wasserblüte, bevorzugt p_H um 7, β-mesosaprob. Verbr.: Weit verbr.

Ulotrichales

Ulothrix zonata KÜTZ.:

F.: Gey.: ISF 64 — 26. 8. 1955 — T.: 5°C. Vork.: In reinen, fließenden Gewässern, oligosaprob. Verbr.: Weit verbr.

Ulothrix tenuis KÜTZ. (= *U. tenuissima* KÜTZ.):

F.: Hg.: P 1 (ISF 33) 14. 8. 1955 — T.: 29,5—35°C. Gey.: ISF 64 — 26. 8. 1955. — T.: 5°C. Vork.: In Fließwässern, meist im Gebirge. Verbr.: Weit verbr.

Oedogonium sp.:

F.: Sa.: ISF 3 — 27. 7. 1955 — T.: 10,5—12,7°C. Hv.: Pkt. 15—17 (ISF 10/11) 2. 8. 1955 — T.: um 34°C, Pkt. 18 (ISF 12) 3. 8. 1955 — T.: a) 25,5 bis 26,5°C; c) 25,1°C, Pkt. 21 (ISF 16) 4. 8. 1955 — T.: 19,4°C, Pkt. 22 (ISF 21) 4. 8. 1955 — T.: 15°C. Lit.: BIEBL & KUSEL-FETZMANN (1966) fanden *Oe. capillare* KÜTZING, eine β-mesosaprobe Art, bei Reykir bei 32°C.

Microsporales

Microspora (cf. *amoena* RABENHORST):

F.: Sa.: ISF 3 — 27. 7. 1955 — T.: 10,5—12,7°C. Vork.: Oft in dichten Massen flutend in reinen Fließwässern, oligosaprob. Verbr.: Weit verbr. Lit.: SCHWABE (1936) gibt *M. tumida* (= *M. tumidula* HAZEN?) für Island bei 7,4°C an.

Siphonocladiales

Cladophora glomerata KÜTZING:

F.: Hv.: Pkt. 18a (ISF 12) 3. 8. 1955 — T.: 25,5—26,5°C. Hg.: O 4 (ISF 41) 15. 8. 1955 — T.: 17,3°C, N 2 (ISF 44) 16. 8. 1955 — T.: 25,1°C. Gey.: R 2 (ISF 58) 24. 8. 1955 — T.: 19,7°C. Vork.: Häufig in bewegtem, reinem Wasser, oligosaprob. Verbr.: Weit verbr.

Cladophora sp.:

F.: Hv.: Pkt. 18c (ISF 12) 3. 8. 1955 — T.: 25,1°C. Pkt. 21 (ISF 16) 4. 8. 1955 — T.: 19,4°C. Hg.: L 1 (ISF 50) 19. 8. 1955 — T.: 21,2°C. Lit.: SCHWABE (1936) fand eine *Cladophora* sp. bis 40°C (?), BIEBL & KUSEL-FETZMANN (1966) geben für *Cl. fracta* KÜTZING 32°C in Reykir an.

Rhizoclonium sp.:

F.: Hv.: Pkt. 15—17 (ISF 10/11) 2. 8. 1955 — T.: um 34°C. Gey.: R 2 (ISF 58) 24. 8. 1955 — T.: 19,7°C.

Characeae

Chara sp.:

F.: Hv.: Pkt. 17 (ISF 11) 2. 8. 1955 — **T.:** 34,8°C, Pkt. 18 A—19 (ISF 13/14) 3. 8. 1955 — **T.:** 29—30°C. **Lit.:** In isländ. Thermalgew. fand SCHWABE (1936) *Ch. fragilis* DESV. zwischen 12,5 und 30°C.

Angiospermae

Potamogetonaceae

Potamogeton sp.:

F.: Hv.: Pkt. 18 A—19 (ISF 13/14) 3. 8. 1955 — **T.:** 29—30°C. **Lit.:** SCHWABE (1936) fand in isländ. Thermalwässern *P. gramineus* L. und *P. natans* L. bis 37,7°C.

B. Tiere

Metazoa

Nemathelminthes

Nematoda

Prionchulus (= *Mononchus*) *muscorum* (DUJARDIN):

F.: Hv.: Pkt. 18c (ISF 12) 3. 8. 1955 — **T.:** 25,1°C: 1 ♀/1/16 m². **Vork.:** Häufig in Mooren, Thermalgew., auch terrestrisch. **Verbr.:** Kosmopolit.

Limnomermis zschokkei (SCHMASSMANN):

F.: Gey.: ISF 61 — 26. 8. 1955 — **T.:** 5,8°C: 2/1/16 m². **Vork.:** Larven paras. in Wasserinsekten. **Verbr.:** ?

Nematoda gen. spec.?:

F.: Gey.: ISF 60 — 26. 8. 1955 — **T.:** 5,6°C: 1/1/16 m².

Nematomorpha

Nematomorpha gen. spec.?:

F.: Hv.: Pkt. 3 A (ISF 4) 1. 8. 1955 — **T.:** 15°C: 1/1/16 m².

Rotatoria

Asplanchna priodonta GOSSE:

F.: Hv.: Pkt. 17 (ISF 11) 2. 8. 1955 — **T.:** 34,8°C: vereinzelt im Netzfang. **Vork.:** Stillgewässer, auch im Brackwasser, planktisch. **Verbr.:** Kosmopolit.

Annelida

Oligochaeta

Nais simplex FIGUET:

F.: Hv.: Pkt. 18c (ISF 12) 3. 8. 1955 — **T.:** 25,1°C: 41/1 dm² (= ca. 266/1/16 m²), Pkt. 17 (ISF 11) 2. 8. 1955 — **T.:** 34,8°C: 3 Ind. im Netzfang, nicht quant., Drift 1 (bei Pkt. 17/ISF 11) 3. 8. 1955 — **T.:** 27,8°C: 7/in 5 St., Drift 3 (bei Pkt. 21/ISF 16) 4. 8. 1955 — **T.:** 19,4°C: 2/in 5 Min., Drift-

Reykjavisl (bei Pkt. 22/ISF 21) 4. 8. 1955 — T.: 15°C: 40/in 5 Min. **Hg.:** M 1 (ISF 45) 18. 8. 1955 — T.: 13,9°C: 12/1/16 m², O 1 (ISF 36) 14. 8. 1955 — T.: 9,6°C: 6/1/16 m², O 4 (ISF 41) 15. 8. 1955 — T.: 17,3°C: 2/1/16 m². **Vork.:** Euryök. **Verbr.:** Europa: Alpen, zentraleurop. Mittelgebirge, Pontikum, Tiefebene, Irland, Island, Fennoskandien; N-Amerika.

Nais elinguis PIGUET:

F.: **Hv.:** Drift 1 (bei Pkt. 17/ISF 11) 3. 8. 1955 — T.: 27,8°C: 2/in 5 St., Drift 3 (bei Pkt. 21/ISF 16) 4. 8. 1955 — T.: 19,4°C: 1/in 5 Min., **Hg.:** K 1 (ISF 51) 19. 8. 1955 — T.: 11°C: 1/1/16 m², M 1 (ISF 45) — 19. 8. 1955 — T.: 13,9°C: 6/1/16 m², N 2 (ISF 44) 16. 8. 1955 — T.: 25,1°C: 4/1/16 m², P 2 A (ISF 30) 13. 8. 1955 — T.: 17°C: 5/1/16 m². **Gey.:** ISF 61 — 26. 8. 1955 — T.: 5,8°C: 1/1/16 m², ISF 60 — 26. 8. 1955 — T.: 5,6°C: 15/1/16 m². **Vork.:** Euryök, auch in Brackwässern. **Verbr.:** Kosmopolit.

Nais communis PIGUET:

F.: **Gey.:** ISF 60 — 26. 8. 1955 — T.: 5,6°C: 2/1/16 m². **Vork.:** Euryök. **Verbr.:** Kosmopolit.

Nais pardalis PIGUET:

F.: **Gey.:** ISF 60 — 26. 8. 1955 — T.: 5,6°C: 2/1/16 m². **Vork.:** Euryök. **Verbr.:** Europa: W-Mediterran, Alpen, zentraleurop. Mittelgebirge, Donauländer, Tiefebene, Fennoskandien, Island, Kaukasus, Kaspien; S-Amerika. **Lit.:** SCHWABE (1936) und TUXEN (1944) melden aus isländischen Thermalgewässern nur *Nais variabilis* PIGUET, und zwar zw. 26—28°C massenhaft in *Vaucheria*- und *Cladophora*-Watten sowie bei 40°C aus Cyanophyceen.

Lumbriculus variegatus (MÜLL.):

F.: **Hv.:** Pkt. 10a (ISF 7) 2. 8. 1955 — T.: 32°C: 1/dm² (= ca. 6/1/16 m²), Drift 2 (bei Pkt. 17/ISF 11) 3. 8. 1955 — T.: 27,8°C: 1/in 2 St., Pkt. 18 A (ISF 13) 3. 8. 1955 — T.: 32,6°C: 2/1/16 m², Pkt. 19 (ISF 14) 3. 8. 1955 — T.: 29°C: 1/1/16 m², Pkt. 20 (ISF 15) — 4. 8. 1955 — T.: 24,7°C: 20/1/16 m², Pkt. 22 (ISF 21) — 4. 8. 1955 — T.: 15°C: 2/1/16 m². **Gey.:** ISF 60 — 26. 8. 1955 — T.: 5,6°C: 1/1/16 m². **La.:** ISF 66 — 4. 9. 1955 — T.: 28°C: 338 Indiv., nicht quant. **Vork.:** Euryök. **Verbr.:** Kosmopolit. **Lit.:** STROUHAL (1934) fand die Art in den Villacher Thermen in einem Tümpel bei 20—22,7°C.

Tubifex tubifex (MÜLL.) = *rivulorum* LAM.:

F.: **Hv.:** Pkt. 8 (ISF 6) 2. 8. 1955 — T.: 32,5°C: 3/1/16 m², Pkt. 10a (ISF 7) 2. 8. 1955 — T.: 32°C: 1/1 dm² (= ca. 6/1/16 m²), Pkt. 10 A (ISF 8) 2. 8. 1955 — T.: 32,2°C: 4/1/16 m², Pkt. 18 A (ISF 13) 3. 8. 1955 — T.: 32,6°C: 1/1/16 m². **Hg.:** P 2 (ISF 28) 13. 8. 1955 — T.: 20,5°C: 9/1/16 m², P 4 (ISF 34) 14. 8. 1955 — T.: 23,2°C: 170/1/16 m². **Gey.:** R 1 (ISF 59) 25. 8. 1955 — T.: 20,5°C: 26/1/16 m². R 2 (ISF 58) 24. 8. 1955: 2/1/16 m², ISF 60 — 26. 8. 1955 — T.: 5,6°C: 490/1/16 m². **La.:** ISF 66 — 4. 9. 1955 — T.: 28°C: 52 Indiv., nicht quant. **Vork.:** Euryök, Massenentwicklung im Faulschlamm, poly- bis α -mesosaprob. **Verbr.:** Kosmopolit.

Enchytraeus albidus HENLE:

F.: **Hv.:** Pkt. 8 (ISF 6) 2. 8. 1955 — T.: 32,5°C: 1/1/16 m², Pkt. 22 (ISF 21) 4. 8. 1955 — T.: 15°C: 2/1/16 m². **Hg.:** O 5 (ISF 42) 16. 8. 1955 — T.: 10°C: 1/1/16 m². **Gey.:** O 4 (ISF 55) 23. 8. 1955 — T.: 20,5°C: 1/1/16 m². **Vork.:** Im Schlamm und an Algen der Uferregionen von Gewässern, auch terrestrisch. **Verbr.:** Europa (im N bis Grönland); N- und S-Amerika; Subantarktis.

Pachydrilus sp. (= *Lumbricillus* sp.):

F.: **Gey.:** ISF 60 — 26. 8. 1955 — **T.:** 5,6°C: 1/1/16 m².

Eiseniella tetraedra (SAVIGNY):

F.: **Hv.:** Pkt. 21 (ISF 16) 4. 8. 1955 — **T.:** 19,4°C: 1/1/16 m², Pkt. 22 (ISF 21) 4. 8. 1955 — **T.:** 15°C: 3/1/16 m². **Hg.:** ISF 35 (P 2/3) 14. 8. 1955 — **T.:** 17 bis 20°C.: 1 Ind., nicht quant. **Vork.:** Amphibisch an Ufern von Gewässern. **Verbr.:** Kosmopolit. **Lit.:** Nach SCHWABE (1936) häufig in Warmböden nahe von Thermalgewässern, auch STROUHAL (1934) fand die Art bei Villach an den Ufern von Thermalbächen.

Bimastus tenuis (EISEN):

F.: **Hv.:** Pkt. 22 (ISF 21) 4. 8. 1955 — **T.:** 15°C.: 2/1/16 m². **Vork.:** Euryök. **Verbr.:** Kosmopolit.

Oligochaeta, gen. spec.?:

F.: **Sa.:** ISF 3 — 27. 7. 1955 — **T.:** 10,5—12,7°C: 1 Ind., nicht quant.

Hirudinea

Helobdella stagnalis (L.):

F.: **Hv.:** — Pkt. 6-8 (ISF 5/6) 1. 8. 1955 — **T.:** 32,5°C: 1 Ind., nicht quant., Pkt. 20 (ISF 15) 4. 8. 1955 — **T.:** 24,7°C: 11/1/16 m². **Vork.:** Euryök. **Verbr.:** Kosmopolit. **Lit.:** TUXEN (1944) fand die Art auf Island zw. 28 und 32°C.

Theromyzon tessolatum (O. F. MÜLL.):

F.: **Hv.:** Pkt. 18b (ISF 12) 3. 8. 1955 — **T.:** 25,1°C: 2 Ind., nicht quant., Pkt. 20 (ISF 15) 4. 8. 1955 — **T.:** 24,7°C: 1/1/16 m². Pkt. 21 (ISF 16) 4. 8. 1955 — **T.:** 19,4°C: 1/1/16 m². **My.:** ISF 25 — 7. 8. 1955: 1 Ind. **Vork.:** Parasitieren auf den Nasen- und Rachenschleimhäuten von Wasservögeln, vor allem an Wildenten (an den genannten Probeorten waren Wildenten zu beobachten!), zwischen dem Saugen leben sie frei in Gewässern. **Verbr.:** Holarktisch und Neotropisch.

Crustacea

Phyllopoda

Polyphemus pediculus L.:

F.: **Hv.:** Pkt. 17 (ISF 11) 2. 8. 1955 — **T.:** um 34°C: Vereinzelt, nicht quant. **Vork.:** Oligosaprobe Litoral- und Planktonform. **Verbr.:** Holarktisch.

Eurycercus lamellatus O. F. MÜLLER:

F.: **Hv.:** Pkt. 17 (ISF 11) 2. 8. 1955 — **T.:** um 34°C: Sehr häufig, nicht quant., Pkt. 18c (ISF 12) 3. 8. 1955 — **T.:** 25,1°C: 24/1 dm² (= ca. 156/1/16 m² *Cladophora*- und *Oedogonium*-Bewuchs), Drift 3 (bei Pkt. 21/ISF 16) 4. 8. 1955 — **T.:** 19,4°C: 1/in 5 Min. **Vork.:** Euryöke Litoralform. **Verbr.:** Holarktisch und Neotropisch.

Chydorus sphaericus (O. F. MÜLL.):

F.: **Hv.:** Pkt. 17 (ISF 11) 2. 8. 1955 — **T.:** um 34°C: Vereinzelt, nicht quant. **Vork.:** Euryök, im Litoral stehender und langsam fließender Gewässer, β -mesosaprob. **Verbr.:** Kosmopolit. **Lit.:** TUXEN (1944) meldet die Art aus isländ. Thermalgew. bei 16 und 30°C.

Copepoda

Megacyclops viridis (JUR.):

F.: Hv.: Pkt. 17 (ISF 11) 2. 8. 1955 — **T.:** um 34°C: Vereinzelt, nicht quant.
Vork.: Euryök. **Verbr.:** Europa. **Lit.:** Von TUXEN (1944) in Island bei 16 und 20,5°C gefunden.

Eucyclops serrulatus (FISCH.):

F.: Hv.: Pkt. 17 (ISF 11) 2. 8. 1955 — **T.:** um 34°C: Vereinzelt, nicht quant.
Vork.: Euryök, eurytherm. **Verbr.:** Palaearktisch. **Lit.:** Nach TUXEN (1944) in Island bei 7 und 27°C, von STROUHAL (1934) in den Thermen von Villach zw. 25 und 26°C beobachtet.

Ostracoda

Heterocypris incongruens (RAMD.):

F.: Hv.: Pkt. 10b (ISF 7) 2. 8. 1955 — **T.:** 32°C: 233/1/16 m², Pkt. 15 (ISF 10) 2. 8. 1955 — **T.:** 34°C: Massenhaft, nicht quant., Pkt. 17 (ISF 11) 2. 8. 1955 — **T.:** um 34°C: Häufig, nicht quant. **Vork.:** Euryök. **Verbr.:** Kosmopolit. **Lit.:** TUXEN (1944) gibt für Island Funde bei 16 und 34°C, STROUHAL (1934) für die Villacher Thermen bei 22 und 25,3°C an.

Arachnida

Acari

Hydracarina

Sperchon (*Sperchon*) *squamosus* KRAMER:

F.: Hv.: Pkt. 3 A (ISF 4) 1. 8. 1955 — **T.:** 15°C: 7/1/16 m² (3 ♂, 4 ♀), Pkt. 10b (ISF 7) 2. 8. 1955 — **T.:** 32°C: 1 ♂/1/16 m². **Hg.:** P 2 A (ISF 30) 13. 8. 1955 — **T.:** 17°C: 2/1/16 m² (1 ♂, 1 ♀). **Vork.:** Bäche. **Verbr.:** Europa, im N bis zu den Faroer, Island, Fennoskandien. **Lit.:** TUXEN (1944) meldet von Island Funde bei 4 und 16,5°C.

Sperchon (*Porosperchon*) *glandulosus* (KOENIKE):

F.: Hv.: Pkt. 8 (ISF 6) 2. 8. 1955 — **T.:** 32,5°C: 6/1/16 m² (5 ♂, 1 ♀), Pkt. 10b (ISF 7) 2. 8. 1955 — **T.:** 32°C: 5/1/16 m² (4 ♂, 1 ♀), Pkt. 10 A (ISF 8) 2. 8. 1955 — **T.:** 32,2°C: 2 ♂/1/16 m², Pkt. 18b (ISF 12) 3. 8. 1955 — **T.:** 25,1°C: 9/1/16 m² (5 ♂, 4 ♀), Pkt. 21 (ISF 16) 4. 8. 1955 — **T.:** 19,4°C: 6/1/16 m² (1 ♂, 5 ♀), Pkt. 22 (ISF 20) 4. 8. 1955 — **T.:** 15°C: 11/1/16 m² (2 ♂, 9 ♀), Drift 1 (bei Pkt. 17/ISF 11) 31. 7. 1955 — **T.:** 27,8°C: 3 ♂/in 5 Std., Drift 3 (bei Pkt. 21/ISF 16) 4. 8. 1955 — **T.:** 19,4°C: 5/in 5 Min. (3 ♂, 2 ♀). **Hg.:** P 2 A (ISF 30) 13. 8. 1955 — **T.:** 17°C: 13/1/16 m² (9 ♂, 4 ♀), O 1 (ISF 36) 14. 8. 1955 — **T.:** 9,6°C: 9/1/16 m² (6 ♂, 3 ♀), O 2 (ISF 37) 15. 8. 1955 — **T.:** 20°C: 3/1/16 m² (2 ♂, 1 ♀), O 3 (ISF 38) 15. 8. 1955 — **T.:** 21,5°C: 1 ♂/1/16 m², O 4 (ISF 41) 15. 8. 1955 — **T.:** 17,3°C: 15/1/16 m² (11 ♂, 4 ♀), O 5 (ISF 42) 16. 8. 1955 — **T.:** 10°C: 10/1/16 m² (6 ♂, 2 ♀, 2 Ny.), M 1 (ISF 45) 18. 8. 1955 — **T.:** 13,9°C: 10/1/16 m² (5 ♂, 5 ♀), M 2 (ISF 46) 18. 8. 1955 — **T.:** 23,5°C: 33/1/16 m² (20 ♂, 10 ♀, 3 Ny.), K 1 (ISF 51) 19. 8. 1955 — **T.:** 11°C: 10/1/16 m² (5 ♂, 2 ♀, 1 Ny., 2 La.), Varmá-Drift, 14. 8. 1955 — **T.:** um 10°C: 2/in 2 St. (1 ♂, 1 ♀). **Gey.:** Beiná-Drift, 26. 8. 1955 — **T.:** 5,6°C: 16/in, 6 St. (12 ♂, 4 ♀). **Sa.:** Drift bei ISF 3 — 27. 7. 1955 — **T.:** 10,5—12,7°C: 8/in 4 St. (5 ♂, 3 ♀). **Vork.:** Quellen und Bäche. **Verbr.:** Holarktisch.

Oribatidae (Oribatei)

Trhypochthoniellus excavatus (WILLM.):

F.: **Hv.:** Drift 2 (bei Pkt. 17/ISF 11) 3. 8. 1955 — **T.:** 27,8°C: 8/in 2 St.
Vork.: Euryök, aber besonders in nassen *Sphagnum*-Polstern und Mooren.
Verbr.: Kosmopolit.

Hydrozetes lemnae (COGGI):

F.: **Hv.:** Drift 2 (bei Pkt. 17/ISF 11) 3. 8. 1955 — **T.:** 27,8°C: 9/in 2 St.
 (8 Ad., 1 Ny.). Pkt. 18c (ISF 12) 3. 8. 1955 — **T.:** 25,1°C: 1/dm². **Vork.:**
 Euryök, besonders in nassen Moosen, an sumpfigen Stellen und auf unter-
 getauchten und flottierenden Wasserpflanzen. **Verbr.:** Europa: Iberische
 Halbinsel, zentraleurop. Mittelgebirge und Flachländer, Irland, Island.

Trombiidae

Trombiidae gen. spec.?:

F.: **Gey.:** Beiná-Drift, 26. 8. 1955 — **T.:** 5,6°C: 1 Ny. ind./in 6 St.

Insecta

Plecoptera

Capnia vidua KLAP.:

F.: **Hv.:** Pkt. 1 — 1. 8. 1955 — **T.:** 8,5°C: vereinzelt, nicht quant., **Hg.:**
 K 1 (ISF 51) 19. 8. 1955 — **T.:** 11°C: vereinzelt, nicht quant. **Vork.:** Kühle,
 klare Bäche. **Verbr.:** Europa, vorzugsweise im Gebirge und im N bis Island,
 im NO bis Sibirien.

Heteroptera

Glaenocoris propinqua FIEB.:

F.: **Hv.:** Pkt. 17 (ISF 11) 2. 8. 1955 — **T.:** 34,8°C: 11 Ind. (3 ♂, 8 La.) nicht
 quant. **Vork.:** Stehende Gewässer. **Verbr.:** Europa: Alpen, zentraleurop.
 Mittelgebirge, N-Deutsche Moore, Irland, England, Island.

Cymatia sp.:

F.: **Hv.:** Drift 1 (bei Pkt. 17/ISF 11) 31. 7. 1955 — **T.:** 27,8°C: 4 La./in 5 St.
Vork.: Die *Cymatia*-Arten finden sich in stehenden Gewässern, *C. coleoprata*
 auch in Brackwässern. **Verbr.:** Aus Europa sind 2 Arten gemeldet, *C. bons-*
dorffi SAHLB. und *C. coleoprata* FABR., die wahrscheinlich auch in Island
 vorkommen dürften, aber bisher nicht gefunden wurden. **Lit.:** TUXEN
 (1944) meldet *Arctocoris carinata* SAHLB., eine Stillwasser- und Moorform
 aus isl. Thermalgewässern bei 30—34°C.

Coleoptera

Dytiscidae

Hydroporus nigrita F.:

F.: **Hv.:** Pkt. 15 (ISF 10) 2. 8. 1955 — **T.:** 34°C: 1 Ind., nicht quant. **Vork.:**
 Quellen, temporäre Kleingewässer. **Verbr.:** Palaearktisch. **Lit.:** Von TUXEN
 (1944) aus Island bei 7 und 32,5°C gemeldet.

Colymbetes dolabratus PAYK. var. *groenlandicus* AUBÉ:

F.: **Hv.:** Pkt. 18b (ISF 12) 3. 8. 1955 — **T.:** 25,5°C: 1 Ind., nicht quant.,
Hg.: P 2 (ISF 28) 13. 8. 1955 — **T.:** 20,5°C: 1/1/16 m², P 2 A (ISF 30) 13. 8.
 1955 — **T.:** 17°C: 1/1/16 m². **Vork.:** Temporäre Kleingewässer und Seen.
Verbr.: Die Art in Fennoskandien, N-Asien und N-Amerika (circumpolar),
 die var. in Groenland und Island. **Lit.:** Von TUXEN (1944) in Island bei 32°C
 gefunden.

Dytiscidae gen. spec.?-Larven:

Wahrscheinlich zu den vorgenannten Arten gehörig: **F.:** **Hv.:** Pkt. 3 A
 (ISF 4) 1. 8. 1955 — **T.:** 15°C: 4/1/16 m². **Hg.:** P 1 (ISF 27) 13. 8. 1955 —
T.: um 30°C: 1/1/16 m².

Trichoptera

Limnephilus fenestratus ZETT.:

F.: **Hv.:** Pkt. 21 (ISF 16) 4. 8. 1955 — **T.:** 19,4°C: 1/1/16 m². **Hg.:** O 1
 (ISF 36) 14. 8. 1955 — **T.:** 9,6°C: 1/1/16 m², **Gey.:** ISF 60 — 26. 8. 1955 —
T.: 5,6°C: 4/1/16 m², Beiná-Drift — 26. 8. 1955 — **T.:** 5,8°C: 1/1/16 m².
My.: ISF 25 — 7. 8. 1955: 1 La., nicht quant. **Vork.:** Seen und Moore.
Verbr.: Holarktisch-Boreal. **Lit.:** TUXEN (1944) meldet *Limnephilus sparsus*
 CURT. von Laugamyri (Island) bei 4°C.

Grammotaulius atomarius FABR.:

F.: **Hg.:** P 4 (ISF 34) 14. 8. 1955 — **T.:** 23,2°C: 1/1/16 m². **Vork.:** Euryök.
Verbr.: Paläarktisch.

Apatania zonata ZETT.:

F.: **Hg.:** M 1 (ISF 45) 18. 8. 1955 — **T.:** 13,9°C: 1/1/16 m². **Gey.:** ISF 60 —
 26. 8. 1955 — **T.:** 5,6°C: 4/1/16 m². **Vork.:** Bäche, Seen. **Verbr.:** Holarktisch.

Leere Gehäuse von Trichoptera (Limnephilidae):

F.: **Hv.:** Pkt. 3 A (ISF 4) 1. 8. 1955 — **T.:** 15°C, Pkt. 22 (ISF 21) 4. 8. 1955 —
T.: 15°C. **Hg.:** K 1 (ISF 51) 19. 8. 1955 — **T.:** 11°C, M 2 (ISF 47) 18. 8. 1955 —
T.: 23,5°C. **Gey.:** ISF 60 — 26. 8. 1955 — **T.:** 5,6°C: 14 leere Köcher.

Diptera

Nematocera

Tipulidae

Tipulidae gen. spec.?:

F.: **Hv.:** Pkt. 10b (ISF 7) 2. 8. 1955 — **T.:** 32°C: 1/1/16 m². Bei der Larve
 handelt es sich möglicherweise um *Prionocera turcica* F., eine boreale Art,
 die Moore bevorzugt und auch von TUXEN (1944) aus isl. Gewässern ge-
 meldet wird, allerdings ohne nähere Temperaturangabe.

Limoniidae

Dicranota (Paradicranota) excluda WLK.:

F.: **Gey.:** Beiná-Drift, 26. 8. 1955 — **T.:** 5,8°C: 1/in 6 St. **Vork.:** Bäche,
 Stümpfe. **Verbr.:** England, Boreales Hochland, N-Schweden, Island. **Lit.:**
 Von TUXEN (1944) aus Island bei 4°C gemeldet.

Simuliidae

Simulium (Psilozia) vittatum ZETTERSTEDT:

F.: **Hv.:** Pkt. 6 (ISF 5) 1. 8. 1955 — **T.:** 32,5°C: 32/1/16 m² (21 La., 11 Pu.), Pkt. 8 (ISF 6) 2. 8. 1955 — **T.:** 32,5°C: 26/1/16 m², Pkt. 10a (ISF 7) 2. 8. 1955 — **T.:** 32°C: 17 abgestorbene La. 1/16 m², Pkt. 18 (ISF 12) 3. 8. 1955 — **T.:** 25,1—26,5°C: a) 3000/1/16 m² (!); b) vorhanden, aber nicht quantitativ gesammelt; c) ca. 900/1/16 m², Pkt. 18 A (ISF 13) — 3. 8. 1955 — **T.:** 32,6°C: 10/1/16 m², Pkt. 19 (ISF 14) 3. 8. 1955 — **T.:** 29°C: 117/1/16 m², Pkt. 20 (ISF 15) 4. 8. 1955 — **T.:** 24,7°C: 80/1/16 m², Pkt. 21 (ISF 16) 4. 8. 1955 — **T.:** 19,4°C: 1312/1 dm² (1275 La., 37 Pu.) = ca. 8200/1/16 m² (!), Pkt. 22 (ISF 21) 4. 8. 1955 — **T.:** 15°C: 43/1/16 m². **Hg.:** P 2 A (ISF 30) 13. 8. 1955 — **T.:** 17°C: 130/1/16 m² (110 La., 20 Pu.), O 1 (ISF 36) 14. 8. 1955 — **T.:** 9,6°C: 1/1/16 m², O 2 (ISF 37) 15. 8. 1955 — **T.:** 20°C: 18/1/16 m² (11 La., 7 Pu.), O 3 (ISF 38) 15. 8. 1955 — **T.:** 21,5°C: 3/1/16 m², O 4 (ISF 41) 15. 8. 1955 — **T.:** 17,3°C: 128/1/16 m² (121 La., 7 Pu.), O 5 (ISF 42) 16. 8. 1955 — **T.:** 10°C: 3/1/16 m². M 1 (ISF 45) 18. 8. 1955 — **T.:** 13,9°C: 494/1/16 m² (332 La., 162 Pu.), 67 leere Puppenhüllen, M 2 (ISF 46) 18. 8. 1955 — **T.:** 23,5°C: 309/1/16 m² (71 La., 238 Pu.), L 1 (ISF 50) 19. 8. 1955 — **T.:** 21,2°C: 66/1/16 m² (51 La., 15 Pu.), K 1 (ISF 51) 19. 8. 1955 — **T.:** 11°C: 12/1/16 m² (11 La., 1 Pu.). **Gey.:** R 2 (ISF 58) 24. 8. 1955 — **T.:** 19,7°C: 9/1/16 m², R 3 (ISF 57) 24. 8. 1955 — **T.:** 17,1°C: 1/1/16 m². Q 2 (ISF 53) 23. 8. 1955 — **T.:** 23,2°C: 14/1/16 m² (13 La., 1 Pu.), Beiná-Drift, 26. 8. 1955 — **T.:** 5,8°C: 1/in 6 St. **Vork.:** An stark strömenden Stellen von Fließgewässern. **Verbr.:** Eine neoarktische Art, die von N-Amerika über Groenland bis W-Island verbreitet ist. Nach einer briefl. Mitteilung von Dr. A. STONE (Washington), der das Simuliiden-Material bestimmte, sind die isländischen Exemplare von nordamerikanischen Individuen nicht zu unterscheiden (siehe auch PETERSON, Proc. Ent. Soc. Ontario 95: 16—18, 1964). **Lit.:** SCHWABE (1934) und TUXEN (1944) geben an, daß *Simulium sp.*-Larven oft massenhaft in isländischen Thermalbächen bis 33,9°C zu finden sind.

Chironomidae

Podonominae

Trichotanypus sp.-Puppen:

F.: **Hv.:** Pkt. 17 (ISF 11) 2. 8. 1955 — **T.:** 34,8°C: 1 Pu., nicht quant., **Hg.:** P 2 (ISF 28) 13. 8. 1955 — **T.:** 20,5°C: 2 Pu./1/16 m². Möglicherweise *Tr. posticalis* (LUNDB.) eine circumpolare Art.

Tanypodinae

Macropelopia sp.-Puppen:

F.: **Hv.:** Drift 1 (bei Pkt. 17/ISF 11) 31. 7. 1955 — **T.:** 27,8°C: 1 Pu./in 5 St. **Hg.:** P 3 (ISF 29) 13. 8. 1955 — **T.:** 17°C: 2 Pu./1/16 m². **Gey.:** ISF 60 — 26. 8. 1955 — **T.:** 5,6°C: 6 Pu./1/16 m². Von Island sind *M. goetgehuberi* (K.) und *M. nebulosa* (Mg.) gemeldet.

Podonominae- und Tanypodinae-Larven:

F.: **Hv.:** Pkt. 3 A (ISF 4) 1. 8. 1955 — **T.:** 15°C: 5/1/16 m², Pkt. 8 (ISF 6) 2. 8. 1955 — **T.:** 32,5°C: 15/1/16 m², Pkt. 10 (ISF 7) 2. 8. 1955 — **T.:** 32°C: a) 46/dm² (= ca. 300/1/16 m²), b) 65/1/16 m², Pkt. 10 A (ISF 8) 2. 8. 1955 — **T.:** 32,2°C: 43/1/16 m², Pkt. 17 (ISF 11) 2. 8. 1955 — **T.:** um 34°C: 1 La. im

Netzfang, nicht quant., Drift 1 (bei Pkt. 17/ISF 11) 31. 7. 1955 — T.: 27,8°C: 4/in 5 St., Drift 2 (bei Pkt. 17/ISF 11) 3. 8. 1955 — T.: 27,8°C: 14/in 2 St., Pkt. 18 A (ISF 13) 3. 8. 1955 — T.: 32,6°C: 1/1/16 m², Pkt. 22 (ISF 21) 4. 8. 1955 — T.: 15°C: 1/1/16 m². **Hg.:** P 2 (ISF 28) 13. 8. 1955 — T.: 20,5°C: 5/1/16 m², P 3 (ISF 29) 13. 8. 1955 — T.: 17°C: 21/1/16 m². P 4 (ISF 34) 14. 8. 1955 — T.: 23,2°C: 14/1/16 m². **Gey.:** ISF 60 — 26. 8. 1955 — T.: 5,6°C: 6/1/16 m². **Lit.:** TUXEN (1944) gibt von Tanypodinen-Larven eine *Procladius* sp. aus Island bei Temperaturen von 7 und 24°C an.

Orthocladiinae

Coryneura sp.:

F.: Sa.: ISF 3 — 27. 7. 1955 — T.: 10,5—12,7°C: 20 Ind., nicht quant. Möglicherweise die Larven von *C. celeripes* WINN., eine circumpolare Art.

Cricotopus sylvestris (FABR.) f. *thermicola* TUXEN:

F.: Hv.: Pkt. 3 A (ISF 4) 1. 8. 1955 — T.: 15°C: 2 Pu./1/16 m², Pkt. 6 (ISF 5) 1. 8. 1955 — T.: 32,5°C: 20/1/16 m², Pkt. 8 (ISF 6) 2. 8. 1955 — T.: 32,5°C: 1/1/16 m², Pkt. 10a (ISF 7) 2. 8. 1955 — T.: 32°C: 3/dm² (= ca. 20/1/16 m²), Pkt. 10A (ISF 8) 2. 8. 1955 — T.: 32,2°C: 3/1/16 m², Pkt. 17 (ISF 11) 2. 8. 1955 — T.: 34,8°C: 35 La., im Netzfang, nicht quant., Drift 1 (bei Pkt. 17/ISF 11) 31. 7. 1955 — T.: 27,8°C: 126/in 5 St. (119 La., 7 Pu.), Drift 2 (bei Pkt. 17/ISF 11) 2. 8. 1955 — T.: 27,8°C: 27/in 2 St., Pkt. 18 (ISF 12) 3. 8. 1955 — T.: 25,1—26,5°C: a) 2 La., nicht quant.; b) 1 La., nicht quant.; c) 10/dm² (= ca. 62/1/16 m²). Pkt. 18 A (ISF 13) 3. 8. 1955 — T.: 32,6°C: 34/1/16 m², Pkt. 19 (ISF 14) 3. 8. 1955 — T.: 29°C: a) 4/1/16 m²; b) 57/dm² (= ca. 356/1/16 m²); c) 12/1/16 m². **Hg.:** P 1 (ISF 27) 13. 8. 1955 — T.: 29,6°C: 97/1/16 m² (91 La., 6 Pu.), P 2 (ISF 28) 13. 8. 1955 — T.: 20,5°C: 55/1/16 m² (54 La., 1 Pu.), P 2 A (ISF 30) 13. 8. 1955 — T.: 17°C: 170/1/16 m², P 4 (ISF 34) 13. 8. 1955 — T.: 23,2°C: 482/1/16 m² (454 La., 28 Pu.), L 1 (ISF 50) 19. 8. 1955 — T.: 21,2°C: 164/1/16 m², O 2 (ISF 37) 15. 8. 1955 — T.: 20°C: 4/1/16 m². N 1 (ISF 43) 16. 8. 1955 — T.: 29,5°C: 157/1/16 m² (155 La., 2 Pu.), N 2 (ISF 44) 16. 8. 1955 — T.: 25,1°C: 442/1/16 m² (441 La., 1 Pu.). **Gey.:** Q 2 (ISF 53) 23. 8. 1955 — T.: 23,2°C: 11/1/16 m², Q 4 (ISF 55) 23. 8. 1955 — T.: 20,5°C: 23/1/16 m² (22 La., 1 Pu.). R 1 (ISF 59) 25. 8. 1955 — T.: 20,5°C: 168/1/16 m² (157 La., 11 Pu.), R 2 (ISF 58) 24. 8. 1955 — T.: 19,7°C: 228/1/16 m², R 3 (ISF 57) 24. 8. 1955 — T.: 17,1°C: 100/1/16 m² (99 La., 1 Pu.). **Vork.:** Die Art ist euryök, f. *thermicola* wurde von TUXEN (1944) für die isländischen Thermalgewässer beschrieben. **Verbr.:** Palaearktisch, f. *thermicola* auf Island. **Lit.:** Die von TUXEN (1944) anatomisch und ökologisch untersuchte Art wurde von ihm zw. 16 und 41°C leidend festgestellt.

Diamesa sp.:

F.: Sa.: ISF 3 — 27. 7. 1955 — T.: 10,5—12,7°C: 8 La., nicht quant., Sandsá-Drift: 8/in 4 St. (6 La., 2 Pu.). **Hv.:** Pkt. 1 — 1. 8. 1955 — T.: 8,5°C: 6/1/16 m², Pkt. 3 A (ISF 4) 1. 8. 1955 — T.: 15°C: 2/1/16 m², Drift 1 (bei Pkt. 17/ISF 11) 31. 7. 1955 — T.: 27,8°C: 279/in 5 St. (259 L., 20 P.), Reykjavís-Drift (bei Pkt. 22/ISF 21) 4. 8. 1955 — T.: 15°C: 2/in 5'. **Hg.:** K 1 (ISF 51) 19. 8. 1955 — T.: 11°C: 4/1/16 m², O 1 (ISF 36) 14. 8. 1955 — T.: 9,6°C: 9/1/16 m². **Gey.:** ISF 60 — 26. 8. 1955 — T.: 5,6°C: 29/1/16 m², ISF 61 — 26. 8. 1955 — T.: 5,8°C: 36/1/16 m². Von Island sind 3 Arten gemeldet: *D. arctica* (BOH.), *D. incallida* (WALK.) und *D. lindrothi* G.

Eukiefferiella sp.:

F.: **Sa.:** ISF 3 — 27. 7. 1955 — **T.:** 10,5—12,7°C: 28 La., nicht quant., Sandsá-Drift: 7/in 4 St. **Hv.:** Pkt. 1 — 1. 8. 1955 — **T.:** 8,5°C: 4/1/16 m², Pkt. 3 A (ISF 4) 1. 8. 1955 — **T.:** 15°C: 1/1/16 m². Pkt. 10 A (ISF 8) 2. 8. 1955 — **T.:** 32,2°C: 1/1/16 m², Drift 1 (bei Pkt. 17/ISF 11) 31. 7. 1955 — **T.:** 27,8°C: 95/in 5 St. (64 L., 31 P.), Drift 2 (bei Pkt. 17/ISF 11) 2. 8. 1955 — **T.:** 27,8°C: 9/in 2 St., Pkt. 21 (ISF 16) 4. 8. 1955 — **T.:** 19,4°C: a) 39/1/16 m², c) 116/dm² = ca. 725/1/16 m², Drift 3 (bei Pkt. 21/ISF 16): 6/in 5 Min., Pkt. 22 (ISF 21) 4. 8. 1955 — **T.:** 15°C: 180/1/16 m², Reykjavisl-Drift (bei Pkt. 22/ISF 21) 4. 8. 1955 — **T.:** 15°C: 15/in 5' (14 La., 1 Pu.). **Hg.:** P 2 A (ISF 30) — 13. 8. 1955 — **T.:** 17°C: 1 Pu./1/16 m². O 1 (ISF 36) 14. 8. 1955 — **T.:** 9,6°C: 169/1/16 m² (166 La., 3 Pu.), O 2 (ISF 37) 15. 8. 1955 — **T.:** 20°C: 127/1/16 m², O 3 (ISF 38) 15. 8. 1955 — **T.:** 21,5°C: ca. 180/1/16 m², O 4 (ISF 41) 15. 8. 1955 — **T.:** 17,3°C: ca. 128/1/16 m², O 5 (ISF 42) 16. 8. 1955 — **T.:** 10°C: 184/1/16 m². L 1 (ISF 50) 19. 8. 1955 — **T.:** 21,2°C: 1/1/16 m². M 1 (ISF 45) 18. 8. 1955 — **T.:** 13,9°C: 232/1/16 m², M 2 (ISF 46) 18. 8. 1955 — **T.:** 23,5°C: 75/1/16 m². K 1 (ISF 51) 19. 8. 1955 — **T.:** 11°C: 450/1/16 m². **Gey.:** ISF 60 — 26. 8. 1955 — **T.:** 5,6°C: 137/1/16 m², ISF 61 — 26. 8. 1955 — **T.:** 5,8°C: 12/1/16 m². **Li.:** SCHWABE (1936) und TUXEN (1944) erwähnen *Eukiefferiella* sp.-Larven und -Puppen aus isländ. Thermalgewässern bis 33°C.

Metricnemus sp.-Puppen:

F.: **Hv.:** Pkt. 20 (ISF 15) 4. 8. 1955 — **T.:** 24,7°C: 1 Pu./1/16 m². **Hg.:** O 1 (ISF 36) 14. 8. 1955 — **T.:** 9,6°C: 3 Pu./1/16 m². Von Island sind die Arten *M. fuscipes* (MG.) und *M. hygropetricus* K., beide paläarktisch, sowie *M. ursinus* HOLM, eine arktische bzw. circumpolare Form gemeldet. **Lit.:** TUXEN (1944) gibt *Metricnemus* sp. für 16 bzw. 16,5°C in Island an.

Orthocladius (= *Euorthocladius*) cf. *frigidus* (K.)?-Puppen:

Hg.: P 4 (ISF 34) — 14. 8. 1955 — **T.:** 23,3°C: 9 Pu./1/16 m², M 2 (ISF 47) 18. 8. 1955 — **T.:** 15,4°C: 3 Pu./1/16 m². **Vork.:** *O. frigidus* ist als Bachform bekannt. **Verbr.:** Europa: Alpen zentraleurop. Mittelgebirge, England, Fennoskandien, Island.

Orthocladiinae-Larven (indet.):

F.: **Sa.:** ISF 3 — 27. 7. 1955 — **T.:** 10,5—12,7°C: 8 La., nicht quant., Sandsá-Drift — 27. 7. 1955 — **T.:** wie ISF 3: 2 La./in 4 St. **Hv.:** Pkt. 1 — 1. 8. 1955 — **T.:** 5°C: 3/1/16 m². Pkt. 3 A (ISF 4) 1. 8. 1955 — **T.:** 15°C: 1/1/16 m², Pkt. 6 (ISF 5) 1. 8. 1955 — **T.:** 32,5°C: 1/1/16 m², Pkt. 10 A (ISF 7) 2. 8. 1955 — **T.:** 32°C: 3/dm² (= ca. 20/1/16 m²), Pkt. 10 A (ISF 8) 2. 8. 1955 — **T.:** 32,2°C: 1/1/16 m², Pkt. 18 (ISF 12) 3. 8. 1955 — **T.:** 25,1°—26,5°C: a) 1 La., nicht quant., b) 1 La., nicht quant., c) 59/dm² (= ca. 370/1/16 m²), Pkt. 20 (ISF 15) 4. 8. 1955 — **T.:** 24,7°C: 19/1/16 m², Pkt. 21 (ISF 16) 4. 8. 1955 — **T.:** 19,4°C: 9/1/16 m², Pkt. 22 (ISF 21) 4. 8. 1955 — **T.:** 15°C: 66/1/16 m². Drift 1 (bei Pkt. 17/ISF 11) 31. 7. 1955 — **T.:** 27,8°C: 5/in 5 St. (3 La., 2 Pu.). Reykjavisl-Drift (bei Pkt. 22/ISF 21) 4. 8. 1955 — **T.:** 15°C: 3/in 5'. **Hg.:** P 4 (ISF 34) 14. 8. 1955 — **T.:** 23,2°C: 10/1/16 m². **Gey.:** ISF 60 — 26. 8. 1955 — **T.:** 5,6°C: 22/1/16 m², ISF 61 — 26. 8. 1955 — **T.:** 5,8°C: 1/1/16 m².

Chironominae

Chironomini

Chironomus halophilus K.-Gruppe:

F.: Hg.: P 4 (ISF 34) 14. 8. 1955 — **T.:** 23,2°C: 3/1/16 m². **Vork.:** Temp. Gewässer, Brack- und Binnensalzwässer. **Verbr.:** Europa, vor allem in salzigen Biotopen. **Lit.:** TUXEN (1944) fand diese halophile Art in isländ. Thermalgew. bei 26°C und 30°C.

Chironomariae gen. spec.:

F.: Hg.: P 3 (ISF 29) 13. 8. 1955 — **T.:** 17°C: 7/1/16 m² (5 La., 3 Pu.). Die Larven besitzen 1 Paar Kiemenschlauch-Anhänge.

Tanytarsini

Micropsectra sp.-Puppen:

F.: Hv.: Pkt. 3 A (ISF 4) 1. 8. 1955 — **T.:** 15°C: 4 Pu./1/1/16 m², Pkt. 6 (ISF 5) 1. 8. 1955 — **T.:** 32,5°C: 1 Pu./1/16 m², Drift 1 (bei Pkt. 17/ISF 11) 31. 7. 1955 — **T.:** 27,8°C: 4 Pu./in 5 St., Reykjavisl-Drift (bei Pkt. 22/ISF 21) 4. 8. 1955 — **T.:** 15°C: 1 Pu./in 5'. **Hg.:** P 3 (ISF 29) 13. 8. 1955 — **T.:** 17°C: 2 Pu./1/16 m². O 2 (ISF 37) 15. 8. 1955 — **T.:** 20°C: 3 Pu./1/16 m². M 2 (ISF 47) 18. 8. 1955 — **T.:** 23,5°C: 3 Pu./1/16 m². Von Island sind 3 Arten gemeldet: *M. praecox*, eine euryöke, in Europa weit verbreitete Art, weiters *M. atrofasciata* K., eine europäische Art, die bereits in isländischen Thermalgewässern gefunden wurde, sowie *M. lindrothi* G., die bisher nur von Island bekannt ist. **Lit.:** TUXEN (1944) gibt eine *Micropsectra* sp. bei 4°C an.

Tanytarsini gen. spec.-Larven (und -Puppen):

F.: Hv.: Pkt. 3 A (ISF 4) 1. 8. 1955 — **T.:** 15°C: 90/1/16 m², Pkt. 8 (ISF 6) 2. 8. 1955 — **T.:** 32,5°C: 1/1/16 m², Pkt. 10 (ISF 7) 2. 8. 1955 — **T.:** 32°C: a) 20/dm² (= ca. 125/1/16 m²), b) 4/1/16 m², Pkt. 17 (ISF 11) 2. 8. 1955: 1 La., Netzfang, nicht quant., Drift 1 (bei Pkt. 17/ISF 11) 31. 7. 1955 — **T.:** 27,8°C: 5/in 5 St. (1 La., 4 Pu.), Drift 2 (bei Pkt. 17/ISF 11) 2. 8. 1955 — **T.:** 27,8°C: 17/in 2 St., Pkt. 18 (ISF 12) 3. 8. 1955 — **T.:** 25,1°C: b) 15 La., nicht quant., c) 145/dm² (= ca. 900/1/16 m²), Pkt. 19 (ISF 14) 3. 8. 1955 — **T.:** 29°C: 1/1/16 m², Pkt. 20 (ISF 15) 4. 8. 1955 — **T.:** 24,7°C: 1/1/16 m², Pkt. 21 (ISF 16) 4. 8. 1955 — **T.:** 19,4°C: 40/1/16 m², Pkt. 22 (ISF 20) 4. 8. 1955 — **T.:** 15°C: 2/1/16 m². **Hg.:** 2 (ISF 28) 13. 8. 1955 — **T.:** 20,5°C: 3/1/16 m², P 3 (ISF 29) 13. 8. 1955 — **T.:** 17°C: 12/1/16 m², P 4 (ISF 34) 14. 8. 1955 — **T.:** 23,2°C: 13/1/16 m². O 1 (ISF 36) 14. 8. 1955 — **T.:** 9,6°C: 2/1/16 m², O 2 (ISF 37) 15. 8. 1955 — **T.:** 20°C: 24/1/16 m², O 4 (ISF 41) 15. 8. 1955 — **T.:** 17,3°C: 53/1/16 m², O 5 (ISF 42) 16. 8. 1955 — **T.:** 10°C: 2/1/16 m², M 1 (ISF 45) 18. 8. 1955 — **T.:** 13,9°C: 12/1/16 m², M 2 (ISF 46) 18. 8. 1955 — **T.:** 23,5°C: 150/1/16 m². L 1 (ISF 50) 19. 8. 1955 — **T.:** 21,2°C: 35/1/16 m². K 1 (ISF 51) 19. 8. 1955 — **T.:** 11°C: 2/1/16 m². **Gey.:** R 2 (ISF 58) 24. 8. 1955 — **T.:** 19,7°C: 1/1/16 m², ISF 60 — 26. 8. 1955 — **T.:** 5,6°C: 13/1/16 m².

Brachycera
Orthorapha
Empididae

Atalanta stagnalis (HALID.):

F.: Hv.: Pkt. 3 A (ISF 4) 1. 8. 1955 — **T.:** 15°C: 7/1/16 m², Pkt. 10a (ISF 7) 2. 8. 1955 — **T.:** 32°C: 1/dm² (= ca. 6/1/16 m²). **Hg.:** P 4 (ISF 34) — 14. 8. 1955 — **T.:** 23,2°C: 2/1/1/16 m². L 1 (ISF 50) 19. 8. 1955 — **T.:** 21,2°C: 1/1/16 m². M 2 (ISF 47) 18. 8. 1955 — **T.:** 23,5°C: 1/1/16 m². K 1 (ISF 51) 19. 8. 1955 — **T.:** 11°C: 1/1/16 m². **Gey.:** R 1 (ISF 59) 25. 8. 1955 — **T.:** 20,5°C: 2/1/16 m², R 3 (ISF 57) 24. 8. 1955 — **T.:** 17,1°C: 2/1/16 m². Q 2 (ISF 53) 23. 8. 1955 — **T.:** 23,2°C: 1/1/16 m², ISF 60 — 26. 8. 1955 — **T.:** 5,6°C: 2/1/16 m². **Sa.:** ISF 3 — 27. 7. 1955 — **T.:** 10,5°C—12,7: 1 La., nicht quant. **Vork.:** Quellen, Moore. **Verbr.:** Holarktisch.

Dolichopodidae

Dolichopodidae gen.-spec.-Larve:

F.: Hv.: Pkt. 10a (ISF 7) 2. 8. 1955 — **T.:** 32°C: 1/dm² (= ca. 6/1/16 m²).

Ephydridae

Scatella stagnalis FALL. *thermarum* COLL.:

F.: Hv.: Pkt. 8 (ISF 6) 2. 8. 1955 — **T.:** 32,5°C: 1 Pu/1/16 m². **Hg.:** P 1 (ISF 27) 13. 8. 1955 — **T.:** 29,6°C: 1 Pu./1/16 m², P 2 (ISF 28) 13. 8. 1955 — **T.:** 20,5°C: 4/1/16 m² (1 La., 3 Pu.), P 4 (ISF 34) 14. 8. 1955 — **T.:** 23,2°C: 6/1/16 m² (2 La., 4 Pu.). **Gey.:** R 1 (ISF 49) 25. 8. 1955 — **T.:** 20,5°C: 10 Pu./1/16 m², R 3 (ISF 57) 24. 8. 1955 — **T.:** 17,1°C: 2/1/16 m² (1 La., 1 Pu.). **Vork.:** Die Art tritt in allen Typen von stehenden Gewässern auf, auch im Brackwasser, die Unterart *thermarum* ist aus isländischen Thermalgewässern beschrieben. **Verbr.:** Die Art ist Kosmopolit, die Unterart endemisch in isländischen Thermalgewässern. **Lit.:** SCHWABE (1936) und TUXEN (1944) fanden die Larven und Puppen der Thermalfliege in Island in Gewässern zwischen 9 und 47,7°C (!). SCHWABE (1936) zit. LINDROTH (1931), der angibt, Larven zwischen 53 und 55°C gefunden zu haben. Es dürfte sich dabei aber sicher um eine Fehlmessung handeln, da SCHWABE beobachtete, wie Larven, die er in Wasser von 49—50°C setzte, sofort abstarben. TUXEN gibt genaue anatomische und biologische Angaben über Larve und Puppe.

Hydriella griseola FALL.:

F.: Hv.: Pkt. 8 (ISF 6) 2. 8. 1955 — **T.:** 32,5°C: 1/1/16 m². **Vork.:** Stehende Gewässer. **Verbr.:** Holarktisch, im S bis N-Afrika.

Muscidae (Anthomyidae)

Limnophora (= *Calliophrys*) *riparia* (FALL.):

F.: Hv.: Pkt. 8 (ISF 6) 2. 8. 1955 — **T.:** 32,5°C: 11/1/16 m² (6 La., 5 Pu.), Drift 1 (bei Pkt. 17/ISF 11) 31. 7. 1955 — **T.:** 27,8°C: 15/in 5 St., Drift 2 (bei Pkt. 17/ISF 11) 2. 8. 1955 — **T.:** 27,8°C: 15/in 2 St., Pkt. 18 (ISF 12) 3. 8. 1955 — **T.:** 25,1°C: b) 4 La. und 2 Pu., nicht quant., c) 5/dm² (= ca. 30/1/16 m²), Pkt. 20 (ISF 15) 4. 8. 1955 — **T.:** 24,7°C: 7/1/16 m² (1 La., 6 Pu.,

und 8 leere Puparien), Pkt. 21 (ISF 16) 4. 8. 1955 — T.: 19,4°C: 4/1/16 m², Pkt. 22 (ISF 21) 4. 8. 1955 — T.: 15°C: 1/1/16 m². Hg.: O 4 (ISF 41) 15. 8. 1955 — T.: 17,3°C: 4/1/16 m². N 1 (ISF 43) 16. 8. 1955 — T.: 29,5°C: 2/1/16 m² (1 La., 1 Pu.). **Vork.:** Bäche und kleine Flüsse. **Verbr.:** Europa: Alpen, zentraleurop. Mittelgebirge, Donauländer, Tiefebene, England, Irland, Island, Fennoskandien; W-Asien: Tadshikistan; N-Afrika. **Lit.:** TUXEN (1944) fand die Larven und Puppen in Island bei 18 und 22°C.

Muscidae gen. spec.-Puppe:

F. Gey.: R 1 (ISF 59) 25. 8. 1955 — T.: 20,5°C: 3 Pu./1/16 m².

Mollusca

Gastropoda

Pulmonata

Radix peregra (O. F. MÜLLER) f. *peregra* (O. F. M.) und f. *ovata* (DRAP.):

F. Hv.: Pkt. 3 A (ISF 4) 1. 8. 1955 — T.: 15°C: 6/1/16 m², Pkt. 6 (ISF 5) 1. 8. 1955 — T.: 32,5°C: 3/1/16 m², Pkt. 8 (ISF 6) 2. 8. 1955 — T.: 32,5°C: 10/1/16 m², Pkt. 10 A (ISF 8) 2. 8. 1955 — T.: 32,2°C: 1/1/16 m², Pkt. 15 (ISF 9/10) 2. 8. 1955 — T.: 37,9°—41,5°C bzw. 34°C: 38/1/16 m² (oberhalb der Wassergrenze!) bei ISF 10 (34°C) bereits einzelne Exemplare auf Algenwatzen der Wasseroberfläche kriechend, Pkt. 17 (ISF 11) 2. 8. 1955 — T.: um 34°C: 1—2/1/16 m² nahe der Wassergrenze, Pkt. 18 b (ISF 12) 3. 8. 1955 — T.: 25,1°C: 20/1/16 m², Pkt. 18 A (ISF 13) 3. 8. 1955 — T.: 32,6°C: 5/1/16 m², Pkt. 19 (ISF 14) 3. 8. 1955 — T.: 29°C: 5/1/16 m² (Lavagruss), 13/dm² (= ca. 85/1/16 m² ebene Fläche, meist juv.) und ca. 20/dm² (= ca. 125/1/16 m² Potamogeton sp.-Blätter, meist juv.), Pkt. 20 (ISF 15) 4. 8. 1955 — T.: 24,7°C: 50/1/16 m² (meist juv.), Pkt. 21 (ISF 16) 4. 8. 1955 — T.: 19,4°C: 1—3/1/16 m², Pkt. 22 (ISF 20/21) 4. 8. 1955 — T.: 15°C: 1—3/1/16 m². **Hg.:** P 1 (ISF 27) 13. 8. 1955 — T.: 29,6°C: 22/1/16 m², P 2 (ISF 28) 13. 8. 1955 — T.: 20,5°C: 38/1/16 m², ISF 32 (Sumpf bei P 2) 14. 8. 1955 — T.: 15,3°C: 15/1/16 m², P 2 A (ISF 30) 13. 8. 1955 — T.: 17°C: 122/1/16 m² (meist juv.), P 3 (ISF 29) 13. 8. 1955 — T.: 17°C: 34/1/16 m², P 4 (ISF 34) 14. 8. 1955 — T.: 23,2°C: 16/1/16 m². ISF 40 (neben O 2) 15. 8. 1955 — T.: über 35°C: 5—10/1/16 m² am Ufer. M 2 (ISF 46) 18. 8. 1955 — T.: 23,5°C: 13/1/16 m². L 1 (ISF 50) 19. 8. 1955 — T.: 15,5°C: 5/1/16 m², ISF 49 — 18. 8. 1955 — T.: 34,2°C: 30—40/1/16 m² (nur am Ufer, weiter bachabwärts, bei 21,2°C: 1—2/1/16 m² auf Cyanophyceen, im einmündenden Kaltbach (T.: 15,5°C) ca. 10/1/16 m² Bachgrund und ca. 15—20/1/16 m² auf und zwischen grünen Fadenalgen). N 1 (ISF 43) 16. 8. 1955 — T.: 29,5°C: 2/1/4 m² (= ca. 1/2/16 m²), N 2 (ISF 44) 16. 8. 1955 — T.: 25,1°C: 2/1/16 m². **Gey.:** R 1 (ISF 59) 25. 8. 1955 — T.: 20,5°C: 2/1/16 m², ISF 65 (Haukadalur-Warmbach) 27. 8. 1955 — T.: zw. 20 und 30°C: 30/dm² (ca. 195/1/16 m², meist juv.). **La.:** ISF 66 — 4. 9. 1955 — T.: 28°C: 10—20/dm² (= ca. 60 bis 120/1/16 m², meist juv.). **My.:** ISF 25 (NO-Ufer) 7. 8. 1955: ca. 10/dm² (= ca. 60—70/1/16 m²). **Vork.:** Euryök, oligo- bis β -mesosaprob, gelegentlich sogar α -mesosaprob. **Verbr.:** Europa, im O bis Kaspien, nicht im äußersten S. **Lit.:** SCHWABE (1936) und TUXEN (1944) fanden die Schnecke, sowohl in der f. *peregra* als in der f. *ovata* bis 33—35°C im Wasser, möglicherweise noch bis 36,2°C, die Angabe von 42°C beruht aber wahrscheinlich auf einer Fehlmessung. STROUHAL (1934) gibt die Art auch für die Villacher Thermen an

und zitiert ihr Vorkommen aus Thermalbiotopen der Pyrenäen und beim Baikalsee. STARMÜHLNER (1957) führte, nach dem oben genannten Material der Österr. Island-Expedition 1955, eine genaue Analyse der Individuendichte und Formänderung von *Radix peregra* in isländischen Thermalbiotopen durch. Es treten, beeinflusst von der Stärke der Strömung, dem Nahrungsangebot und der Temperatur, alle Übergänge von der *f. peregra* über die Zwischenform *lagotis* zur *f. ovata* auf. Letztere findet sich in strömungs-freien, nahrungsreichen Abschnitten (Seeufer, Buchten, Staue).

Galba truncatula (O. F. MÜLL.):

F.: **Hv.:** Pkt. 8 (ISF 6) 2. 8. 1955 — **T.:** 32,5°C: 1/1/16 m², Pkt. 21 (ISF 16) 4. 8. 1955 — **T.:** 19,4°C: 1/1/16 m². **Hg.:** P 4 (ISF 34) 14. 8. 1955 — **T.:** 23,2°C: 1/1/16 m². **Vork.:** Euryök, an der Wassergrenze. **Verbr.:** Paläarktisch. **Lit.:** SCHWABE (1936) und TUXEN (1944) geben als Grenze ihres Vorkommens in Island 34,5°C an.

Gyraulus (Gyraulus) laevis (ÄLD.):

F.: **Hv.:** Pkt. 18b (ISF 12) 3. 8. 1955 — **T.:** 25,1°C: 8—9/1/16 m², Pkt. 18 A (ISF 13) 3. 8. 1955 — **T.:** 32,6°C: 40/1/16 m², Pkt. 19 (ISF 14) 3. 8. 1955 — **T.:** 29°C: 67/1/16 m² (Lavagrus), 44/1/16 m² (auf ebener Fläche) und bis 865/1/16 m² (!) auf *Potamogeton sp.*-Blättern, Pkt. 20 (ISF 15) 4. 8. 1955 — **T.:** 24,7°C: 63/1/16 m², Pkt. 21 (ISF 16/19) 4. 8. 1955 — **T.:** 19,4°C: 3/1/16 m² am linken und 1—2/1/16 m² am rechten Ufer. **My.:** ISF 25 (NO bei Rey-nihlid) 7. 8. 1955: vereinzelt. **Vork.:** Euryök. **Verbr.:** Paläarktisch, bis O-Asien. **Lit.:** Nach TUXEN (1944) in Island bis 20°C gefunden, STROUHAL (1934) meldet sie aus den Thermen von Villach bei 27,5°C.

Bivalvia

Pisidium casertanum POLI:

F.: **Hv.:** Pkt. 3 A (ISF 4) 1. 8. 1955 — **T.:** 15°C: 6/1/16 m², Pkt. 10 (ISF 7) 2. 8. 1955 — **T.:** 32°C: a) 1/dm² (= ca. 6/1/16 m²), b) 2/1/16 m², Pkt. 20 (ISF 15) 4. 8. 1955 — **T.:** 24,7°C: 1/1/1/16 m². **Vork.:** Euryök. **Verbr.:** Paläarktisch.

Pisidium subtruncatum MALM.:

F.: **Sa.:** ISF 2 — 27. 2. 1955 — **T.:** 10,5°C: mehrere Individuen, nicht quant. **Vork.:** Euryök. **Verbr.:** Holarktisch.

2. Vorkommen und Verteilung der gefundenen Arten

A. Pflanzen

Mit Ausnahme von *Potamogeton sp.* im Helgá (zwischen Pkt. 18 und 19/ISF 12, 13 und 14) bei Hveravellir wurden nur Algen in den untersuchten Gewässern festgestellt. Tabelle 1 (a) und (b) gibt eine Zusammenstellung ihrer Verteilung, geordnet nach den Wassertemperaturen, in denen die angeführten Arten gefunden wurden. Die Proben sind laufend mit Ziffern von 1—12 bezeichnet, wobei folgende Fundorte berücksichtigt wurden: 1 = Geysir — ISF 64 — 26. 8.

Tabelle 1b

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Haloph.	Saprobie- stufe
	5 bis 6°C	10 bis 13°C	15°C	17°C	17,3°C	19,7°C	20,5°C	21,2°C	25,1°C	25 bis 28°C	29,6°C	29 bis 30°C	33,2°C	34 bis 41,5°C	38°C	46,8°C		
<i>Epithemia zebra</i>								+		+				+				
<i>Epith. sorex</i>			+	+				+		+							halophil	β-mesosaprob
<i>Epithemia sp.</i>										+					+			
<i>Rhopalodia gibba</i>				+				+		+	+		+	+				
<i>Rhop. gibberula</i>													+	+			halophil	
<i>Nitzschia paleacea</i>		+						+										
<i>Nitz. dissipata</i>										+								
<i>Nitz. filiformis</i>								+									halophil	
<i>Nitz. sigmoidea</i>								+										
<i>Nitz. obtusa</i>	+																halophil	
<i>Hantzschia amphioxys</i>	+																	α-mesosaprob
<i>Surirella ovata</i>	+							+										β-mesosaprob
<i>Cosmarium undulatum</i>				+														
<i>Cosm. botrytis</i>				+				+		+				+				α-mesosaprob
<i>Cosm. subcrenatum</i>										+								
<i>Closterium ehrenbergi</i>										+								β-mesosaprob
<i>Pleurotaenium trabecula</i>														+				
<i>Zygnema sp.</i>		+																
<i>Mougeotia sp.</i>		+	+															
<i>Spirogyra sp.</i>	+	+	+	+														β-mesosaprob
<i>Conferva sp.</i>		+																
<i>Pediastrum boryanum</i>														+				β-mesosaprob
<i>Scenedesmus bijugatus</i>				+														
<i>Scenedesmus bijugatus var. alternans</i>				+						+				+				
<i>Ankistrodesmus falcatus</i>				+						+				+				β-mesosaprob
<i>Ulothrix zonata</i>	+																	
<i>Ulothrix tenuis</i>	+										+							
<i>Oedogonium sp.</i>			+							+				+				
<i>Microspora (cf. amoena)</i>		+																
<i>Cladophora glomerata</i>					+	+			+	+								oligosaprob
<i>Cladophora sp.</i>								+		+								
<i>Rhizoclonium sp.</i>						+								+				
<i>Vaucheria sp.</i>							+											
<i>Chara sp.</i>												+		+				
<i>Potamogeton sp.</i>												+						

/

1955 (Beiná); 2 = Sandsá — ISF 3 — 27. 7. 1955; 3 = Hveravellir, Pkt. 22 (ISF 21, Reykjavisl) — 4. 8. 1955; 4 = Hveragerdi — P 2 A (ISF 30) 13. 8. 1955; 5 = Hveragerdi — O 4 (ISF 41) 15. 8. 1955; 6 = Geysir — R 2 (ISF 58) 24. 8. 1955; 7 = Hveragerdi — P 2 (ISF 28) 13. 8. 1955; 8 = Hveragerdi — L 1 (ISF 50) 19. 8. 1955; 9 = Hveragerdi — N 2 (ISF 44) 16. 8. 1955; 10 = Hveravellir — Pkt. 18 (ISF 12) 3. 8. 1955 (Helgá); 11 = Hveragerdi — P 1 (ISF 27) 13. 8. 1955 (Bodengrund!); 12 = Hveravellir — Pkt. 18 bis 19 (ISF 12, 13 und 14) 3. 8. 1955 (Helgá); 13 = Geysir — ISF 63/26. 8. 1955; 14 = Hveravellir — Pkt. 15—17 (ISF 10) 2. 8. 1955 (Helgá); 15 = Geysir — ISF 62/26. 8. 1955; 16 = Hveragerdi — P 1 (ISF 27) 13. 8. 1955 (Oberfläche!).

Die höchste Artenzahl in den gesammelten Proben zeigte der Kaltbach Sandsá vor seiner Einmündung in den Medafellsvatn (ISF 3) mit 22 Spezies, davon allein 15 Diatomeenarten. 6 Arten (*Melosira islandica*, *M. granulata*, *Diatoma hiemale*, *D. h.* var. *mesodon*, *Fragilaria capucina* und *Stauroneis anceps*) wurden nur im Sandsá sowie 2 Arten außerdem noch in einem zweiten Kaltbach, im Beiná bei Geysir (*Cymbella ventricosa* und *Ceratoneis arcus*) gefunden. Weitere 4 Arten (*Mastogloia smithii* var. *lacustris*, *Navicella vitrea*, *Nitzschia obtusa* und *Hantzschia amphioxys*) wurden nur im Beiná gefunden. Zusammen sind es 12 Diatomeenarten, die nur in den Kaltbächen gefunden wurden. Unter den Chlorophyceen wurde *Ulothrix zonata* (Beiná) und *Microspora* (cf. *amoena*, Sandsá) nur in den Kaltbächen angetroffen.

In den lauwarmen bis warmen Bächen mit Temperaturen zwischen 15 und 30°C schwankte die Artenzahl der gefundenen Pflanzen zwischen 1 und 18. In zwei Warmbächen wurde nur *Cladophora glomerata* (O 4 bei 17,3°C und N 2 bei 25,1°C) ohne Diatomeen-Aufwuchs festgestellt. Am artenreichsten waren die Fundstellen L 1 (21,2°C) in Hveragerdi und der Pkt. 18 (25—28°C) im Helgá. Bei L 1 war *Cladophora* sp. dicht mit Diatomeen bewachsen (*Navicula cryptocephala*, *N. exigua*, *Cymbella pusilla*, *Gomphonema constrictum*, *Epithemia zebra*, *E. sorex*, *Rhopalodia gibba*, *Nitzschia paleacea*, *N. filiformis*, *N. sigmoidea*, *Surirella ovata*, *Melosira varians*, *Synedra ulna*, *Achnanthes biasoletiana* und *Rhoicosphenia curvata*). Bei Pkt. 18 fanden sich auf den dichten Watten von *Cladophora glomerata*, *Cladophora* sp. und *Oedogonium* sp., neben dem Diatomeen-Aufwuchs von *Synedra ulna*, *Cocconeis placentula*, *Rhoicosphenia curvata*, *Pinnularia viridis*, *Cymbella amphicephala*, *Epithemia zebra*, *E. sorex*, *Epithemia* sp., *Rhopalodia gibba* und *Nitzschia dissipata* noch die Desmidiaceen: *Cosmarium botrytis*, *C. subcrenatum* und *Closterium ehrenbergi*, weiters die

Protococcales: *Scenedesmus bijugatus* v. *alternans* und *Ancistrodesmus falcatus*.

Im Bereich der Heißwasserzone über 33°C (bei unseren Aufsammlungen bis 46,8°C) betrug die Artenzahl zwischen 33 und 38°C, also unter 40°C, 6 bis 13 Spezies. Von den Diatomeen fanden sich hier, meist als Aufwuchs von *Oedogonium* sp., *Rhizoclonium* sp. und *Cladophora glomerata*, die hier die Grenze ihres Vorkommens zeigten: *Melosira distans*, *Caloneis silicula*, *Navicula radiosa*, *Epithemia zebra* und *Rhopalodia gibba*. Im Bereich des Helgá (Pkt. 15—17), der Sumpfwiesen durchfließt, waren noch die Desmidiaceen *Cosmarium botrytis* und *Pleurotaenium trabecula* sowie die Protococcalen *Pediastrum boryanum*, *Scenedesmus bijugatus* v. *alternans* und *Ancistrodesmus falcatus* anzutreffen. In diesem Stauabschnitt mit Schlammgrund traten auch dichte *Chara* sp.-Bestände auf. Bei 38°C (ISF 62 — Geysir) dominierten bereits die Cyanophyceen *Anabaena* sp., *Oscillatoria tenuis* und *O. angustissima*, die letzten lebenden Diatomeen, die hier als Aufwuchs beobachtet wurden, waren eine *Achnanthes* sp., eine *Epithemia* sp. und *Rhopalodia gibberula*.

Im Bereich über 40°C, wo eine Probe von der Oberfläche des Thermalabflusses P, knapp nach dem Quellursprung entnommen wurde, waren bei 46,8°C nur mehr 3 Cyanophyceen-Arten in dichten Watten ausgebildet: *Anabaena* sp., *Oscillatoria tenuis* und *O. angustissima*. Die Bereiche über 50°C wurden von uns, da sie keine tierische Besiedlung mehr zeigten, nicht besammelt. Nach SCHWABE (1936) und BIEBL & KUSEL-FETZMANN (1966) bilden in diesem Bereich die Heißwasser-Blualgen *Mastigocladus laminosus* COHN. und *Phormidium laminosum* GOM. dichte filzige Bestände bis ca. 60°C. Über 60°C sind, makroskopisch sichtbar, nur mehr schleimige, trübhyaline Lager von fadenförmigen Schwefelbakterien festzustellen.

Auffallend hoch ist der Anteil an halophilen Arten unter den Diatomeen, eine Beobachtung, auf die bereits SCHWABE (1936) hinwies. In unseren Proben sind folgende 8 Arten auch aus Brack- und Salzwässern bekannt: *Mastogloia smithii* var. *lacustris*, *Navicula seminulum*, *N. cryptocephala*, *Cymbella pusilla*, *Epithemia sorex*, *Rhopalodia gibberula*, *Nitzschia filiformis*, *N. obtusa*. Daneben wurden in den Thermalabflüssen auch 15 Algenarten gefunden, die für die α - bzw. β -mesosaprobe Zone als Leitformen dienen: α -mesosaprob sind 3 Arten, nämlich *Oscillatoria tenuis*, *Navicula cryptocephala* und *Cosmarium botrytis*; β -mesosaprob sind 12 der gefundenen Arten: *Melosira granulata*, *M. varians*, *Synedra ulna*, *Pinnularia viridis*, *Cymbella amphicephala*, *Cymbella ventricosa*,

Epithemia sorex, *Surirella ovata*, *Closterium ehrenbergi*, *Spirogyra* sp., *Pediastrum boryanum*, *Ankistrodesmus falcatus*. Nur 2 Arten können als oligosaprobe Leitformen angesprochen werden: *Cladophora glomerata* und *Meridion circulare*.

B. Tiere

Die Nematoda wurden in unseren Proben, bedingt durch die angewandte Sammelmethode für Makro- und Mesofauna, als Angehörige der Mikrofauna nur lückenhaft erfaßt. Nach TUXEN (1944) wurden von DE CONINCK (1940) 4 Arten in isländischen Thermalquellen festgestellt: *Monhystera filiformis* BAST. (31 bis 53,5°C [?]), *Rotylenchus multicinctus* COBB. (50,5°C [?]), *Tylenchorhynchus dubius* BÜTSCHLI (24,5—37°C) und *Aphelenchoides parietinus* BAST (24,5—37°C). Das Auftreten der beiden erstgenannten Arten bei Temperaturen um 50°C muß bezweifelt werden. Es ist anzunehmen, daß die Tiere zwischen den Fäden von Cyanophyceen-Polstern gefunden wurden, wo die Temperaturen gegenüber dem umgebenden Wasser, wo wahrscheinlich gemessen wurde, meist um 5—10°C geringer ist! Von uns wurde nur eine Art, bei Pkt. 18c (ISF 12) im Helgá, zwischen *Oedogonium* sp. und *Cladophora* sp.-Fäden bei 25°C gefunden: *Prionchulus mascalorum*. Die Art tritt in Mooren, aber auch in Thermalgewässern nicht selten auf. Die zweite Art, *Limnomermis zschokkei*, die parasitisch in Wasserinsekten-Larven lebt, wurde, neben einem unbestimmten Exemplar, nur im Kaltbach Beiná bei 5,8°C gesammelt.

In einem Abflußgraben einer Sumpfwiese bei Hveravellir (Pkt. 3/ISF 4), der in den Thermalabfluß einmündet, wurde bei 15°C ein Exemplar aus der Gruppe der Nematomorpha gefunden, das aber nicht näher bestimmt werden konnte. Die Rotatoria wurden in unseren Proben als Formen der Mikrofauna nicht berücksichtigt. Nur *Asplanchna priodonta*, eine relativ große Art, war in den Netzfängen bei Pkt. 17/ISF 11, einem Rückstau mit kaum merkbarer Strömung und einer Temperatur von 34,8°C, vereinzelt zu beobachten.

Relativ artenreich waren die Annelida in unseren Proben vertreten. Vor allem die Gattung *Nais* trat in den Fadenalgen oft in Massenpopulationen auf. Von *Nais simplex* wurden z. B. auf 1 dm² Bachboden mit dichtem Fadenalgenbewuchs von *Cladophora* sp. und *Oedogonium* sp. 41 Exemplare ausgezählt, was ca. 266 Ind. pro 1/16 m² entspricht. Die Art war auch immer in einigen Exemplaren in der Drift (mit losgerissenen Algenfäden) des Helgá

enthalten. In Warmwasserproben von Hveragerdi war die Art nur in geringer Individuenzahl, 2 bis 8 Individuen/1/16 m², feststellbar. *Nais elinguis*, die zweithäufigste Art wurde im Helgá nur in der Drift nachgewiesen, dagegen trat sie in den meisten Warmbächen von Hveragerdi mit einer Dichte von 1 bis 5 Individuen/1/16 m² in Algenbüscheln auf. Beide Arten wurden hauptsächlich zwischen 10 und 25°C gefunden, *N. simplex* war aber auch noch bei 34,8°C im Rückstau des Helgá und *N. elinguis* bei 5,6°C im Beiná (Geysir) zu beobachten. Im letzteren Bach traten auch vereinzelt *Nais communis* und *N. pardalis* auf, dagegen wurde *Nais variabilis*, den SCHWABE (1936) und TUXEN (1944) zwischen 26 und 28°C (in *Vaucheria sp.* und *Cladophora sp.*) als massenhaft sowie bei 40°C aus Cyanophyceen-Watten melden, von uns nicht gefunden.

Lumbriculus variegatus trat neben *Tubifex tubifex* auf Schlammgrund in Stillwasserbuchten auf. Besonders häufig war erstere Art in einem Warmbach (28°C) bei Landmannalaugur im südlichen Hochland. *Tubifex tubifex* zeigte ein Massenvorkommen im Warmbach P, nach einer Abwassereinleitung von einem Bauernhof (170/1/16 m²), aber auch in einer schlammigen Bucht des Beiná bei Geysir, die z. T. unter Abwassereinfluß vom nahe gelegenen Gast- und Bauernhof steht (490/1/16 m²). Beide Arten hatten die Grenze ihres Vorkommens bei 32,6°C im Helgá, beim Pkt. 18 A, wo rechtsufrig ein Thermaleinfluß einmündet (45°C). *Enchytraeus albidus* (bis 32,5°C), *Pachydriulus sp.* (5,6°C), *Eiseniella tetraedra* (15–20°C) und *Bimastus tenuis* (15°C) konnten nur vereinzelt in der Uferregion gesammelt werden.

Die Hirudinea waren in unseren Proben nur durch 2 Arten vertreten. *Helobdella stagnalis*, eine euryöke, freilebende Art, wurde nur in den Thermalabflüssen von Hveravellir (bis 32,5°C) bis zu 11/1/16 m² gefunden, während *Theromyzon tessolatum* (zwischen 19 und 25°C), eine teils parasitisch, teils freilebende Art, auch im Myvatn festgestellt wurde. Das Vorkommen dieser Art ist an das Auftreten ihrer Wirtstiere, Wasservögel, gebunden.

Kleinkrebse konnten von uns nur in den Stillwasserbereichen des Helgá in Hveravellir gefunden werden. Phyllozoa traten im Rückstau bei Pkt. 17 (ISF) bei ca. 34°C auf, so vereinzelt *Polyphemus pediculus*, *Chydorus sphaericus* und in Massen *Eurycercus lamellatus*, der auch noch bei Pkt. 18 (ISF 12) sowie in der Drift bis Pkt. 21 (ISF 16) gefunden wurde. Bei Pkt. 17 traten vereinzelt auch Copepoda mit *Megacyclops viridis* und *Eucyclops serrulatus* auf, während die Ostracoda in einer Art, *Heterocypris*

incongruens, in Massen in Bodennähe gesammelt werden konnten. Die Art fand sich auch in einem Stau — bei Pkt. 10b (ISF) und 32°C — auf Schlammgrund sowie in Massen zwischen Fadenalgen-Watten zwischen Pkt. 15 und 17 bei ca. 34°C. TUXEN (1944) meldet aus den isländischen Thermalbereichen noch *Gammarus duebeni* LILLJ. (10,3—25°C), *Daphnia pulex* DE GEER. (20,5°C), *Alona (Lynceus) affinis* LEYD. (27°C), *Alona (Lynceus) guttata* O. SARS (20,5°C), *Cyclops albidus* JUR. (27°C), *C. bisetosus* REHB. (4°C), *Canthocamptus pygmaeus* G. O. SARS (7°C), *Heterocypris chevreuxi* G. O. SARS (23°C), *Cyprinotus salinus* BRADY. (21—42°C!), *Potamocypis pallida* ALM. (7°C) und *Cyprideis littoralis* BRADY (12—26°C). *Cyprinotus salinus* gehört nach TUXEN (1944) und SCHWABE (1936) zu jenen Tieren, welche die oberste Grenze der tierischen Besiedlung in isländischen Thermalquellen erreichen. Die Art war in unseren Proben aber nicht vertreten.

Die Hydracarina traten in unseren Proben in 2 Arten, *Sperchon squamosus* und *Sperchon glandulosus*, auf. Erstere Art, die auch TUXEN (1944) zwischen 4 und 16,5°C aus Island angibt, war in Hveragerdi zwischen Pkt. 3 A (ISF 4) mit 7 Individuen/1/16 m² und 10b (ISF) mit 1 Individuum/1/16 m² zu beobachten, in Hveragerdi trat die Art nur bei P 2 A (ISF 30) und 17°C auf. Sie scheint auf die lauwarmen Bereiche beschränkt zu sein. Wesentlich häufiger wurde *Sp. glandulosus* gefunden. In Hveragerdi, im Helgá, von Pkt. 8 (ISF 6) bis Pkt. 22 (ISF 21) zwischen 2 und 11 Individuen/1/16 m² (im Durchschnitt 6—7 Individuen/1/16 m², die ♂ waren im oberen, wärmeren Abschnitt (3:1), die ♀ im unteren Abschnitt [1:3] häufiger). *Sp. glandulosus* war auch in allen Drift-Proben des Helgá vertreten und trat bis zu einer Temperatur von 32,5°C (bei Pkt. 8/ISF 6) auf. Auch in Hveragerdi konnte die Art in fast allen Thermalabflüssen mit durchschnittlich 13—14 Individuen/1/16 m² (zwischen 1 und 33!) gesammelt werden, und zwar zwischen 9,6 und 23,5°C, wobei die höchste Individuenzahl bei letzterer Temperatur ausgezählt wurde. Die Art trat auch in der Varmá-, Beiná- und Sandsá-Drift mit durchschnittlich 2 Individuen pro Stunde bei 100 cm/sec auf. TUXEN (1944) meldet aus Island außerdem *Forelia liliacea* MÜLL. (27°C) und *Hydrophantes ruber ruber* DE GEER. (16—19,5°C). Die Oribatidae waren ebenfalls mit 2 Arten vertreten, die aber nur im Helgá, Hveravellir, gefunden wurden. *Trhypochthoniellus excavatus* trat in der Drift bei Pkt. 17/ISF 11 (27,8°C) auf, ebenso *Hydrozetes lemnae*, welche Art aber auch bei Pkt. 18c/ISF 12 (25,1°C) zwischen Fadenalgen ausgesucht werden konnte. Da der Helgá Sumpfwiesen durchfließt und auch Entwässerungsgräben aufnimmt, dürften die Tiere

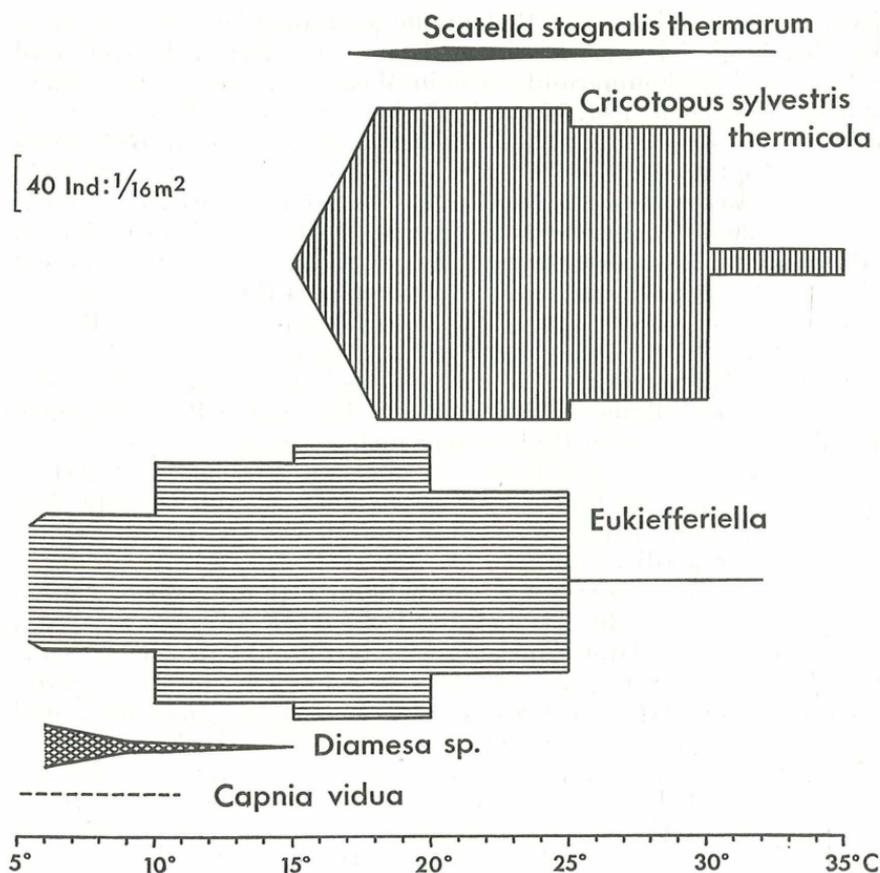


Abb. 2. Verteilung und Häufigkeit von *Scatella stagnalis thermarum*, *Cricotopus sylvestris thermicola*, *Eukiefferiella* sp., *Diamesa* sp. und *Capnia vidua* im Temperaturgefälle isländischer Warmbäche.

aus diesem Biotop eingeschwemmt sein. TUXEN (1944) fand *Hydrozetes lacustris* MICH. bei 16°C auf Island. In der Beiná-Drift fand sich auch eine undeterminierbare Nymphe einer Trombiidae, die ebenfalls eingeschwemmt wurde (5,6°C).

Unter den Insecta war die Ordnung der Plecoptera nur in jenen Kaltbächen zu finden, deren Temperatur 15°C nicht überstieg. *Capnia vidua* wurde in Hveravellir beim Pkt. 1, einem Bergbach (8,5°C), und in Hveragerdi im Bach K 1/ISF 51 (11°C) festgestellt (Abb. 2).

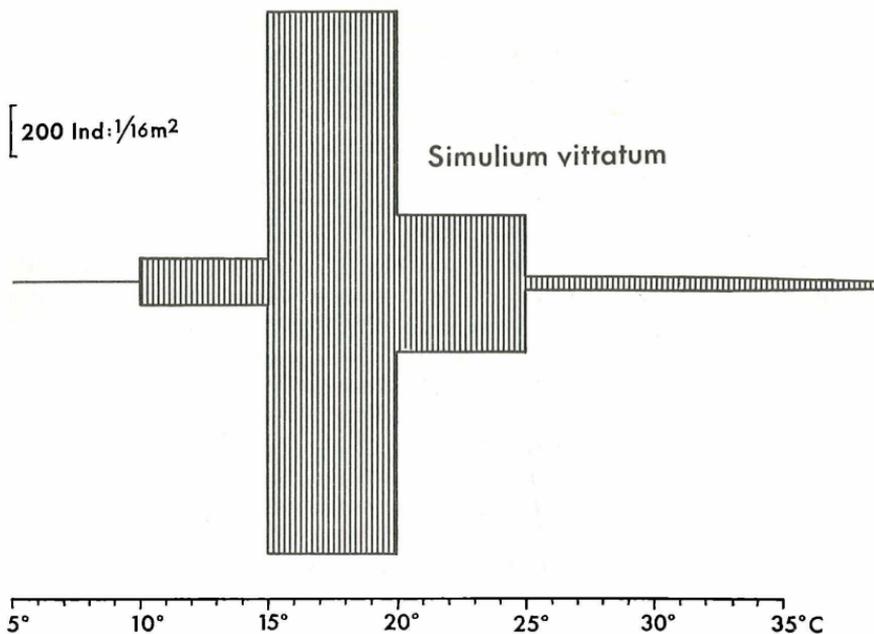


Abb. 3. Verteilung und Häufigkeit von *Simulium vittatum* im Temperaturgefälle isländischer Warmbäche, bei einer Strömung zw. 50 und 100 cm/sec.

Die Wasserwanzen unter den Heteroptera waren durch zwei Arten in den Proben vertreten, und zwar ausschließlich im Stillwasserrückstau des Helgá (Pkt. 17/ISF 11) und bei einer Driftprobe unterhalb des Staues. *Glaenocorisa propinqua* schwamm in Bodennähe bei 34,8°C und Larven von *Cymatia* sp. trieben ins Driftnetz (27,8°C). Von TUXEN (1944) wird *Arctocorisa carinata* SAHLB. zwischen 30 und 34°C aus isländischen Thermalquellen gemeldet.

Von den Larven der Trichoptera, die in den Proben auftraten, konnten 3 Arten bestimmt werden. *Limnephilus fenestratus* kam in Hveravellir im Unterlauf des Helgá bei Pkt. 21 (ISF 16) bei 19,4°C, in Hveragerdi und Geysir nur in Kaltbächen (9,6 bzw. 5,6°C) sowie am Ufer des Myvatn vor. *Grammotaulis atomarius*-Larven erreichten mit 23,3°C bei P 4/ISF 34 in Hveragerdi die höchste Temperatur der Trichoptera, während *Apatania zonata* bei M 1/ISF 45 einen Kaltbach von 13,9°C besiedelt. TUXEN (1944) fand *Limnephilus sparsus* CURT. bei 4°C und gibt keine Thermalvorkommen an.

Die Coleoptera waren in den untersuchten Thermalstandorten nur durch Dytiscidae vertreten: *Hydroporus nigrita* bei 34°C im Stillwasser des Rückstaues bei Pkt. 15/ISF 10 des Helgá und *Colymbetes dolabratus* v. *groenlandicus* bei 25,5°C am Pkt. 18b/ISF 12 sowie im Bach P in Hveragerdi zwischen 17 und 20,5°C. Beide Arten werden auch von TUXEN (1944) aus isländischen Thermalquellen angeführt (bis 32 bzw. 32,5°C), der außerdem noch *Agabus solieri* AUBÉ (4 und 32,5°C) meldet.

Am stärksten war die Ordnung der Diptera in den Thermalabflüssen vertreten. Von den Nematocera wurde aus der Familie der Tipulidae eine nicht näher bestimmbare Larve (*Prionocera turcica*?) im Helgá bei Pkt. 10b/ISF 7 und 32°C gesammelt. TUXEN (1944) fand *Pr. turcica* bei 18 und 32°C. Von den Limoniidae konnte eine Larve von *Dicranota* (*Paradicranota*) *exclusa* aus der Beiná-Drift ausgesucht werden (5,6°C), auch TUXEN (1944) erwähnt die Art aus einem Kaltbach von 7°C, *Limnophila phaeostigma* SCHUMM aus einer lauwarmen Quelle (Temp.?) wurde von uns nicht gefunden. Die Simuliidae zählten mit *Simulium* (*Psilozia*) *vittatum*, einer neoarktischen Art, zu den Massenbewohnern der stark strömenden Abschnitte der Warmbäche (Abb. 3). Im Helgá bei Hveravellir fanden sich Larven (und Puppen) im ganzen Verlauf zwischen Pkt. 6/ISF 5 und Pkt. 22/ISF 21 überall dort, wo die Strömung über 30 cm/sec betrug. Die höchste Temperatur wurde beim Pkt. 18 A/ISF 13 mit 32,6°C erreicht, die höchsten Individuendichten beim Pkt. 18 a/ISF 12 nach dem Rückstau mit ca. 3000 Larven/1/16 m² auf Fadenalgenbewuchs und ca. 900 Larven/1/16 m² auf überspülten Lavabrocken sowie beim Pkt. 21/ISF 16 mit 1312 Individuen/dm² (= über 8000 Larven und Puppen/1/16 m²) auf starkem Fadenalgenbewuchs. Sonst schwankte die Zahl je nach Algenaufwuchs zwischen 10 und 117 Larven bzw. Puppen/1/16 m². Auch in Hveragerdi wurden die Larven und Puppen in allen Warmbächen beobachtet, und zwar zwischen 9,6 und 23,5°C. In den Kaltbächen (9,6—11°C) betrug die durchschnittliche Dichte ca. 6 Individuen/1/16 m², in den Warmbächen (14—23,5°C) durchschnittlich 165 Individuen/1/16 m², im Maximum zwischen 300—500 Individuen/1/16 m², je nach Stärke des Algenbewuchses, d. h. Oberflächenvergrößerung mit Ansatzmöglichkeit der Larven. In Geysir waren die Larven bis 23,2°C zu finden, allerdings stets in geringer Dichte, d. h. durchschnittlich 10 Individuen/1/16 m². TUXEN (1944) zitiert in seiner Liste SCHWABE (1936), der eine *Simulium* sp. bei 33,9°C angibt.

Die zahlenmäßig stärkste Gruppe der Nematocera stellten die Chironomidae, die leider nur teilweise bis zur Art determiniert

werden konnten. *Trichotanyppus sp.* konnte nur nach Puppen bestimmt werden, die sich im Helgá bei 34,8°C (Pkt. 17/ISF 11) und in Hveragerdi bei P 2/ISF 28 bei 20,5°C fanden. Auch von den Tanypodinen konnte nur eine *Macropelopia sp.* nach Puppen bestimmt werden, sowohl im Helgá (27,8°C) als auch bei P 3/ISF 29 in Hveragerdi (17°C) und in einer schlammigen Bucht des Beiná in Geysir bei 5,6°C. Podonominae- und Tanypodinae-Larven waren stets auf Schlammgrund in Stauen und Uferbuchten, bei Strömungen unter 20 cm/sec anzutreffen. Im Helgá an allen zugänglichen Stellen zwischen Pkt. 3 A (ISF 4) und Pkt. 22 (ISF 21) bis zu Temperaturen von 34°C. Am Schlammgrund von Pkt. 10/ISF 7 betrug die Dichte 65—300 Larven/1/16 m². Larven wurden auch auf Weichgrund der Warmbäche von Hveragerdi bis 23,2°C mit durchschnittlich 20 Individuen/1/16 m² und in der Uferbucht des Beiná bei Geysir (5,6°C) mit 1 Individuum/1/16 m² ausgesiebt. TUXEN (1944) fand *Procladius sp.* bis 24°C.

Von den Orthoclaadiinae trat *Coryneura sp.* nur im Sandsá, einem Kaltbach von ca. 10—13°C auf. Eine typische Thermalform isländischer Warmbäche ist *Cricotopus sylvestris f. thermicola*, die TUXEN (1944) zwischen 16 und 41°C in Island sammeln konnte. Auch in unseren Proben zeigte sich die Hauptverbreitung der *f. thermicola* in den Temperaturbereichen über 20°C (Abb. 2). Sie war im Helgá bis 34,8°C nachweisbar, und die Individuendichte war wie bei *Simulium vittatum* von der Dichte des Fadenalgenaufwuchses abhängig. Bei reinem Diatomeen-Aufwuchs betrug die Dichte zwischen 1—20 Individuen/1/16 m² Steinfläche, d. s. durchschnittlich 8 Individuen/1/16 m² der von uns untersuchten Probenflächen. Bei starkem Aufwuchs von *Cladophora glomerata*, *Oedogonium sp.*, *Rhizoclonium sp.* und *Ulothrix zonata*, wie bei den Pkt. 17/ISF 11, 18/ISF 12 und 19/ISF 14, erreichte die Dichte zwischen 62 und 356 Individuen/1/16 m² mit Algenbewuchs. Demgemäß nahmen die Larven auch einen großen Anteil an der Drift ein, die unterhalb der genannten Probenorte aufgefangen wurde. Bei Pkt. 17/ISF 11 126 Larven und Puppen in 5 Stunden, mitgetrieben mit abgerissenen Algenfäden! Auch in Hveragerdi konnte *Cr. sylvestris f. thermicola* in allen Warmbächen angetroffen werden, und zwar zwischen 17 und 29,5°C mit einer Dichte zwischen 55 und 480 Individuen/1/16 m² Bachboden, je nach Fadenalgenbewuchs, was einem Durchschnitt von ca. 225 Larven und Puppen/1/16 m² entspricht. Bei Geysir wurden in den Warmbächen 100 bis 228 Individuen/1/16 m² ausgezählt, der Durchschnitt betrug demnach ca. 165 Individuen/1/16 m² mit Fadenalgenbewuchs, auf Geröllboden mit Diatomeen-Belag dagegen nur 11—23 Individuen/1/16 m²

Bachboden. Zusammenfassend läßt sich nach den Beobachtungen von TUXEN (1936) und unseren Aufsammlungen sagen, daß *Cr. sylvestris* f. *thermicola* in isländischen Warmbächen im Temperaturbereich zwischen 15 und 40°C auftritt (Abb. 2). Während der Sommermonate 1955 betrug nach unseren Proben die Individuendichte in den Fadenalgen je nach Stärke ihrer Entwicklung 60 bis 480 Larven und Puppen/1/16 m² bewachsenen Bachboden, d. s. im Durchschnitt aller genommenen Proben ca. 200 Individuen/1/16 m² Bachboden mit Algenbewuchs. Auf Geröllboden mit reinem Diatomenüberzug betrug dagegen die Dichte nur 1 bis 23 Larven und Puppen/1/16 m², d. s. im Durchschnitt aller Proben ca. 10 Individuen/1/16 m² Bachboden. Bei starker Fadenalgenentwicklung (*Cladophora*, *Oedogonium*, *Rhizoclonium* und *Ulothrix*) und damit verbundener Oberflächenvergrößerung stieg demnach die Individuenzahl durchschnittlich um das 20fache an! Die genannten Algen zeigten vor allem in den Temperaturbereichen zwischen 20 und 35°C ihre beste Entwicklung.

Die Gattung *Diamesa* sp. wurde am Bachboden nur in Kaltbächen (Sandsá, Zuflüsse des Helgá, Kaltbach K 1 in Hveragerdi und Beiná in Geysir) zwischen 5,6 und 15°C beobachtet (Abb. 2). In der Drift wurden Larven, mit Algen, allerdings von umliegenden Sumpfwiesen und deren Abflüssen bis zum Pkt. 17/ISF 11 bei 27,8°C verschwemmt. Die Gattung *Eukiefferiella* sp. löste *Cricotopus sylvestris* f. *thermalis* im Massenvorkommen unter der 20°C-Grenze ab, wobei sich allerdings die Grenzen des Vorkommens überschneiden. Im Helgá bzw. Reykjavisl betrug bei 15—19,4°C die Dichte im Fadenalgenaufwuchs (*Mougeotia* sp., *Spirogyra* sp., *Oedogonium* sp.) zwischen 30—180, das sind im Durchschnitt ca. 100 Larven und Puppen/1/16 m². Auf Geröllboden mit Diatomeen-Belag dagegen nur 1—4, das sind im Durchschnitt 2—3 Larven und Puppen/1/16 m². In Hveragerdi trat *Eukiefferiella* sp. zwischen 9,6 und 23,5°C mit einer Dichte von 75 bis 450 Individuen/1/16 m² mit Fadenalgenbewuchs auf, der Durchschnitt aller Proben betrug ca. 195 Larven und Puppen/1/16 m². Die größte Dichte ergab eine Probe, die bei 11°C (K 1/ISF 51) genommen wurde (450 Individuen/1/16 m²), die geringste Dichte wurde bei der höchsten Temperatur, 23,5°C, bei der Probe M 2/ISF 46 mit 75 Individuen/1/16 m² ausgezählt. In Geysir betrug im Beiná bei 5,6°C in *Spirogyra* und *Ulothrix*-Watten der Uferbucht die Dichte 137 Individuen/1/16 m², in der Bachmitte auf Geröllgrund mit schwachem Diatomeen-Belag dagegen nur 12 Individuen/1/16 m² (Abb. 2). *Metriocnemus* sp.-Puppen konnten sowohl in Hveravellir als auch in Hveragerdi gefunden werden (24,7 bzw. 9,6°C). In letzterem Quellfeld wurden

auch Puppen von *Orthocladius* (cf. *frigidus*) bei 15,4 und 23,3°C gesammelt. Nicht näher bestimmbar Orthocladiinen-Larven waren in fast allen Probenorten enthalten. TUXEN (1944) gibt in seiner Liste *Metriocnemus* sp. bei 5 bzw. 16 und 16,5°C und *Eukiefferiella* sp. bei 33°C an.

In einer einzigen Probe, P 4 in Hveragerdi, einem Fundort, der unter dem Einfluß von Abwässern aus einem nahe gelegenen Bauernhof stand, wurde *Chironomus halophilus* im Faulschlamm bei 23,2°C beobachtet, wobei die Dichte 3 Larven/1/16 m² betrug. Die gleiche Art wurde bereits von TUXEN (1944) an 3 Probenorten in Island bei 26, 27 und 30°C gesammelt.

Von den Tanytarsini wurden mehrere Puppen der Gattung *Micropsectra* sp. von schlammigen Bodengründen des Helgá und dreier Bäche in Hveragerdi bestimmt. Die Temperaturen im Helgá lagen bei 15 bzw. 32,5°C, außerdem waren Puppen in den Driftproben enthalten. In Hveragerdi wurden die Funde bei 17, 20 und 23°C gemacht. Tanytarsini-Larven waren in den Warmbach-Proben enthalten. Im Helgá wurden sie zwischen 15 und 32°C gefunden, die Dichte betrug im Durchschnitt 80 Larven/1/16 m², mit Ausnahme des Probenortes Pkt. 18c (ISF 12), wo in den dichten Büscheln von *Cladophora* und *Oedogonium* 145 Larven/dm², was ca. 900 Larven/1/16 m² entsprechen würde, gefunden wurden. In Hveragerdi waren Tanytarsini-Larven in fast allen untersuchten Bächen anzutreffen. Ihre Dichte betrug im Bach P (17—23,2°C) 3—13 Individuen/1/16 m², im Bach O (10—20°C) 2—53 Individuen/1/16 m², im Bach M (13,9 bzw. 23,5°C) 12 bzw. 150 Individuen/1/16 m², im Bach L (21,2°C) 35 Individuen/1/16 m² und im Kaltbach K 1 (11°C) nur 2 Individuen/1/16 m². In Geysir wurden sie nur im Bach R bei 19,7°C mit 1 Larve/1/16 m² und im Uferbezirk des Beiná (5,6°C) mit 13 Larven/1/16 m² Uferschlamm gefunden. TUXEN (1944) führt eine *Micropsectra* sp. von einem 4°C-Fundort an.

Von den Brachycera-Orthorapha waren die Empididae durch die Larven einer Art, *Atalanta stagnalis*, in unseren Proben vertreten. Sie wurde in den Gewässern von Sandsá, Hveravellir, Hveragerdi und Geysir gesammelt. Ihr Vorkommen reichte von Bächen mit 5,6°C (Beiná) bis zu 32°C (Pkt. 10a/ISF 7), wobei die Dichte stets 1—2 Individuen/1/16 m² betrug. Im Schlamm von Pkt. 10a/ISF 7 war auch eine Dolichopodiden-Larve enthalten. Die Ephydridae besitzen wieder eine typische, für Island endemische Thermalform: *Scatella stagnalis thermarum*.

TUXEN (1944) fand Larven und Puppen in Island zwischen 9 und 47,7°C (letztere Temperatur zitiert nach SCHWABE [1936]). Wir konnten als höchste Temperatur nur 32,5°C messen. Wahrscheinlich betrug die Temperatur der Funde, von SCHWABE zwischen Blaualgen gesammelt, ebenfalls etwas weniger als das umgebende, gemessene Wasser. Die Dichte der Funde im Helgá, im Bach P in Hveragerdi und im Bach R in Geysir schwankte zwischen 1 und 10 Larven bzw. Puppen/1/16 m² (Abb. 2). Die zweite Ephydridae unserer Ausbeute war eine Larve von *Hydriella griseola* im Helgá bei Pkt. 8 (ISF 6) und 32,5°C. Von den gefundenen Larven und Puppen konnte nur *Limnophora* (= *Calliophrys*) *riparia* bestimmt werden. Die Temperaturen an den Fundorten in Hveravellir und Hveragerdi lagen zwischen 15 und 32,5°C. Die höchste Individuenzahl fand sich bei 25°C (im Helgá) mit 5 Larven/dm² (= ca. 30/1/16 m²) Bachboden mit Fadenalgen, sowohl bei Temperaturen über 30°C als auch unter 20°C nahm die Individuendichte wieder ab; am Pkt. 22/ISF 21 bei 15°C wurde nur mehr 1 Larve/1/16 m² ausgezählt. Die Tiere bevorzugten dichten Grünalgenbewuchs in mittlerer bis starker Strömung und wurden mit abreißen Algenfäden auch verdriftet. Zwischen Pkt. 17 und 18 wurden durchschnittlich 3—7 Larven in der Stunde bei ca. 1 m/sec Strömung ins Netz getrieben. TUXEN (1944) führt 2 Funde bei 18 und 22°C an, außerdem noch die Larve von *Lispa?* *consanguinea* LOEW f. *fuscipes* RINGD., aber ohne Temperaturangabe. Auch in unserer Ausbeute fand sich noch, von R 1/ISF 59, bei 20,5°C, eine nicht näher bestimmbare Musciden-Puppe in 3 Exemplaren.

Unter den Mollusca-Gastropoda zählt *Radix peregra* (f. *peregra* und f. *ovata*, z. T. Übergangsform *lagotis*) zu den charakteristischsten Bewohnern der Thermalabflüsse und Warmbäche Islands. Über ihre Häufigkeit und Formwechsel gab STARMÜHLNER (1957) nach dem Material der Österr. Island-Expedition 1955 eine detaillierte Darstellung. Als Temperaturoptimum wurden 15 bis 29°C gemessen, unter 12°C und über 30°C nahm die Individuendichte merklich ab, nie wurden lebende Tiere über 35°C und unter 8°C angetroffen. Stieg in Thermalabflüssen die Temperatur über 35°C, so fand sich die Schnecke in Zwergexemplaren der f. *peregra* im Dampf des feuchten Uferrandes bis zu 38 Individuen/1/16 m². Im Helgá konnten zwischen 25 und 29°C 50—85 Individuen/1/16 m² (darunter allerdings ein hoher Prozentsatz juveniler Tiere) am Bachgrund ausgezählt werden, auf *Potamogeton*blättern sogar 20 Individuen/dm² (= ca. 125 Individuen/1/16 m²). Mit zunehmender Abkühlung auf 15°C und gleichzeitigem Rückgang des üppigen Fadenalgenbewuchses und Diatomeenaufwuchses der

Bachsteine sank die Dichte auf 1—3 Individuen/1/16 m². Bei günstiger Temperatur wird die hohe Dichte aber nur bei gleichzeitiger geringer bis mäßiger Strömung (0—50 cm/sec) erreicht, steigt letztere über 50 cm/sec, so verschwindet die Schnecke trotz reichlichen Fadenalgenbewuchses aus der Bachmitte und findet sich nur im unmittelbaren Ufergebiet. In Stillwasserbereichen (Stau, Sumpfwiesen, Myvatn [See]) trat auf Schlammgrund stets die *f. ovata* auf, während die *f. peregra* ausschließlich im bewegten Wasser gefunden wurde, eine Beobachtung die STARMÜHLNER (1952, 1953, 1955 und 1961) auch in mitteleuropäischen Bächen machte. TUXEN (1944) meldet nach SCHWABE (1936) *Radix peregra f. ovata* bis maximal 42°C (Reykjanes, Grimsnes), eine Angabe, die sicher auf einer Fehl- oder Oberflächenmessung beruht. Im Bach P in Hveragerdi maßen wir knapp nach dem Abfluß von der gefaßten Quelle am Probenort P 1/ISF 27 an der Oberfläche, an der Cyanophyceen-Watten wucherten, 46,8°C, in 5 cm Tiefe (!) am Grund, der mit Grünalgenpolstern bedeckt war, aber nur 29,6°C. Nur in diesem Bereich wurden die Schnecken mit einer Dichte von 22 Individuen/1/16 m² beobachtet! Setzte man sie zwischen Blaualgen in eine Temperatur über 35°C, so versuchten sie, wenn möglich, ins kühlere Wasser zu entkommen oder starben ab!

Galba truncatula zeigte keinen Formwechsel und wurde knapp unter der Wasseroberfläche nur vereinzelt im Helgá und im Bach P in Hveragerdi gesammelt. Die Temperaturamplitude lag zwischen 19,4 und 32,5°C. TUXEN (1944) gibt einen Fund bei 34,5°C aus Island an. Die kleine Planorbidae *Gyraulus laevis* wurde nur im Helgá, ab Pkt. 18/ISF 12, und im Uferwasser des Myvatn gefunden. Ein Massenvorkommen zeigte die Schnecke auf den flutenden *Potamogeton*-Blättern in der Uferregion des Helgá zwischen Pkt. 18 und 19 mit 865 Individuen/1/16 m² Blattfläche (!), während am Bachboden nur 44 bis 67 Individuen/1/16 m² (Temperatur 29°C) ausgezählt werden konnten. Unter 19°C verschwand die Schnecke im Bachbett, die höchste Temperatur war 32,6°C, wo 40 Individuen/1/16 m² Bachgrund angetroffen wurden.

Die Bivalvia waren nur durch die Gattung *Pisidium* in unserer Ausbeute vertreten. *Pisidium casertanum* fand sich in der Uferregion des Helgá an Orten mit Schlammgrund, der viel organisches Material enthielt, bis zu durchschnittlich 6 Individuen/1/16 m² bei 32°C, während *Pisidium subtruncatum* nur in der sandigen Uferregion des Medafellsvatn, bei der Mündung des Sandsá (10,5°C) ausgesiebt wurde.

ALLGEMEINER TEIL

A. Kaltbach außerhalb eines Thermalgebietes:

1. Fluß Sandsá: In W-Island, N von Reykjavík, entwässert dieser kleine Kaltwasserfluß den See Medafellsvatn, in welchen er am O-Ufer einmündet. 64° N, 21° 30' W.

Probe ISF 2 (27. 7. 1955)

Mündungsgebiet in den See. Br.: 4,5 m; T.: 4 cm. Untergr.: Schotter von 5—15 cm Ø; Str.: 30 cm/sec; Wt.: 10,5°C. Bewuchs: *Anabaena sp.*, *Zygnema sp.*, *Spirogyra sp.*, *Microspora* (cf. *amoena*, stark deformiert), *Meridion circulare*, *Synedra ulna*, *Diatoma hiemale*, *D. hiemale* v. *mesodon*, *Melosira granulata*, *Ceratoneis arcus*, *Fragilaria sp.*, *Stauroneis anceps*, *Navicula radiosa*, *Navicula sp.*, *Pinnularia viridis*, *Cymbella amphicephala*, *C. ventricosa*, *Nitzschia paleacea*. Qualitative Probe:

Tiere:

Chironomidae

Coryneura sp.-L.: 17

Diamesa sp.-L.: 3

Eukiefferiella sp.-L.: 21

Div. Orthoclad.-L.: 5

Pisidium subtruncatum: 3

Probe ISF 3 (27. 7. 1955):

Uferregion des Sandsá mit Moos, hereinreichenden Graswurzeln, Siebprobe. Br. und T.: wie ISF 2. Untergr.: Kies mit Sand, Str.: 25 cm/sec.; Wt.: 10,5°C (13³⁰)—12,7°C (15 h)—10,9°C (17 h). Bewuchs: *Mougeotia sp.*, *Spirogyra sp.*, *Conferva sp.*, *Oedogonium sp.*, *Melosira islandica*, *Diatoma hiemale* var. *mesodon*, *Fragilaria capucina*, *Ceratoneis arcus*. Qualitative Probe:

Tiere:

Oligochaeta gen. spec.: 1

Chironomidae

Coryneura sp.-L.: 1

Diamesa sp.-L.: 5

Eukiefferiella sp. L.: 2

Div. Orthoclad.-L.: 3

Atalanta stagnalis-L.: 1

Sandsá-Drift (27. 7. 1955):

Flußmitte, Br.: 6 m; T.: 25 cm; Str.: 1 m/sec; Wt.: 10,5°C. Dauer: 4 Stunden (13 h—17 h),

Tiere:

Chironomidae

Diamesa sp.-L.: 6

Diamesa sp.-P.: 2

Eukiefferiella sp.-L.: 9

Eukiefferiella sp.-P.: 1

Orthoclad. Imago ♂: 1

Sperchon glandulosus: 8 (5 ♂, 3 ♀)

Zusammen: 27 Ind./in 4 h

B. Warmbäche (und von Warmböden oder Warmbächen beeinflusste Kaltbäche) in Thermalfeldern:

1. Nord-Island: 1a) Thermalfeld von Hveravellir:

In der Provinz Sudhur Thingeyjar, 65° 53' N, 17° 10' W, liegt beim Bauernhof Hveravellir, inmitten von Sumpfwiesen, ein Thermalquellfeld, das in einen Warmbach, den Helgá, entwässert, der nach einem Verlauf von 4,5 km in den kalten Reykjavísl mündet. Dieser entwässert den Myrarvatn und geht dann als Myrarkvísl in den großen Laxá über, der bei Husavík ins Meer mündet.

Der Helgá hat seinen Ursprung einerseits in vier heißen Springquellen, andererseits in zwei Kaltbächen, die vom Reykjaffjall (433 m) nach W abfließen. Außerdem strömen zahlreiche, künstlich angelegte Entwässerungsgräben aus den umliegenden sauren Sumpfwiesen in die Abflüsse ein. Die größte der heißen Springquellen, die Badstofu- oder Nordurhver (nach THORODDSON [1925]) oder Yztihver (nach der Generalkarte Uppdratur Íslands 1:100.000, Blad 72, Husavík, vom Geodetisk Institut, Copenhagen 1945) liegt nur einige Schritte W des Bauernhofes und wird z. T. unterhalb des Kraters gefaßt, um einerseits das Bauernhaus und einige Glashäuser, andererseits das Bad des Hofes zu versorgen (Abb. 4). Der Rest des Wassers fließt als Warmbach ab und erwärmt die umliegende Erde zum Anbau von Kartoffeln. Der Geysir hat einen Durchmesser von fast 10 m und ist von einem halbmeterhohen, schalenförmigen Sinterwall aus Kieselsäureablagerungen umgeben. In Abständen von einigen Minuten erfolgen bis meterhohe Auswürfe von kochendem Wasser, zwei- bis dreimal am Tag erfolgen starke Eruptionen bis 10 m Höhe.

Die zweite Springquelle, Uxahver, nach THORODDSON (1925) und der oben genannten Generalkarte, befindet sich 100 m S und besitzt einen Durchmesser von einem halben Meter. Sie befindet sich in steter Wallung und liefert den Großteil des Wassers zur Heizung von Glashäusern. Die Struishver entspringt 50 m SW (nach der Generalkarte) davon und zeigt dasselbe Aussehen wie die vorher genannte Thermalquelle, während die vierte, die Sydistihver (nach der Generalkarte) am Grunde eines Kaltwasserzufflusses austritt, der aus den dahinter gelegenen Sumpfwiesen am Reykjaffjall abströmt. Etwa 50 m N des Nordurhver mündet ein weiterer Kaltbach des Reykjaffjall in deren Abfluß. Die Temperatur des von den Kraterändern abfließenden Wassers beträgt ca. 90°C. Und nun die Temperaturwerte (1. 8. 1955 zwischen 11 und 13 Uhr) im Verlauf des Abflusses bis zur Mündung in den Reykjavísl (die

Meßpunkte sind mit Pkt. und fortlaufenden Ziffern bezeichnet, wurden auch Tieraufsammlungen durchgeführt, so steht dahinter die Probennummer ISF — Abb. 9, 10, 11, 12): **Pkt. 1** (Kaltbach, N der Nordurhver): 8,5°C, p_H 6,5; **Pkt. 2** (20 m unterhalb der Nordurhver, neben dem Badehaus, Abfluß der Springquelle): ca. 66°C, p_H 8,7; **Pkt. 3** (Abflußgraben einer Sumpfwiese, N der Nordurhver): 12,7°C, p_H 6,5; **Pkt. 3 A/ISF 4** (vor dem Zusammenfluß mit dem Nordurhverabfluß und dem Kaltbach): 15°C, p_H 6,5; **Pkt. 4** (Zusammenfluß von Kaltbach und Nordurhverabfluß) a) Kaltbach, vor Zusammenfluß 10°C, p_H 6,5; b) Nordurhverabfluß, vor Zusammenfluß 51°C; c) nach Zusammenfluß je nach Schüttung der Thermalquelle 40,3, 40,6, 41,3, 41,8°C, p_H 8,5; **Pkt. 5** (40 m nach Pkt. 4): 34,5°C, p_H 8,1; **Pkt. 6/ISF 5** (Zusammenfluß des Warmbaches mit einem Abflußgraben aus der N gelegenen Sumpfwiese, Abb. 5): 32,2—32,5°C, p_H 7,5; **Pkt. 7** (Abflußgraben der bei Pkt. 6/ISF 5 einmündet, einige Meter bachaufwärts): 17°C — einige Meter weiter aufwärts 16,7°C, p_H 6,3; **Pkt. 8/ISF 6** (50 m nach Pkt. 6/ISF 5): 32,5—32,7°C, p_H 7,5; **Pkt. 9** (Abflußgraben der zwischen Pkt. 8/ISF 6 und Pkt. 10/ISF 7 in den Warmbach einmündet): 23,5°C, p_H 6,7; **Pkt. 10/ISF 7** (Warmbach 10 m bachabwärts von Pkt. 8/ISF 6): 32, 32,2°C, p_H 7,2; **Pkt. 10 A/ISF 8** (3 m nach Pkt. 10/ISF 7): 32,2°C, p_H 7,2; **Pkt. 11** (Abfluß von Struishver und Sydistihver, mündet linksufrig in den Warmbach, vor der Einmündung): 50°C, p_H 8,2; **Pkt. 12** (rechtsufriger Abfluß des Warmbaches nach Pkt. 10/ISF, versickert in den Sumpfwiesen): 46,2°C, p_H 8; **Pkt. 13** (Zusammenfluß von Warmbach und Abfluß von Struis- und Sydistihver): 44,6°C, p_H 8; **Pkt. 14** (weiterer Abfluß des Sydistihver, knapp vor dem Zusammenfluß mit dem Warmbach-Abfluß des Nordurhver, 20 m bachabwärts von Pkt. 13): 42,6°C, p_H 7; **Pkt. 15/ISF 9** und **10** (Zusammenfluß des Sydistihver- und des Nordurhverabflusses zum Helgá, Fließrichtung nach N): 41,5°C, p_H 7; **Pkt. 16** (10 m nach Pkt. 13, vor Pkt. 14 und Pkt. 15): 40,6°C, abnehmend bis 39°C vor Pkt. 15, p_H 7,2; **Pkt. 17/ISF 11** (Stillwasserrückstau des Helgá, bedingt durch einen Holzdam, Abb. 6): 34—34,8°C, p_H 6,6; **Pkt. 18/ISF 12** (Helgá, 100 m flußabwärts von Pkt. 17/ISF 11, Abb. 7): 27,4, 25,5°C, p_H 6,6; **Pkt. 18 A/ISF 13** (Helgá, 200 m flußabwärts von Pkt. 18/ISF 12, nach dem Einstromen einer potamischen Unterwassertherme, bei der Einmündung des Abflusses der Thermalquelle Storu Reykir am rechten Ufer): Storu-Reykirabfluß 56,5°C, Probenquadrat (1/16 m²) rechts 46°C, links 32,6°C, Bachmitte 30°C, linkes Ufer 29,5°C, einige Meter flußabwärts, rechtes Ufer 35°C, p_H 6,6; **Pkt. 19/ISF 14** (10 m flußabwärts

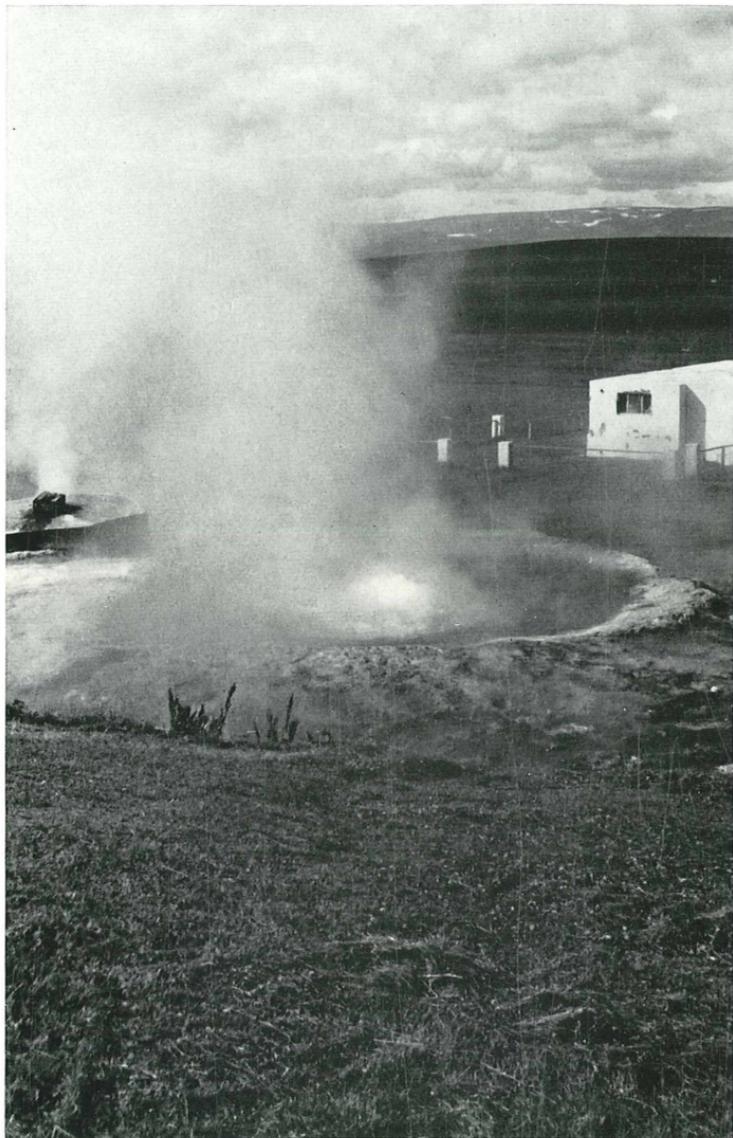


Abb. 4. Ausbruch der Springquelle Nordurhver bei Hveravellir.



Abb. 5. Sammelort Pkt. 6/ISF 5 in Hveravellir, Zusammenfluß von Abflußgräben aus Sumpfwiesen, Kaltbach und dem Thermalabfluß der Springquelle Nordurhver.



Abb. 6. Sammelort Pkt. 17/ISF 11, Helga, Hveravellir, Rückstau des Flusses, zu beiden Seiten Sumpfwiesen, im Hintergrund Sammelort Pkt. 15, sowie die Dämpfe der Springquellen.

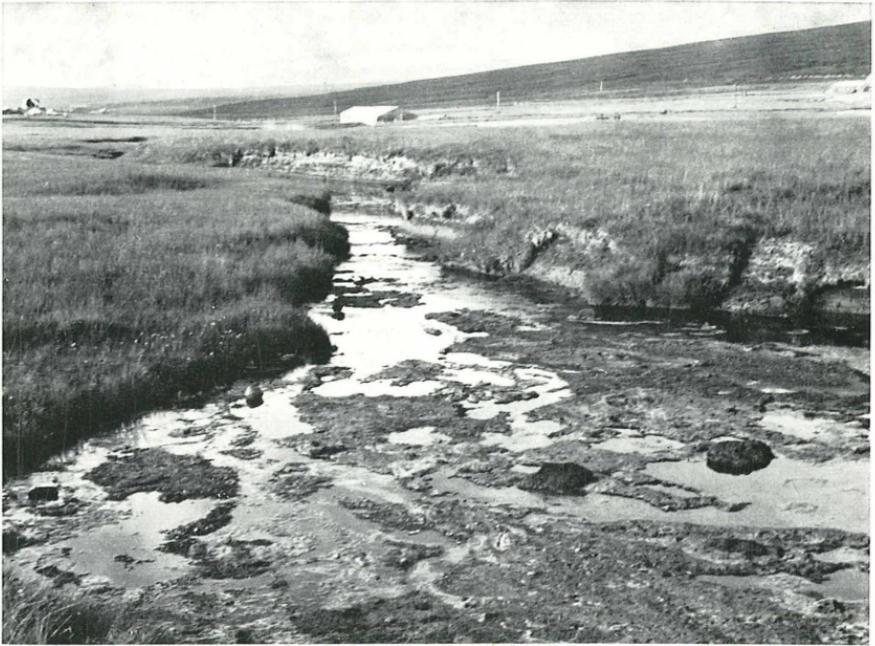


Abb. 7. Sammelort Pkt. 18/ISF 12, Helga, Hveravellir, der Fluß strömt über Lavafelsen.

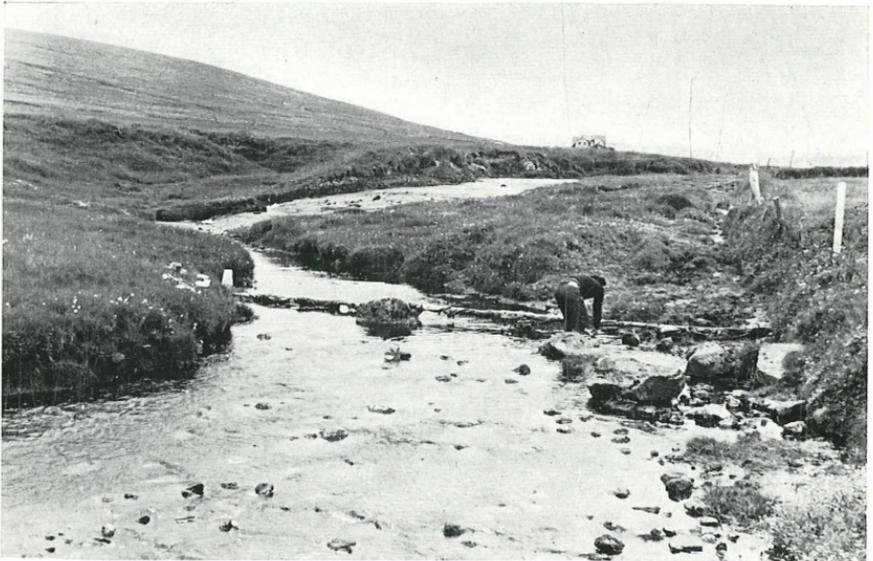


Abb. 8. Sammelort Pkt. 20/ISF 15, Helga, Hveravellir.

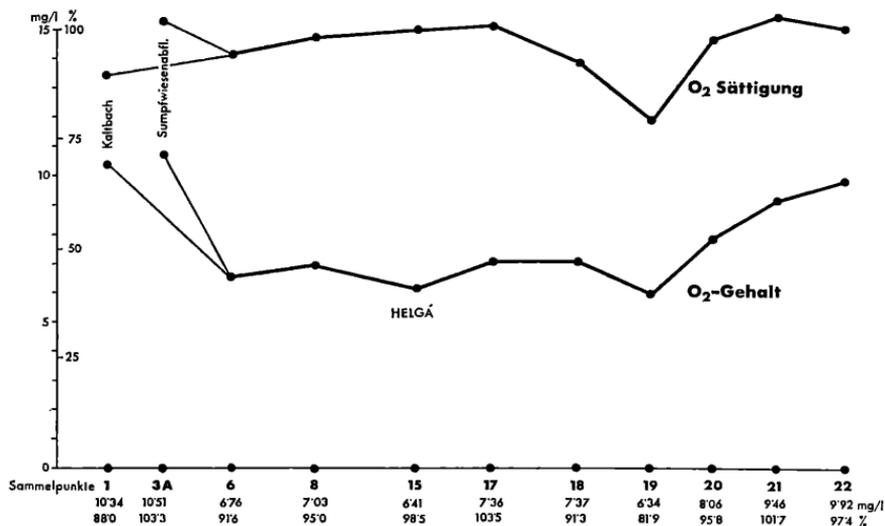
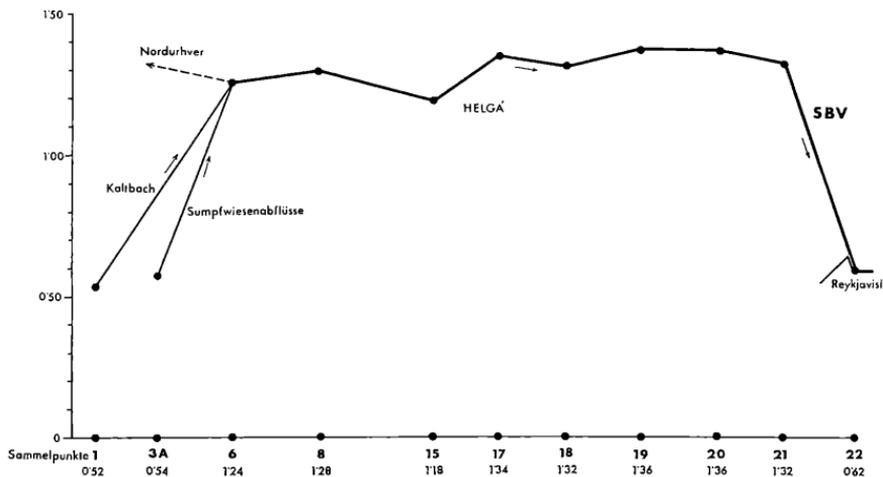

 Abb. 9. O₂-Gehalt und O₂-Sättigung im Verlauf des Helgá, Hveravellir.


Abb. 10. SBV (Alkalinität) im Verlauf des Helgá, Hveravellir.

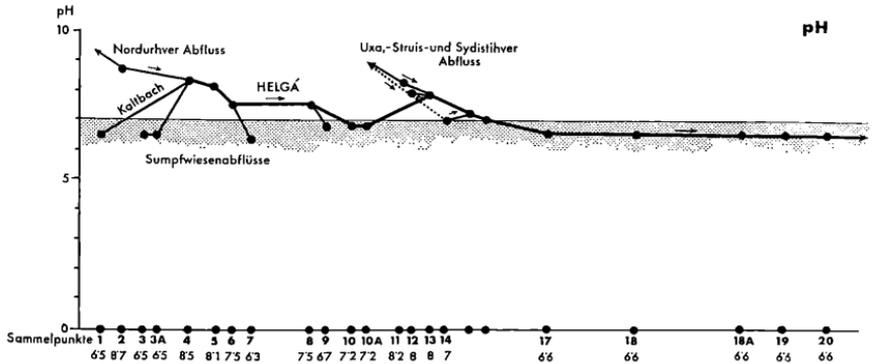


Abb. 11. pH (Wasserstoffionen-Konzentration) im Verlauf des Helgá, Hveravellir.

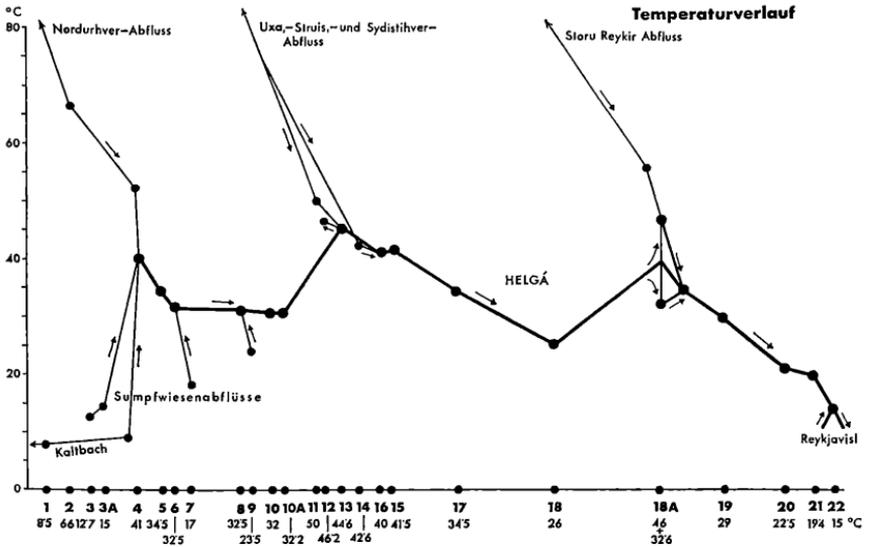


Abb. 12. Temperatur in den Thermalabflüssen, Abfußgräben, im Kaltbach sowie nach deren Zusammenfluß im Helgá bis zu dessen Mündung in den Reykjavís.

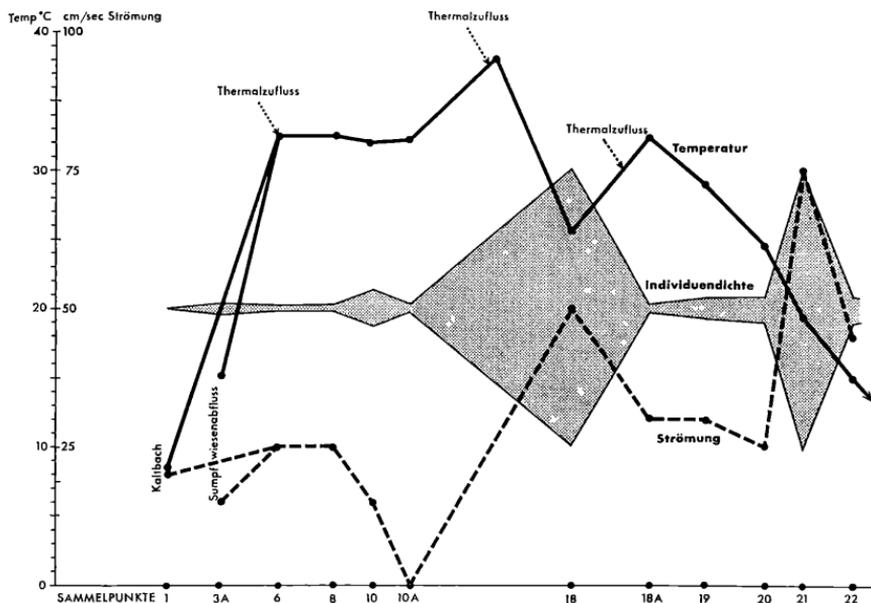


Abb. 13. Temperatur, Strömung und Individuendichte aller gefundenen Organismen ($90 \text{ Ind.}/16 \text{ m}^2 = 1 \text{ mm}$) im Verlauf des Helgá und seiner Zuflüsse.

von Pkt. 18 A/ISF 12, Helgá): 29°C , $29,5^{\circ}\text{C}$, pH 6,6; Pkt. 20/ISF 15 (Helgá, 300 m flußabwärts von Pkt. 19/ISF 14, Abb. 8): $20,6$ bis $24,7^{\circ}\text{C}$, pH 6,6; **Pkt. 21/ISF 16** (Helgá, 1 km nach Pkt. 20/ISF 15): $19,4^{\circ}\text{C}$; **Pkt. 22/ISF 21** (Rekjavísl, knapp nach der Einmündung des Helgá, 50 m nach Pkt. 21/ISF 16): 15°C .

Die chemische Analyse einer Wasserprobe aus dem Abfluß der Nordurhver ergab folgende Werte:

pH : 9,2

Elektrolytische Leitfähigkeit: 225,0 (10^{-6} bei 18°C)

Gesamthärte: 0,28; DH-Karbonathärte: 4,76 DH

Kaliumpermanganatverbr.: 58,1 mg/l

Ammonium (NH_4^+) = 0,11 mg/l — Kalium (K^+) = 4 mg/l = 0,10 mval/l

Calcium (Ca^{++}) = 2 mg/l = 0,10 mval/l — Natrium (Na^+) = 54 mg/l = 2,35 mval/l

Magnesium (Mg^{++}) = 0,6 mg/l = 0,05 mval/l

Hydrocarbonat (HCO_3^-) = 104 mg/l = 1,70 mval/l — Sulfat (SO_4^{--}) = 24 mg/l = 0,50 mval/l

Chlorid (Cl^-) = 16 mg/l = 0,45 mval/l

SiO_2 = 125 mg/l — Kein Nitrat (NO_3^-), Nitrit (NO_2^-) und Phosphat (PO_4^{--}) nachweisbar!

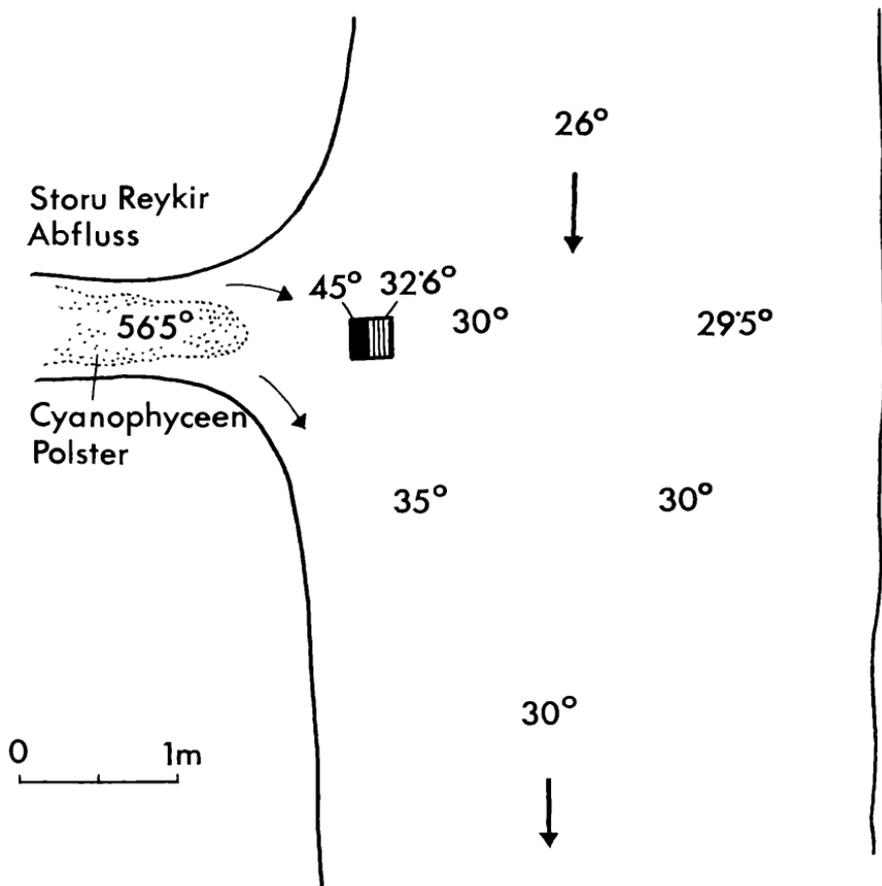


Abb. 14. Sammelort Pkt. 18 A/ISF 13 im Helgá mit rechtsufriger Einmündung des Thermalabflusses vom Storu Reykir. Temperaturverteilung am Sammelort.

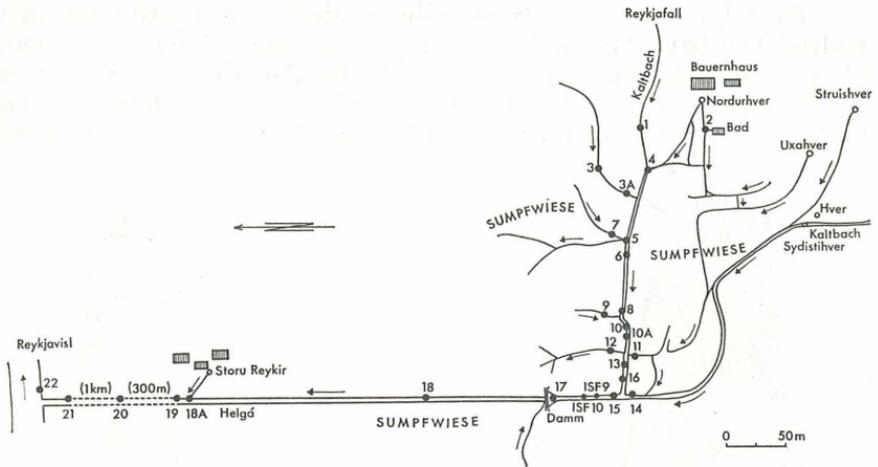


Abb. 15. Karte von Hveravellir mit den Zuflüssen sowie dem Verlauf des Helgá und den Sammelorten.

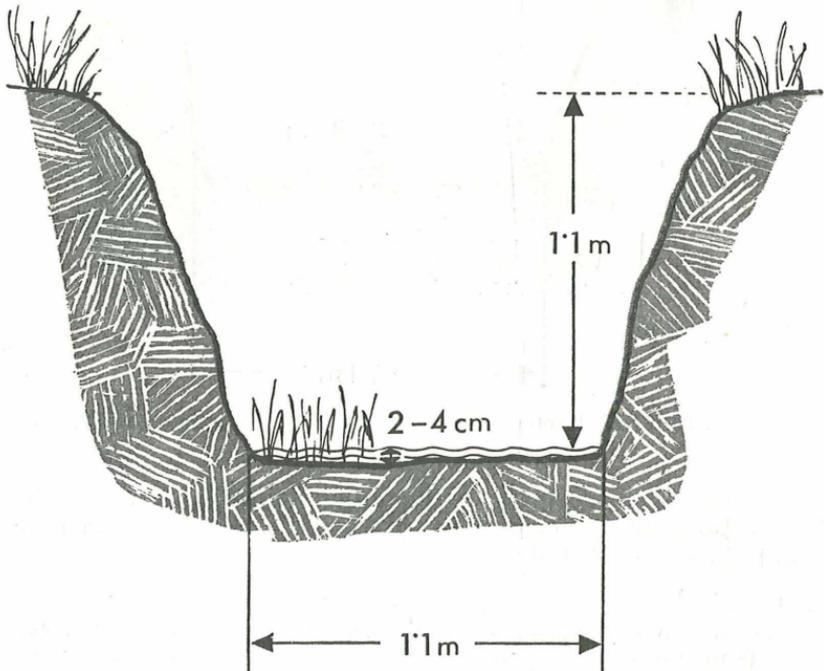


Abb. 16 Profil durch den Sammelort Pkt. 3a/ISF 4, Hveravellir.

Es folgt nun eine Beschreibung der Probenorte von den Kaltbächen bzw. Thermalabflüssen, die sich zum Helgá vereinigen, bis zu dessen Mündung in den Reykjavísl. Am Ende wird in einer tabellarischen Übersicht die Häufigkeit der gefundenen Arten in den einzelnen quantitativen Proben gegeben. Es wurden 25 Pro-

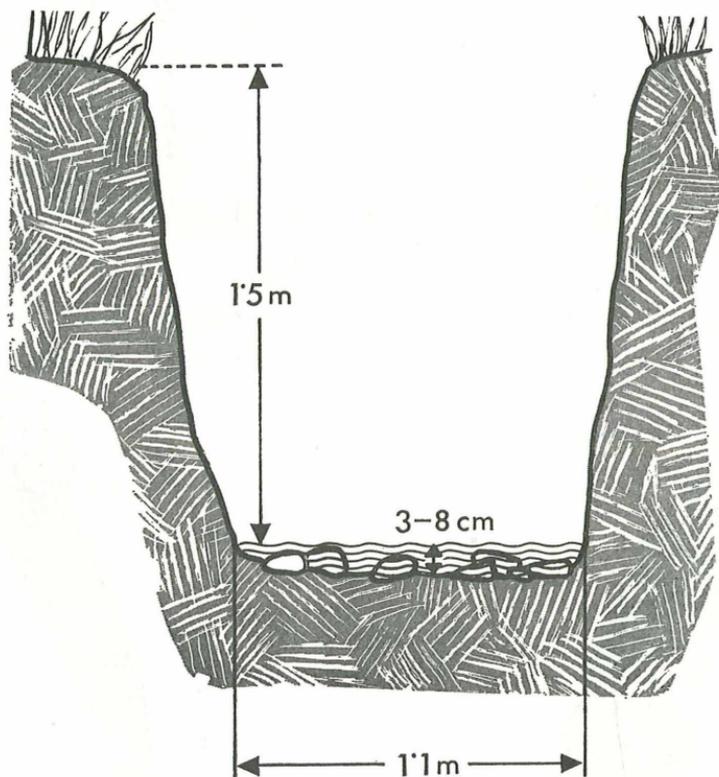


Abb. 17. Profil durch den Sammelort Pkt. 6/ISF 5. Hveravellir

ben (einschließlich der vier Driftproben) entnommen, die Mehrzahl der Bodenproben von einem $1/16 \text{ m}^2$, eine von einem halben m^2 und einige von 1 dm^2 :

Pkt. 1 (5. 8. 1955):

Kaltbach vom Reykjafell, knapp vor dem Zusammenfluß mit dem Abfluß des Nordurhver-Geyser. Br.: 20 cm; T.: 3 cm; Untergr.: Schotter bis 5 cm \varnothing , Sand; Str.: 20 cm/sec; Wt.: $8,5^\circ\text{C}$; O_2 : 10,34 mg/l = 88% Sätt.; pH : 6,5; SBV: 0,52. Fl.: $1/16 \text{ m}^2$.

Pkt. 3A/ISF 4 (1. 8. 1955):

Abflußgraben aus einer Sumpfwiese, knapp vor dem Zusammenfluß mit dem Kaltbach und dem Nordurhverabfluß. Br.: 110 cm; T.: 2—4 cm; Untergr.: Lavagrus mit Schlamm, vereinzelt überflutete Grasnarben und Algenwatten; Str.: 15 cm/sec; Wt.: 15°C; O₂: 10,51 mg/l = 103,3% Sätt.; pH: 6,5; SBV: 0,54. F.: 1/16 m² (Abb. 16).

Pkt. 6/ISF 5 (1. 8. 1955):

Zusammenfluß von Abflußgräben und Kaltbach mit dem Nordurhverabfluß, nach Mischung von Kalt- und Warmwasser (35°C). Br.: 110 cm; T.: 3 bis 8 cm; Untergr.: *Sphagnum*-Torf, dazwischen Lavagrus mit vereinzelt Steinen, spärlicher Cyanophyceen-Bewuchs; Str.: 25 cm/sec (kleine, 2—3 cm hohe Kaskaden über Torfpolster); Wt.: 32,5°C; O₂: 6,76 mg/l: 91,6% Sätt.; pH: 7,5; SBV: 1,24. Fl.: 1/16 cm² (Abb. 5, 17).

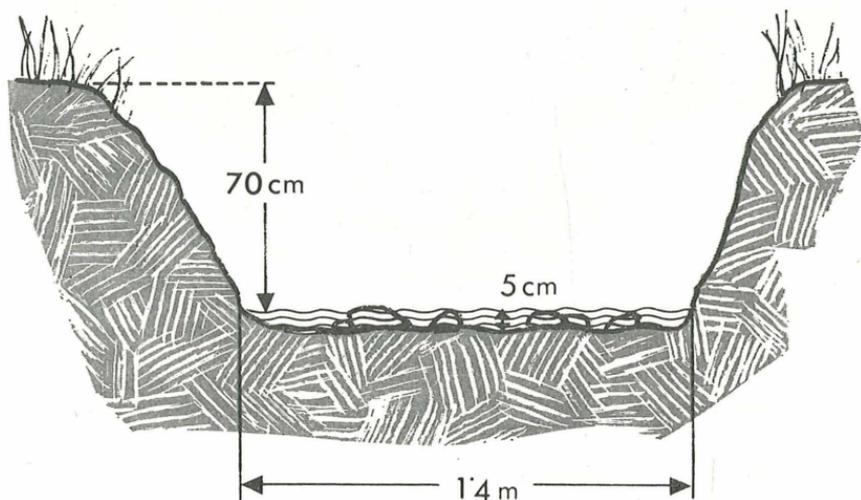


Abb. 18. Profil durch den Sammelort Pkt. 8/ISF 6, Hveravellir.

Pkt. 8/ISF 6 (1. 8. 1955):

50 m bachabwärts von Pkt. 6/ISF 5. Br.: 140 cm; T.: 5 cm; Untergr.: Lavagrus, vereinzelt poröse Lavasteine von 5—10 cm Ø, vom Ufer ragen Grasbüschel und Wurzeln herein, keine Algen; Str.: 25 cm/sec; Wt.: 32,5°C; O₂: 7,03 mg/l: 95% Sätt.; pH: 7,5; SBV: 1,28. Fl.: 1/16 m² (Abb. 18).

Pkt. 10/ISF 7 (2. 8. 1955):

10 m bachabwärts von Pkt. 8/ISF 6, nach neuerlicher Einmündung (von rechts) eines Abflußgrabens der Sumpfwiese. Br.: 58 cm; T.: bis 13 cm; Untergr.: Schlamm mit pflanzl. Detritus, kleine Lavasteine, am Ufer Bewuchs von Juncaceen; Str.: 15 cm/sec; Wt.: 32—32,2°C; pH: 7,2. Fl.: 10a) 1 dm² Schlamm; 10b) 1/16 m² gesiebt (Tiere über 1 mm!) (Abb. 19).

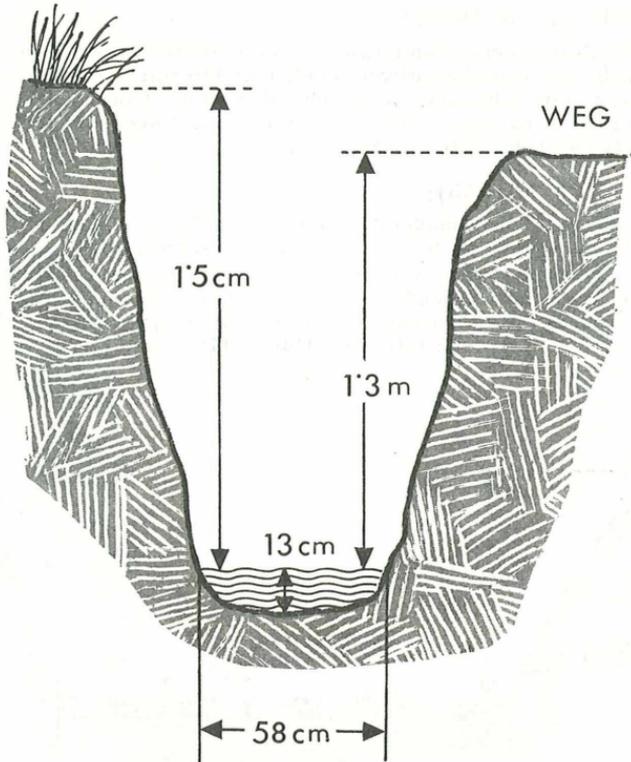


Abb. 19. Profil durch den Sammelort Pkt. 10/ISF 7, Hveravellir.

Pkt. 10A/ISF 8 (2. 8. 1955):

3 m bachabwärts von Pkt. 10/ISF 7, Wasser hier stagnierend, Stau durch den darunter erfolgenden Einfluß des Thermalabflusses der Uxa-, Struis- und Sydistihver. Br.: bis 150 cm; T.: bis 25 cm; Untergr.: wie Pkt. 10/ISF 7; Str.: fast 0; Wt.: 32,2°C. Fl.: 1/16 m².

Pkt. 15 (2. 8. 1955):

Nach dem Zusammenfluß aller Geysirabflüsse und Entwässerungsgräben, Lauf wendet sich von W um 90° nach N, ab hier wird der Fluß **Helgá** genannt. Br.: 200—250 cm; T.: bis 60 cm; Untergr.: schlammiger Torfboden, am Ufer Sumpfwiesen, die unterwaschene Steilwand bilden, mit Moosen und *Equisetum* bewachsen, dicke Cyanophyceenpolster; Str.: 0—10 cm/sec; Wt.: 41,5°C; O₂: 6,41 mg/l; 98,5% Sätt.; SBV: 1,18. Fl.: nicht besammelt!

ISF 9 (2. 8. 1955):

10 m flußabwärts von Pkt. 15; Br., T., Untergr.: wie vorher; Str.: 5—10 cm/sec, Wt.: 37,3°C. Fl.: 1/16 m². Oberhalb der Wassergrenze mit Mollusken besammelt. Im Wasser folgende Algen: *Oedogonium sp.*, *Rhizoclonium sp.*, *Pedia-*

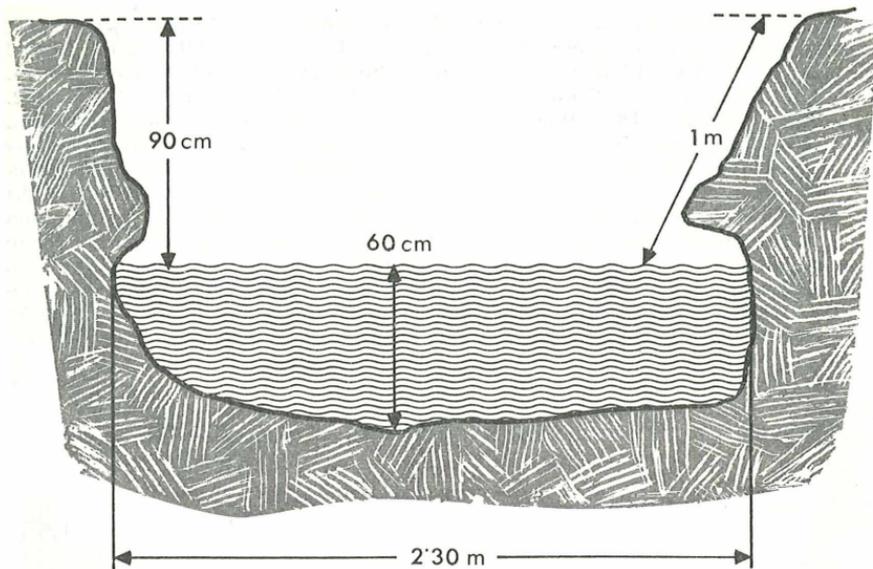


Abb. 20. Profil durch den Sammelort Pkt. 15, Helgá, Hveravellir.

strum boryanum, *Scenedesmus bijugatus* var. *alternans*, *Ankistrodesmus falcatum*, *Pleurotaenium trabecula*, *Cosmarium botrytis*, *Melosira distans*, *Caloneis silicula*, *Pinnularia* sp., *Rhopalodia gibba*, *Epithemia zebra* (Abb. 6, 20).

ISF 10 (2. 8. 1955):

10 m flußabwärts von ISF 9 und 20 m von Pkt. 15. Br., T., Untergr., Str.: wie vorher; Wt.: 34°C. Algenbewuchs: wie ISF 9. Fl.: Nur qualitativ von den Algen und vom Ufer gesammelt!

Pkt. 17/ISF 11 (2. 8. 1955):

Helgá, Rückstau durch einen Damm, linksufrige, flache Bucht. Br.: über 500 cm; T.: am Ufer 2–5 cm, gegen die Mitte zu bis 50 cm; Untergr.: Schlamm; Str.: 0; Wt.: 34,8°C; O₂: 7,36 mg/l = 103,5% Sätt.; p_H: 6,6; SBV: 1,34. Bewuchs von *Chara* sp. und Algen wie ISF 9. Fl.: nur qualitative Probe vom Ufer und Plankton-Netzfang (Abb. 6).

Drift-Probe 1 (31. 7. 1955):

30 m flußabwärts des Helga-Rückstau. Br.: 300 cm; T.: 30 cm; Untergr.: Lavageröll, Sand; Str.: 20 cm/sec; Wt.: 27,8°C. Dauer 5 Stunden.

Drift-Probe 2 (3. 8. 1955):

An der gleichen Stelle wie Drift-Probe 1. Dauer: 2 Stunden.

Pkt. 18/ISF 12 (3. 8. 1955):

Helgá, 100 m flußabwärts von Pkt. 17/ISF 11, unmittelbar vor einer neuen Thermalabfluß-Einmündung (Storu-Reykir). Br.: 300–500 cm; T.: 1 bis 10 cm, in Kolken etwas tiefer; Untergr.: Lavafels mit Poren, dichter Faden-

Algenbewuchs (s. unten); Str.: Ufer (Pr. 18b und 18c): 15–20 cm/sec, Kaskaden (Pr. 18a) 50–75 cm/sec; Wt.: li. Ufer: 28,1°C (12 h), 27,4°C (16 h), 25,5°C (19,30 h) — Bachmitte links 26,5°C, rechts 25,5°C — re. Ufer 25,1°C; O₂: 7,37 mg/l (bei 25,5°C): 91,3% Sätt.; pH: 6,6; SBV: 1,32. Algenbewuchs: 18a (Bachmitte): *Cladophora glomerata*, *Oedogonium* sp., *Ankistrodesmus falcatum*, *Scenedesmus bijugatus* v. *alternans*, *Cocconeis placentula*, *Synedra ulna*, *Rhoicosphenia curvata*, *Pinnularia viridis*, *Rhopalodia gibba*, *Epithemia sorex*, *Epithemia* sp., *Nitzschia dissipata*. Fl.: 1/16 m². 18b (re. Ufer): gleicher Algenbewuchs wie 18a. Fl.: Hydracarina von 1/16 m², Mollusca von 2 × 1/16 m², alle übrigen gesammelten Tiere nur qualitativ. 18c (wie 18b): Algenfäden von 1 dm²: *Cladophora* sp., *Oedogonium* sp., *Ankistrodesmus falcatum*, *Cosmarium botrytis*, *C. subcrenatum*, *Closterium ehrenbergi*, *Synedra ulna*, *Cocconeis placentula*, *Cymbella amphicephala*, *Rhopalodia gibba*, *Epithemia zebra*. Fl.: 1 dm² (Abb. 7, 21).

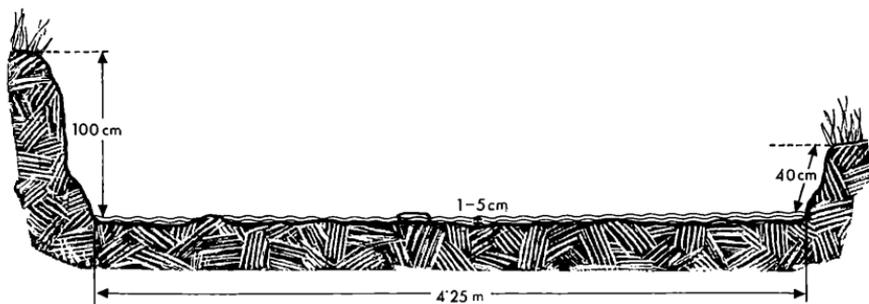


Abb. 21. Profil durch den Sammelort Pkt. 18/ISF 12, Helgá, Hveravellir.

Pkt. 18A/ISF 13 (2. 8. 1955):

200 m flußabwärts von Pkt. 18/ISF 12, rechtsufrige Einmündung eines Thermalabflusses (Storu-Reykir) in den Helgá, Probe an der Mischstelle des einströmenden Thermal- und des Helgáwassers. Br.: 350 cm; T.: 8 cm; Untergr.: Lavagrug von 2–5 cm Ø, darunter Lavasand; Str.: 33 cm/sec; Wt.: Thermalzuluß vom Storu Reykir, vor der Einmündung: 56,5°C, am Probenquadrat (rechts): 45°C (hier keine Tiere!), (links): 32,6°C (hier die Tiere der Probe), Bachmitte: 30°C, li. Ufer: 29,5°C, einige Meter flußabwärts am re. Ufer: 35°C (Vermischung des Thermal- und Helgáwassers). Im Bereich von 56,5°C Cyanophyceen, im Helgá-Bachbett keine Algen. Fl.: 1/16 m² (Abb. 14).

Pkt. 19/ISF 14 (3. 8. 1955):

Helgá, 10 m flußabwärts von Pkt. 18 A/ISF 13, Wasser vollkommen vermischt. Br.: 300–400 cm; T.: 8–10 cm; Untergr.: Lavagrug auf Lavasand; Str.: 33 cm/sec; Wt.: 29°C; O₂: 6,34 mg/l: 81,9% Sätt.; pH: 6,6; SBV: 1,36. Am Ufer starker Bewuchs von *Chara* sp. und *Potamogeton* sp., ohne Aufwuchs, keine Fadenalgen. Fl.: a) 1/16 m² Grus-Sandgrund der Bachmitte, b) 1 dm² ebener Oberfläche (Akkumulator) in der Bachmitte, c) 1 dm² Oberfläche von *Potamogeton* sp.-Blättern.

Pkt. 20/ISF 15 (4. 8. 1955):

Helgá, 300 m flußabwärts von Pkt. 19/ISF 14, Probe 1 m vom li. Ufer. Br.: 200—1000 cm; T.: 10—25 cm; Untergr.: Lavageröll von 5—20 cm \varnothing auf Lavagrus von 0,5—2 cm \varnothing , darauf dicke Algenwatten (s. unten); Str.: 20—25 cm/sec; Wt.: 24,7°C; O₂: 8,06 mg/l: 95,8% Sätt.; p_H: 6,6; SBV: 1,36. Algenbewuchs: *Spirogyra* sp., *Oedogonium* sp., *Mougeotia* sp. Fl.: 1/16 m² (Abb. 8).

Pkt 21/ISF 16—19 (4. 8. 1955):

Helgá, 1 km flußabwärts von Pkt. 20/ISF 15, nach der Kreuzung mit der Straße. Br.: 350 cm; T.: 10—20 cm, am rechtsufrigen Prallhang bis 100 cm. Untergr.: Lavageröll (darüber kleine Kaskaden), Steine bis 5 cm \varnothing , Sand; an den Steinen dichter Bewuchs langfädiger Algen (s. unten); Str.: li. Ufer: 15—20 cm (Pr. a), Bachmitte: 100 cm/sec (Pr. c), re. Ufer: 33 cm/sec (Pr. b), O₂: 9,46 mg/l: 101,7% Sätt.; SBV: 1,32. Algenbewuchs: *Cladophora* sp. *Oedogonium* sp. Ab hier wurden zum ersten Male vom alten Reykjavisl aufsteigende Forellen beobachtet. Fl.: a) 1/16 m², b) 1/2 m², c) 1 dm² Lava-block (Abb. 22).

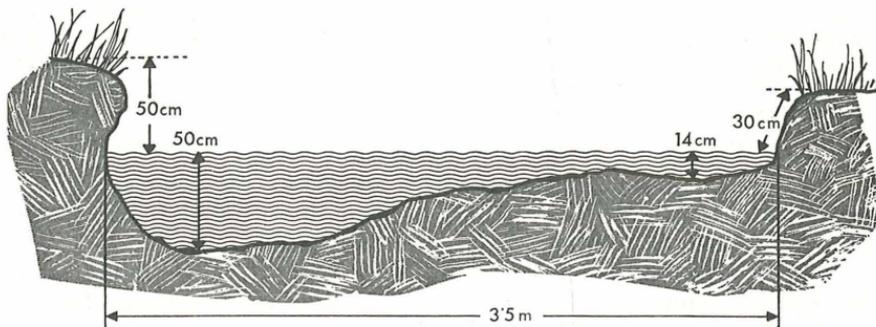


Abb. 22. Profil durch den Sammelort Pkt. 21/ISF 16, Helgá, Hveravellir.

Drift-Probe 3 (bei Pkt. 21/ISF 16 — 4. 8. 1955):

Probennetz in der Bachmitte bei ca. 100 m/sec, alle anderen Angaben wie Pkt. 21/ISF 16—19. Dauer: 5 Minuten!

Pkt. 22/ISF 20—21 (4. 8. 1955):

Reykjavisl-Fluß, knapp nach der Einmündung des Helgá, Probe vom li. Ufer. Br.: 1000—1300 cm; T.: 10 cm (am Probenort) bis 50 cm; Untergr.: Geröll von 5—20 cm \varnothing , Basalt- und Lavagrus, Sand, Steine mit meterlangen Fadenalgen bewachsen (s. unten); Str.: 45 cm/sec (am Probenort) bis 120 cm pro sec (Flußmitte); Wt.: 15°C (Helgá vor der Einmündung 18°C, Reykjavisl vor der Einmündung 14,9°C); O₂: 9,92 mg/l: 97,4% Sätt.; SBV: 0,62. Algenbewuchs: *Spirogyra* sp., *Oedogonium* sp., *Mougeotia* sp., *Chamaesiphon cylindricus*, *Cocconeis placentula*, *Epithemia sorex*, am Ufer *Fontinalis* sp. (?). Fl.: 1/16 m².

Drift-Probe 4 (4. 8. 1955):

Beim Probenpunkt 22/ISF 21 aus der Flußmitte des Reykjavisl, bei einer Strömung von ca. 100 cm/sec entnommen. Dauer: 5 Minuten!

In den Tabellen 2 a und b wird eine Übersicht über die Häufigkeit der gefundenen Tiere aus den quantitativen Proben der Thermalabflüsse von Hveravellir bis zum Helgá und dessen Einmündung in den Reykjavisl gegeben:

Abkürzungen zur Tabelle 2: Temp. = Wassertemperatur am Probenort; Fundorte = Pkt. 1 = Punkt 1 usw. (siehe Verzeichnis der Fundorte, S. 53—56); Probenfläche = Fläche der entnommenen quantitativen Probe, $1/16 = 1/16 \text{ m}^2$ ($25 \times 25 \text{ cm}$), $1/2 = 1/2 \text{ m}^2$ ($50 \times 50 \text{ cm}$), $1 \text{ dm}^2 = 10 \times 10 \text{ cm}$; D = Driftprobe, mit fortlaufender Nummer 1—4 (siehe Verzeichnis der Fundorte); 2 h, 5 h = 2 bzw. 5 Stunden Dauer der Driftentnahme; 5' = 5 Minuten Dauer der Driftentnahme. In den Tabellen sind angegeben: die Individuenzahl pro Fläche (bzw. pro Dauer der Driftprobe) sowie die Prozentzahl, bezogen auf alle in dieser Probe gefundenen Organismen (z. B. *Tubifex tubifex*, bei Pkt. 8 = 3 (= Ind./ $1/16 \text{ m}^2$) = 3,9% aller gefundenen Organismen dieses Probenortes). Total = alle an dem angegebenen Probenort gefundenen Organismen (= 100%). Wenn bei Probenfläche ein — steht, bedeutet es, daß nur eine qualitative Probe genommen wurde, steht in einer Spalte aber hinter der Individuenzahl eine Flächenangabe, so heißt dies, daß diese Tierart pro angegebener Fläche ausgezählt wurde (z. B. *Radix peregrina* in Spalte 18 b = 39 (= Ind.) auf $2 \times 1/16 \text{ m}^2$ Fläche). Bei qualitativen Proben fehlen Totalzahlen und Prozent.

Der Warmbach Helgá wird von drei verschiedenen Typen von Gewässern gespeist: 1. einem Kaltbach vom Reykjavisl; 2. von mehreren Abflußgräben der umgebenden Sumpfwiesen und 3. von den Thermalquellabflüssen (Hverabflüsse) (Abb. 13):

1. Reykjavisl-Kaltbach: Der $8,5^\circ\text{C}$ kalte Bach vom Reykjavisl zeigte mit 13 Individuen/ $1/16 \text{ m}^2$ die geringste Besiedlungsdichte der Helgá-Zuflüsse. Es dominierten auf dem Geröllboden des Baches, der nur schwach mit Diatomeen bewachsen war, die Gruppe der Chironomiden mit Orthocladiinen, vor allem den Gattungen *Diamesa* und *Eukiefferiella*. Hier fanden sich, wenn auch sehr spärlich, die Larven der Plecoptere *Capnia vidua*. Die Zusammensetzung ähnelt der des Kaltbaches Sandsá (s. S. 124).

2. Abflußgräben der Sumpfwiesen: Mit 15°C zeigen die schwach sauren Abflußgräben der Sumpfwiesen eine etwas höhere Temperatur (stärkere Erwärmung des dunklen Untergrundes, der auch über Warmerde fließt), ihr Bodengrund ist z. T. verschlammte. Daher fand sich eine große Individuenzahl von Tanytarsini-Larven, darunter auch Puppen der Gattung *Micropsectra sp.*, zusammen ergaben die Larven 69% aller gefundenen Individuen! Daneben waren noch Tanypodinen- sowie — vereinzelt — *Diamesa*- und *Eukiefferiella*-Larven anzutreffen. Vereinzelt außerdem Larven von *Atalanta stagnalis*, *Colymbetes dolabratus groenlandicus*, weiters

Drift-Probe 4 (4. 8. 1955):

Beim Probenpunkt 22/ISF 21 aus der Flußmitte des Reykjavisl, bei einer Strömung von ca. 100 cm/sec entnommen. Dauer: 5 Minuten!

In den Tabellen 2 a und b wird eine Übersicht über die Häufigkeit der gefundenen Tiere aus den quantitativen Proben der Thermalabflüsse von Hveravellir bis zum Helgá und dessen Einmündung in den Reykjavisl gegeben:

Abkürzungen zur Tabelle 2: Temp. = Wassertemperatur am Probenort; Fundorte = Pkt. 1 = Punkt 1 usw. (siehe Verzeichnis der Fundorte, S. 53—56); Probenfläche = Fläche der entnommenen quantitativen Probe, $1/16 = 1/16 \text{ m}^2$ ($25 \times 25 \text{ cm}$), $1/2 = 1/2 \text{ m}^2$ ($50 \times 50 \text{ cm}$), $1 \text{ dm}^2 = 10 \times 10 \text{ cm}$; D = Driftprobe, mit fortlaufender Nummer 1—4 (siehe Verzeichnis der Fundorte); 2 h, 5 h = 2 bzw. 5 Stunden Dauer der Driftentnahme; 5' = 5 Minuten Dauer der Driftentnahme. In den Tabellen sind angegeben: die Individuenzahl pro Fläche (bzw. pro Dauer der Driftprobe) sowie die Prozentzahl, bezogen auf alle in dieser Probe gefundenen Organismen (z. B. *Tubifex tubifex*, bei Pkt. 8 = 3 (= Ind./ $1/16 \text{ m}^2$) = 3,9% aller gefundenen Organismen dieses Probenortes). Total = alle an dem angegebenen Probenort gefundenen Organismen (= 100%). Wenn bei Probenfläche ein — steht, bedeutet es, daß nur eine qualitative Probe genommen wurde, steht in einer Spalte aber hinter der Individuenzahl eine Flächenangabe, so heißt dies, daß diese Tierart pro angegebener Fläche ausgezählt wurde (z. B. *Radix peregrina* in Spalte 18 b = 39 (= Ind.) auf $2 \times 1/16 \text{ m}^2$ Fläche). Bei qualitativen Proben fehlen Totalzahlen und Prozent.

Der Warmbach Helgá wird von drei verschiedenen Typen von Gewässern gespeist: 1. einem Kaltbach vom Reykjavisl; 2. von mehreren Abflußgräben der umgebenden Sumpfwiesen und 3. von den Thermalquellabflüssen (Hverabflüsse) (Abb. 13):

1. Reykjavisl-Kaltbach: Der $8,5^\circ\text{C}$ kalte Bach vom Reykjavisl zeigte mit 13 Individuen/ $1/16 \text{ m}^2$ die geringste Besiedlungsdichte der Helgá-Zuflüsse. Es dominierten auf dem Geröllboden des Baches, der nur schwach mit Diatomeen bewachsen war, die Gruppe der Chironomiden mit Orthocladiniiden, vor allem den Gattungen *Diamesa* und *Eukiefferiella*. Hier fanden sich, wenn auch sehr spärlich, die Larven der Plecoptere *Capnia vidua*. Die Zusammensetzung ähnelt der des Kaltbaches Sandsá (s. S. 124).

2. Abflußgräben der Sumpfwiesen: Mit 15°C zeigen die schwach sauren Abflußgräben der Sumpfwiesen eine etwas höhere Temperatur (stärkere Erwärmung des dunklen Untergrundes, der auch über Warmerde fließt), ihr Bodengrund ist z. T. verschlammte. Daher fand sich eine große Individuenzahl von Tanytarsini-Larven, darunter auch Puppen der Gattung *Micropsectra* sp., zusammen ergaben die Larven 69% aller gefundenen Individuen! Daneben waren noch Tanypodinen- sowie — vereinzelt — *Diamesa*- und *Eukiefferiella*-Larven anzutreffen. Vereinzelt außerdem Larven von *Atalanta stagnalis*, *Colymbetes dolabratus groenlandicus*, weiters

Tabelle 2a: Arten

Temperatur	8,5°C	15°C	32,5°C	32,5°C	
Fundorte	Pkt. 1	Pkt. 3 A	Pkt. 6	Pkt. 8	Pkt.
Probenfläche	1/16 m ²	1/16 m ²	1/16 m ²	1/16 m ²	1 d
Strömung	20 cm/sec	15 cm/sec	25 cm/sec	15 cm/sec	15 cm
<i>Prionchulus muscorum</i>					
Nematomorpha gen. spec.		1 = <1%			
<i>Asplanchna priodonta</i>					
<i>Nais simplex</i>					
<i>N. elinguis</i>					
<i>Lumbriculus varieg.</i>					1 = 1
<i>Tubifex tubifex</i>				3 = 3,9%	1 = 1
<i>Enchytraeus albidus</i>				1 = 1,3%	
<i>Eiseniella tetraedra</i>					
<i>Bimastus tenuis</i>					
<i>Helobdella stagnalis</i>		+			
<i>Theromyzon tessolatum</i>					
<i>Polyphemus pediculus</i>					
<i>Eurycercus lamellatus</i>					
<i>Chydorus sphaericus</i>					
<i>Megacyclops viridis</i>					
<i>Eucyclops serrulatus</i>					
<i>Heterocypris incongr.</i>					
<i>Sperchon squamosus</i>		7 = 5%			
<i>Sp. glandulosus</i>				6 = 8%	
<i>Trhypochthoniellus exc.</i>					
<i>Hydrozetes lemnae</i>					
<i>Capnia vidua</i>	+				
<i>Glaenocorisa propinqua</i>					
<i>Cymatia sp.-Larven</i>					
<i>Hydroporus nigrata</i>					
<i>Colymbetes dol. groenl.</i>		4 = 3% (Larven)			
<i>Limnephilus fenestr.</i>					
Limnephil. leere Geh.		(2)			
Tipulidae gen. spec.-L.					
<i>Simulium vittatum-L.</i>			21 = 37,5%	26 = 34%	(17 tote I
<i>Simulium vittatum-P.</i>			11 = 18,5%		

32°C		32,2°C	37,3—34°C	34,8°C	27°C		26°C	25°C	25°C	32,6°C	29°C			24,7°C	19,4°C			15°C		
Pkt. 10a	Pkt. 10b	Pkt. 10 A	Pkt. 15	Pkt. 17	D 1	D 2	Pkt. 18a	Pkt. 18b	Pkt. 18c	Pkt. 18 A	Pkt. 19a	Pkt. 19b	Pkt. 19c	Pkt. 20	Pkt. 21a	Pkt. 21b	Pkt. 21c	D 3	Pkt. 22	D 4
1 dm ²	1/16 m ²	1/16 m ²	1/16 m ²		5 h	2 h	1/16 m ²	—	1 dm ²	1/16 m ²	1/16 m ²	1 dm ²	1 dm ²	1/16 m ²	1/16 m ²	1/2 m ²	1 dm ²	5'	1/16 m ²	5'
15 cm/sec	15 cm/sec	0	5—10 cm/sec	0	20 cm/sec	20 cm/sec	50—75cm/sec	15—20cm/sec	15—20cm/sec	33 cm/sec	33 cm/sec	33 cm/sec	10—20cm/sec	20—25cm/sec	15—20cm/sec	33 cm/sec	100 cm/sec	100 cm/sec	45 cm/sec	100 cm/sec
				1																
46 = 59,7%	65 = 21%	43 = 51,2%		1	1%					1 = 1%									1 = >1%	
3 = 3,9%		3 = 3,6%		35	119 21,5%	27 = 26%	500 = 14,5%	1	10 = 2,3%	34 = 37%	4 = 4%	57 = 15%	2 = 1,2%							
					7 1,3%															2 = 3%
		1 = 1,2%			259 = 47%															
					+20 Pu 3,6%															
					64 = 11,6%	9 = 8,6%									39 = 41%		116 = 8%	8 = 24%	180 = 56,4%	14 = 23% +1 Pu. = 1,5%
					+31 Pu 5,7%									1 = >1%						
3 = 3,9%		1 = 1,2%			3 = >1%	3 Pu. = 2,8%		1	59 = 13,7%					19 = 7%					66 = 20,7%	3 = 5%
					-2Pu = >1%															1 = 1,5%
20 = 26%	3 = >1%	17 = 20,1%		1	4 = >1%															
	1 = >1%				1 = >1%	17 = 16,3%		15	145 = 33,7%		1 = 1%			1 = >1%	40 = 42%				16 = 49%	2 = >1%
1 = 1,3%					4 = >1%															
1 = 1,3%																				
		1 = 1,2%				15 = 2,6%	15 = 14,4%	4						1 = >1%	4 = 4,21%		2 = >1%		1 = >1%	
								2						6 = 2,3% (+ 8 leere)						
	(Laich)	1 = 1,2%	38 (über dem Wasser)	1—2 Ind. auf 1/16 m ²				39 auf 2 × 1/16 m ²		5 = 4%	5 = 5%	13 = 4%	20 = 12,4%	50 = 19,6%	1 = 1,05%	25 = 62,5%			3 = >1%	
																1 = 2,5%				
								17 auf (2 × 1/16 m ²)		40 = 44%	67 = 70%	7 = 2%	140 = 86,4%	63 = 24,8%	3 = 3,15%	13 = 32,5%				
1 = 1,3%	2 = >1%													1 = >1%						
77 = 100%	311 = 100%	84 = 100%			551 = 100%	104 = 100%	ca. 3500 = 100%		429 = 100%	93 = 100%	95 = 100%	372 = 100%	162 = 100%	254 = 100%	95 = 100%	40 = 100%	1430 = 100%	33 = 100%	319 = 100%	61 = 100%

Tabelle 2b: Arten

Temperatur	8,5°C	15°C	32,5°C	32,5°C
Fundorte	Pkt. 1	Pkt. 3 A	Pkt. 6	Pkt. 8
Probenfläche	1/16 m ²	1/16 m ²	1/16 m ²	1/16 m ²
Strömung	20 cm/sec	15 cm/sec	25 cm/sec	25 cm/sec
<i>Trichotanypus sp.-P.</i>				
<i>Macropelopia sp.-P.</i>				
Podonominae-Tany- podinae-Larven		5 = 3,5%		15 = 19,5%
<i>Cricotopus sylv.therm.-Larv.</i>			20 = 36%	1 = 1,3%
<i>Cric. sylv. therm.-P.</i>		2 = 1,5%		
<i>Diamesa sp.-Larven</i>	6 = 46%	2 = 1,5%		
<i>Eukiefferiella sp.-L.</i>	4 = 30%	1 = <1%		
<i>Metriocnemus sp.-P.</i>				
Div. Orthocladiidae-L.	3 = 24%	1 = <1%	1 = 1,5%	
<i>Micropsectra sp.-P.</i>		4 = 3%	1 = 1,5%	
Tanytarsini-Larven		90 = 66%		1 = 1,3%
Tanytarsini-Puppen				
<i>Atalanta stagnalis-L.</i>		7 = 5%		
Dolichopodidae-Larven				
<i>Scatella stagnalithermarum-</i> Puppen				1 = 1,3%
<i>Hydriella griseola-L.</i>				1 = 1,3%
<i>Limnophora (= Callio-</i> <i>phrys) riparia-Larven</i>				6 = 7,8%
<i>Limnophora (= Callio-</i> <i>phrys) riparia-Puppen</i>				5 = 6,5%
<i>Radix peregra</i>		6 = 4%	3 = 5%	10 = 13%
<i>Galba truncatula</i>				1 = 1,3%
<i>Gyraulus laevis</i>				
<i>Pisidium casertanum</i>		6 = 4%		
Total	13 = 100%	136 = 100%	57 = 100%	77 = 100%

— auf den wenigen, veralgten Steinen — *Sperchon squamosus* sowie *Radix peregra* und — im Schlamm wühlend — *Pisidium casertanum*. Mit 36 Individuen/1/16 m² war die Individuendichte in diesem nahrungsreicheren Biotop dreimal so hoch als im nahrungsarmen, steinigen Kaltbach!

3. Thermalquellabflüsse: Bis zur Einmündung des Reykjavisl-Kaltbaches und der Abflußgräben zeigten die Abflüsse der heißen Springquellen zwar einen dichten Cyanophyceen-Bewuchs, aber keine Meso- und Makrofauna (Temperatur: 66 — 51 — 40,3°C bis zum Zusammenfluß, p_H: alkalisch — 8,7, 8,5 vor Zusammenfluß). Nach dem Zusammenfluß betrug die Temperatur bei den Pkt. 6, 8, 10 und 10 A zwischen 32 und 32,5°C, mit p_H-Werten zwischen 7,2 und 7,5. Die Individuendichte betrug nach der Mischung zwischen 57 und 77 Individuen/1/16 m², stieg aber in einem Rückstau mit dicker Schlammschichte auf über 300 bzw. 500 Individuen/1/16 m² an. Während im strömenden Abschnitt (Pkt. 6 und 8) mit kleinen Kaskaden *Simulium vittatum* mit 37,5 bzw. 34% sowie *Eucricotopus sylvestris thermicola* mit 36% die dominierenden Arten waren, überwiegen im Rückstau bei kaum meßbarer Strömung die dichten Massen des Ostracoden *Heterocypris incongruens* (233/1/16 m² = 75%), die knapp an der Schlammoberfläche schwammen. Auf dem Schlamm waren weiters die Larven der Tanypodinae mit 43 bis ca. 300 Individuen/1/16 m² (21 bis 72%!) die kennzeichnenden Arten. *Radix peregra* war vereinzelt in der schwachen Strömung, *Pisidium casertanum* im Schlammgrund vertreten, wo auch Tanytarsini-Larven nicht selten waren. *Limnophora riparia*-Larven fanden sich nur in den strömenden Abschnitten (Pkt. 8), *Tubifex tubifex* vereinzelt im Schlammboden, *Sperchon glandulosus* und *squamosus* auf veralgten Steinen. Zu den seltenen Arten dieser 32°C-Zone zählte *Scatella stagnalis thermarum*, *Atalanta stagnalis*, *Hydriella griseola*, eine Tipuliden- und eine Dolichopodiden-Larve.

4. Helgá: Nach dem Zusammenfluß aller Sumpf- und Hver-abflüsse zum Fluß Helgá erreicht die Temperatur, vor allem durch den Zufluß der Struis-, Uxa- und Sydistihver 41,5°C, bei einem p_H von 7. Nach 20 m bzw. 25 m kühlt sich der Fluß auf 38 bzw. 37,6°C, weitere 5 m auf 34—35°C ab. Das tiefeingeschnittene Bachbett durchquert Sumpfwiesen und ist im Bereich zwischen 41 und 34°C von Cyanophyceen bewachsen, unter 34°C geht der Bewuchs allmählich in dicke Watten von *Oedogonium* und *Rhizoclonium* über, die einen starken Aufwuchs von Desmidiaceen, Protococcalen und Diatomeen besitzen. Im Wasser fanden sich auf und zwischen den Algenwatten Massen von *Heterocypris*

incongruens, vereinzelt der Dytiscidae *Hydroporus nigrita* und über der Wassergrenze *Radix peregra* in Zwergindividuen mit 38 Individuen/1/16 m² (STARMÜHLNER [1957]). 20 cm oberhalb der Wassergrenze folgte im Moos die Schnecke *Aegopinella (Perpolita) hammonis* STRÖM. (holarkt., gesteinsindifferent). Im weiteren Verlauf verbreitert sich das Bett des Helgá, bedingt durch einen Holzdamm, zu einem Rückstau, der, vor allem in den Uferbuchten, keine Strömung an der Oberfläche zeigte. Die Temperatur betrug 34,8°C, p_H 6,6 (Pkt. 17). Neben den bereits erwähnten Algenwatten von *Oedogonium* und *Rhizoclonium* mit ihrem Aufwuchs, waren noch dichte Bestände von *Chara sp.* ausgebildet. Im Freiwasser entwickelten sich dichte Populationen von *Eurycercus lamellatus*, seltener waren *Polyphemus pediculus*, *Chydorus sphaericus*, *Megacyclops viridis*, *Eucyclops serrulatus*, *Asplanchna priodonta* sowie die Wasserwanze *Glaenocoris propinqua*. In den Algenwatten fanden sich häufig die Larven von *Cricotopus sylvestris thermicola*, weiters *Nais simplex* und *Heterocypris incongruens*. Am Schlamm Boden des Ufers Podonominae (*Trichotanypus*) und Tanypodinae-Larven bzw. Puppen, Tanytarsini-Larven, *Heterocypris incongruens* sowie in Ufernähe knapp an der Wassergrenze *Radix peregra f. ovata* mit 1—2 Individuen/1/16 m².

Unterhalb des Staues wurden etwa 30 m flußabwärts von Dr. HEMSEN zwei Drift-Proben, und zwar einmal nach 5 und einmal nach 2 Stunden Dauer genommen. Sie enthielten sowohl Organismen der „Stillwasserabschnitte“ des Staues als auch Formen der Zubringerbäche. Neben erheblichen Mengen von Detritus, Algenfäden, Moosblättern, Torf u. dgl. betrug die Menge 104 in 2 bzw. 551 Individuen in 5 Stunden, was ca. 80—100 Individuen pro Stunde bei einer Strömung von 20 bis 30 cm/sec und 2 dm² Öffnungsfläche entsprechen würde. Es dominierten eindeutig die mit den Algen verdrifteten Chironomiden-Larven (65—94%!), vor allem *Cricotopus sylvestris thermicola* mit ca. 25% und bei Drift 1 auch *Diamesa*-Larven und -Puppen mit 50% (!) aller enthaltenen Individuen, daneben war auch *Eukiefferiella* mit 8 bis 17% stark vertreten, ebenso Tanypodinen- und Tanytarsinen-Larven mit 13—16%. Auch *Limnophora riparia*-Larven waren in verdrifteten Algenfäden nicht selten (2,6—14,4%), vereinzelt *Nais*-Arten *Lumbriculus variegatus* sowie mit eingeschwemmten Moosen der Sumpfwiesen die Oribatiden *Trhypochthoniellus excavatus* und *Hydrozetes lemnae*.

Die höchsten Individuendichten wurden im Helgá in den Temperaturbereichen zwischen ca. 20 und 29°C ausgezählt, wobei die durchschnittliche Strömung zwischen 30 und 100 cm/sec

betrug. In diesen Abschnitten entwickelte sich in den Sommermonaten, begünstigt durch die lange Lichteinwirkung und die optimale Temperatur (s. auch TUXEN [1944], S. 110—121), eine ungemein reiche Fadenalgenflora mit starkem Diatomeenaufwuchs. Bei Pkt. 18 (25—26°C) waren die Lavablöcke und -felsen mit langen Zotten von *Cladophora glomerata*, *Cladophora sp.* und *Oedogonium sp.* bewachsen, die einen dichten Diatomeen-Aufwuchs zeigten. Die dadurch bewirkte enorme Oberflächenvergrößerung und das optimale Nahrungsangebot spiegelte sich in den hohen Individuenzahlen pro Flächeneinheit wider. Bei Pkt. 18 betrug die Besiedlungsdichte Anfang August 1955 zwischen 2800 bis 3500 Individuen/1/16 m²! Auf den überströmten Lavafelsen und Algenbüscheln war *Simulium vittatum* mit durchschnittlich 900 bis ca. 3000 Larven und Puppen/1/16 m² (!) vertreten, was 33 bis 85% aller gefundenen Individuen entsprach. Die Individuenzahl nahm mit stärkerer Strömung (900 Tiere bei 20 cm/sec, ca. 3000 Tiere bei 50—75 cm/sec) deutlich zu. Die günstige Entwicklung für *Simulium vittatum* war außerdem durch die starke Mikrodrift unterhalb des Staues bedingt. Neben *Simulium* war zwischen den Algenfäden eine reiche Entwicklung der Orthocladiinen-Larven, vor allem *Cricotopus sylvestris thermicola* zu beobachten, die eine Dichte von 65 bis ca. 500 Individuen/1/16 m² erreichten, was 2,3 bis 14,5% aller gefundenen Individuen entsprach. Auf den Lavasteinen waren auch Tanytarsini-Larven (*Rheotanytarsus?*) mit 145 Individuen/1/16 m² (= 33,7%) sowie einige, nicht näher bestimmbare Orthocladiinen-Larven mit 13,7% festzustellen. In den Algenfäden trat außerdem *Nais simplex* mit ca. 270 Individuen/1/16 m² sehr häufig auf, weiters fand sich *Eurycercus lamellatus* mit mehr als 150 Individuen/1/16 m² (= 5,4%) sowie vereinzelt die Oribatiden *Trhypochthoniellus excavatus* (ca. 25/1/16 m²) und *Hydrozetes lemnae* (ca. 5—6/1/16 m²), weiters Larven und Puppen von *Limnophora riparia*. Im Ufer-Freiwasser wurde *Colymbetes dolabratus groenlandicus* beobachtet, während der Bachboden in Ufernähe (20 cm/sec) von *Radix peregra* mit durchschnittlich 20 und *Gyraulus laevis* mit durchschnittlich 8 Individuen/1/16 m² besiedelt waren.

Durch die neuerliche Einmündung eines Thermaleinflusses (Storu Reykir, 56,5°C) steigt die Temperatur im Helgá bei Pkt. 18 A über 30°C an. Am Probenquadrat war die Mischungszone zwischen 45°C und 32,6°C. Während bei ersterer Temperatur keine Tiere gefunden wurden, war die zweite Hälfte der Probenfläche mit 93 Tieren besiedelt. Die starke neuerliche Temperaturerhöhung brachte mit dem Verschwinden des Fadenalgenbewuchses auch

einen starken Rückgang der tierischen Besiedlung. Am stärksten war mit $40/1/16\text{ m}^2$ (= 44%) die Planorbidae *Gyraulus laevis* vertreten, während *Radix peregra* mit 5 Individuen/ $1/16\text{ m}^2$ (= 4%) ausgezählt wurde. Die zweithäufigste Art im Diatomeen-Aufwuchs der Steine waren die Larven von *Cricotopus sylvestris thermicola* mit 34 Individuen/ $1/16\text{ m}^2$ (= 37%), *Simulium vittatum* erreichte nur 10 Individuen/ $1/16\text{ m}^2$ (= 11%), alle übrigen Arten waren nur vereinzelt anzutreffen, wie *Lumbriculus variegatus*, *Tubifex tubifex* und eine Tanyptodinae-Larve zwischen dem Sand unter den Steinen.

10 m flußabwärts hatte sich das einströmende Heißwasser bereits vollständig vermischt, Fadenalgen waren kaum noch anzutreffen, dagegen entwickelten sich in der Uferregion *Chara*- und *Potamogeton*-Bestände, die Temperatur betrug 29°C . Die Individuendichte war am Geröllboden — bei einer Strömung von durchschnittlich 33 cm/sec — auf 195 Individuen/ $1/16\text{ m}^2$ gestiegen. Auf einem im Bachbett liegenden alten Akkumulator mit ebener Fläche erreichte die Individuendichte bei 50 cm/sec sogar $372\text{ Individuen/dm}^2$ (= ca. $2400/1/16\text{ m}^2$!). Diese enorme Dichte war wie bei Pkt. 18 auf eine starke Besiedlung mit Larven von *Simulium vittatum* zurückzuführen, sie betrug $295\text{ Individuen/1 dm}^2$ (= ca. $1900/1/16\text{ m}^2$), auf den Lavasteinen des Bachbettes dagegen nur 17 Individuen/ $1/16\text{ m}^2$! Auch *Cricotopus sylvestris thermicola* erreichte im dicken Diatomeen-Aufwuchs der künstlichen, überspülten ebenen Fläche mit $57\text{ Individuen/dm}^2$ (= $370/1/16\text{ m}^2$) eine hohe Dichte, während sie auf den Steinen der Uferregion nur 4 Individuen/ $1/16\text{ m}^2$ betrug! Die dritte häufige Art, *Radix peregra*, war in der Uferregion des Bachbettes mit $5/1/16\text{ m}^2$, auf der Akkumulatorfläche mit 13, allerdings meist juvenilen Individuen/ dm^2 (= ca. $55/1/16\text{ m}^2$) vertreten, während *Gyraulus laevis* im natürlichen Bachbett bei 33 cm/sec mit 67 Individuen/ $1/16\text{ m}^2$ etwas häufiger war als auf der stärker überströmten künstlichen, ebenen Fläche mit 7 Individuen/ dm^2 (= ca. $45/1/16\text{ m}^2$). Dagegen war die kleine Planorbide in ungeheuren Massen auf den flutenden *Potamogeton*-Blättern der Uferregion. Die Auszählung ergab $140\text{ Individuen/1 dm}^2$ Blattfläche (= ca. $900\text{ Individuen/1/16 m}^2$ Blattfläche!). *Radix peregra* war mit 20, meist juvenilen Individuen/ 1 dm^2 (= ca. $130/1/16\text{ m}^2$ Blattfläche) ebenfalls sehr dicht anzutreffen. Außer den beiden Schnecken wurden nur noch Larven von *Cricotopus sylvestris thermicola* mit durchschnittlich 2 Individuen/ 1 dm^2 (= ca. $13/1/16\text{ m}^2$) festgestellt.

Bei Pkt. 20, etwa 300 m flußabwärts, begann, bei Temperaturen unter 25°C , wieder allmählich die stärkere Entwicklung der

grünen Fadenalgen, wie *Spirogyra*, *Oedogonium* und *Mougeotia*. Die Strömung war schwach bis mäßig stark bei 20 bis 45 cm/sec. Die Individuendichte betrug 254 Individuen/1/16 m², war also im Vergleich eher gering. Auffallend war der geringe Anteil der Chironomiden-Larven (8,2% aller gefundenen Individuen), darunter nicht näher determinierte Orthoclaadien-Larven, eine Tanytarsini-Larve sowie die Puppe einer *Metriocnemus* sp., zu der möglicherweise auch ein Teil der gefundenen Larven gehörte (?). Unter den Dipteren dominierte wieder *Simulium vittatum* mit 80 Individuen/1/16 m², davon 70 Larven und 10 Puppen (=31,5%), weiters war *Limnophora riparia* vertreten. Im Sandgrund des Uferbezirkes, der wahrscheinlich etwas unter Abwassereinfluß eines am linken Ufer befindlichen Gehöftes steht, war *Lumbriculus variegatus* mit 20 Individuen/1/16 m² (= 7,8%) sowie unter den Steinen *Helobdella stagnalis* mit 11 Individuen/1/16 m² (= 4,3%) und *Theromyzon tessolatum* mit 1 Individuum/1/16 m²) relativ häufig. Zu den dominierenden Arten der Probe zählte auch *Radix peregra* mit 50, z. T. juvenilen Individuen/1/16 m² (ein weiterer Hinweis auf einen mäßigen Abwassereinfluß!) und *Gyraulus laevis* mit 63 Individuen/1/16 m² (beide Schnecken zusammen 44,4% aller gefundenen Organismen). *Pisidium casertanum* war mit 1 Individuum/1/16 m² in der Probenfläche.

1 km flußabwärts, vor der Einmündung des Helgá in den Reykjavisl-Fluß, bei einer Temperatur von 19,4°C, erreichte der Fadenalgenbewuchs von *Cladophora* sp. und *Oedogonium* sp. wieder ein Maximum, die Strömung stieg vom linken Ufer mit 10—20 cm/sec auf 100 cm/sec in der Bachmitte und nahm auf ca. 33 cm/sec am rechten Ufer wieder ab. In der schwachen Strömung des linken Ufers war die Besiedlungsdichte der nur schwach mit Fadenalgen besetzten Steine und des Sandes gering. Bei 95 Individuen/1/16 m² dominierten die Chironomiden-Larven mit 83%, zur einen Hälfte *Eukiefferiella* sp. mit 39 Individuen/1/16 m², zur anderen Hälfte Tanytarsini-Larven mit 40 Individuen/1/16 m². *Sperchon glandulosus* war mit 6 Individuen/1/16 m² vertreten, vereinzelt noch *Eiseniella tetraedra* im und *Limnophilus fenestratus*-Larven am Sand. Auch *Radix peregra* und *Gyraulus laevis* wurden nur vereinzelt gefunden. In der Bachmitte stieg dagegen bei durchschnittlich 1 m/sec auf den mit Fadenalgen dicht bewachsenen Lavablöcken die Dichte auf 1430 Individuen/dm² (= ca. 9300 Individuen/1/16 m²!). Die Bachmitte des Helgá bei Pkt. 21 zeigte damit die höchste Besiedlungsdichte aller genommenen Proben vom Hveravellir! Mit 91% aller gefundenen Tierarten nimmt *Simulium vittatum* mit 1275 Larven und 37 Puppen/dm²

(= ca. 8190 Larven und ca. 240 Puppen = ca. 8430 Individuen/1/16 m²!) die Spitze in dieser Probe ein. Daneben war noch *Eukiefferiella* mit 116 Larven/dm² (= ca. 754/1/16 m²) und *Limnophora riparia* mit 2 Individuen/dm² (= ca. 13/1/16 m²) anzutreffen. Die Besiedlung des rechten Ufers mit Geröllsteinen war gering: 40 Individuen/1/2 m², davon 25 *Radix peregra* (= ca. 3/1/16 m²), 13 *Gyrulus laevis* (= ca. 1—2/1/16 m²), 1 *Galba truncatula* und 1 *Theromyzon tessolatum*. Alle Tiere fanden sich nur auf den Unter- bzw. strömungsabgewandten Seitenflächen der Geröllsteine des Prallhanges.

Bei Pkt. 21 und 22 (Reykjavisl) wurden auch je eine Driftprobe (3 bzw. 4) von Dr. HEMSEN genommen. Aber bereits nach 5 Minuten mußte jeweils das Netz aus der Bachmitte (Strömung: um 1 m/sec) geholt werden, da es vollkommen mit langen, treibenden Fadenalgen verstopft war. Es enthielt nach dieser kurzen Zeit bei Pkt. 21 33, bei Pkt. 22 61 Tiere. Bei Drift 3 waren 70,5% Chironomiden, nämlich 8 *Eukiefferiella*- und 16 Tanytarsini-Larven, weiters 5 *Sperchon glandulosus*, 3 Naididen, 1 juvenile *Eiseniella tetraedra* und 1 *Eurycercus lamellatus*, daneben ein Dipteren-Imago, *Radix*-Laich. Bei Drift 4 dominierten mit 66% die Naididen und mit 34% die Chironomiden mit *Eukiefferiella*, *Diamesa* u. a. Bei Umrechnung dieser Fänge würden sie nach einer Stunde ca. 400 bzw. 730 Individuen ergeben! Im Vergleich mit den Driftproben bei Pkt. 17 bis 18 ergibt dies, z. T. bedingt durch die stärkere Strömung und Algenentwicklung, etwa die 4- bis 8fache Menge! Diese Werte sind wesentlich höher als z. B. in mitteleuropäischen Gebirgsbächen. HEMSEN (1956b) gibt für die Steyr bei Hinterstoder (OÖ.) als nahrungsreichem Gewässer 4680 bzw. 5600 Individuen/24 h an, was ca. 195 bis 233 Individuen/1 h entsprechen würde, im produktionsarmen Trattenbach bei Spittal/Pyhrn ergab der Driftnetzfang nur 105 Individuen/24 h, was ca. 4—5 Individuen/1 h entsprechen würde. (Die Driftnetzfänge in Österreich und in den isländischen Warmbächen wurden von HEMSEN mit dem gleichen Netz von 2 dm² Öffnungsfläche durchgeführt!)

Bei Pkt. 21 traten im Helgá zum erstenmal Fische auf, und zwar Forellen und Junglachse, die vom kalten Reykjavisl bis ca. 20°C aufsteigen, um das reichliche Nahrungsangebot, das durch die Strömung herabgedriftet wird, aufzunehmen. Während der Sommermonate können daher die größeren Warmflüsse, wie der Helgá, mit ihrer „Überproduktion“ an Algen und der damit begünstigten Massenentwicklung an Chironomiden und *Simulium*

vittatum als eine der Hauptnahrungsquellen für die Jungfische der Kaltbäche angesehen werden, die sich in Massen an ihren Mündungen ansammeln (HEMSEN 1956a).

Der letzte Probenpunkt, Pkt. 22, lag bereits im kalten Reykjavísl knapp nach der Einmündung des Helgá. Nach der Vermischung betrug die Temperatur am linken Ufer 15°C, die Strömung erreichte am Probenort 45 cm/sec, in der Bachmitte allerdings über 1 m/sec. Die Bachsteine waren an der linken Uferseite, der Einmündung des Warmbaches, von langen (über 1 m!) Zotten von *Spirogyra*, *Oedogonium* und *Mougeotia* bedeckt, die einen reichlichen Diatomeen-Aufwuchs zeigten. Die Besiedlungsdichte der Uferzone betrug 319 Individuen/1/16 m², mit 78% dominierten die Chironomiden-Larven, darunter *Eukiefferiella* mit 180 Larven/1/16 m² (= 56,4%), der Rest waren unbestimmbare Orthocladiinen-, Tanytarsini- und 1 Tanypodinen-Larve. *Simulium vittatum* war nur mit 43 Larven/1/16 m² (= 13,4%) in der Uferprobe enthalten, vereinzelt Oligochaeten im Sand, wie *Bimastus tenuis*, *Eiseniella tetraedra*, *Enchytraeus albidus* und *Lumbriculus variegatus*, sowie 3 Larven von *Limnephilus fenestratus* am Sand. *Sperchon glandulosus* wurde mit 11 Individuen auf den Steinen und Algenfäden gefunden, während *Radix peregra* mit 3 Individuen/1/16 m² nur mehr vereinzelt beobachtet wurde; *Gyraulus laevis* fehlte.

Zusammenfassend läßt sich sagen (Abb. 13): 1. Die Kaltbäche (um 8°C) bei Hveravellir zeigten eine geringe Besiedlungsdichte von 13 Individuen/1/16 m²; dominierend *Diamesa sp.* und *Eukiefferiella sp.*-Larven. 2. Die Abflußgräben der Sumpfwiesen (um 15°C) mit reichlichem pflanzlichen Detritus und mäßiger Algenentwicklung erreichten eine Dichte von 36/1/16 m², dominierend am Schlammboden Tanytarsini-, Tanypodinae- und *Atalanta stagnalis*-Larven. 3. Die Warmbachabschnitte (über 34°C bis ca. 40°C) im Stillwasserbereich mit reicher Entwicklung von *Heterocypris incongruens* und *Eurycercus lamellatus*, in den Fadenalgen *Eucricotopus sylvestris thermicola*, im Freiwasser *Hydroporus nigrita* und *Glaenocorisca propinqua*. *Radix peregra* verläßt über 35°C den Wasserkörper und lebt knapp oberhalb der Wassergrenze. Im Warmwasser zwischen 30 und 34°C waren bei Strömungen zwischen 20 und 30 cm/sec Individuendichten von 57—77 Tieren/1/16 m², als dominierende Arten *Simulium vittatum* und *Eucricotopus sylvestris thermicola*, vereinzelt *Scatella stagnalis thermarum* und *Limnophora riparia*, auf Steinen *Radix peregra* in geringer Dichte. Bei Strömungen unter 10 cm/sec und Ausbildung von Schlammgrund ist wieder *Heterocypris incongruens* die dominierende Art,

unter den Chironomiden-, Podonominae- und Tanypodinae- sowie röhrenbauende Tanytarsini-Larven (*Micropsectra* sp.?). 4. Die Warmbachabschnitte zwischen 19,4 und 29°C zeigten im Helgá die reichste Entwicklung an pflanzlichen und tierischen Organismen. Besonders in den Regionen mit mäßiger bis starker Strömung zwischen 30 und 100 cm/sec und bei starker Fadenalgenentwicklung erreichte die durchschnittliche Dichte 2000—3000 Individuen/1/16 m² (bei Pkt. 21 bis 8500 Individuen/1/16 m²!), wobei der Hauptanteil von *Simulium vittatum* (10 bis fast 90% aller Individuen) und zwischen 24,5°C und 29°C von *Eucricotopus sylvestris thermicola* (15—37% aller gefundenen Arten), zwischen 29 und 19,4°C von *Eukiefferiella* (bis 42%) gestellt wurde. Tanytarsini-Larven (*Rheotanytarsus*?) waren im ganzen Temperaturbereich (33—42%) reichlich anzutreffen. Zu den steten Bewohnern zählten u. a. *Nais simplex*, *Sperchon glandulosus* und *Limnophora riparia* sowie *Radix peregra* und *Gyraulus laevis*. Im Unterlauf erreichte die Drift mit 30—60 Individuen in 5 Minuten bei 2 dm² Öffnungsfläche extrem hohe Werte.

1 b) Myvatn (Mückensee):

Eine Wasserfläche von ca. 7 km Durchmesser (65° 36' N, 17° W), die am O-Ufer unterirdische Thermalzuzflüsse bekommt. Es wurde nur eine qualitative Probe am NO-Ufer bei Reinhlid sowie eine Wasserprobe genommen. Chemische Analyse der Wasserprobe:

pH: 7,7 — Elektrolitische Leitfähigkeit (10⁻⁶ bei 18°C): 201

Gesamthärte: 2,24 DH — Karbonathärte: 4,48 DH

Kaliumpermanganatverbrauch: 10,7 g/l

Ammonium (NH₄): 8,50 mg/l = 0,61 mval/l — Kalium (K): 4 mg/l = 0,10 mval/l

Natrium (Na): 28 mg/l = 1,22 mval/l — Calcium (Ca): 10 mg/l = 0,5 mval/l

Magnesium (Mg): 3,7 mg/l = 0,3 mval/l — Eisen (Fe²⁺ + Fe³⁺): 0,02 mg/l

Hydrocarbonat (HCO₃⁻): 98 mg/l = 1,60 mval/l — Sulfat (SO₄²⁻): 38,4 mg/l = 0,80 mval/l

Chlorid (Cl): 9,9 mg/l = 0,28 mval/l — Nitrat (NO₃): 2 mg/l = 0,03 mval/l

Phosphat (PO₄³⁻): O-Nitrit (NO₂): O-SiO₂: 41 mg/l.

Probe ISF 25 (7. 8. 1955):

NO-Ufer des Myvatn, Lavablöcke auf Sand, *Myriophyllum* sp.-Bewuchs; qualitativ:

Hirudinea

Theromyzon tessolatum: 1

Trichoptera

Limnephilus fenestratus-L.: 1

(in Verpuppung)

Mollusca

Radix peregra: ca. 65/1/16 m²

f. *ovata*

Gyraulus laevis: 1—2/1/16 m²

2. West-Island: 2a) Thermalfeld von Hveragerdi:

Der kleine Ort Hveragerdi mit seinen Glashauskulturen liegt inmitten eines Thermalquellfeldes der Provinz Arness Sýsla, ca. 40 km SO der Hauptstadt Reykjavik, 64° N, 21° 10' W. Die von uns besammelten Thermalabflüsse, die keine isländischen Namen besitzen, liegen in einem nach S offenen Talbecken, begrenzt vom Reykjafjall-Zug (424 m). THORODDSEN (1925) berichtet, daß die Thermalquellen, die z. T. zur Heizung der Glashäuser benutzt werden, infolge häufiger Erdbeben in diesem Gebiet vielen Lageveränderungen unterworfen sind. Die ausgedehnte Fläche des Talbeckens aus Lavagrus und Kieselsinter zeigt die verschiedensten Typen heißer Quellen. Neben Geysiren (Springquellen) wie Litli Geysir, Grýla sind kochende Schlammtümpel, Kieselsinterbassins (z. B. Arnahverir) und Unterwasserquellen ausgebildet. Die untersuchten 7 Warmbäche fließen alle in den Fluß Varmá bzw. den Saudá ab, wobei letzterer ebenfalls in den Varmá mündet.

Die Bachläufe sind wesentlich kürzer und schmaler als der Helgá bei Hveravellir und wurden von uns zur Kennzeichnung mit Buchstaben benannt.

Warmbach P:

Ein etwa 70 m langer Thermalabfluß in den Varmá, dessen Austritt in einem Betonbecken, 30 m unterhalb des Schülerheimes des Gymnasiums von Reykjavik, gefaßt ist. Der Abfluß beschreibt einen Halbkreis und ist an seinem rechten Ufer von einer Sumpfwiese, am linken Ufer vom Abhang einer Wiesenböschung begrenzt. In den unteren Abschnitt des Laufes wird Abwasser eines nahe gelegenen Bauernhofes eingeleitet (Abb. 23).

P 1/ISF 27, 31 und 33 (13. 8. 1955):

12 m unterhalb des gefaßten Austrittes, Fließrichtung im Halbkreis (Abb. 24). Br.: 100 cm; T.: 5 cm (am Probenort); Untergr.: Feinsand aus brüchigem SiO₂-Sinter auf Basaltgrus, Sinter bildet z. T. flache Platten, starker Algenbewuchs (s. unten); Str.: 5—10 cm/sec; Wt.: deutlich ausgeprägte Temperaturschichtung: Oberfläche 46,8°C, Grund 29,6°C, Differenz: 17,2°C (!), pro cm sinkt die Temp. um ca. 3,5°C von der Oberfläche zum Grund. O₂: 5,53 mg/l (bei 46,8°C) = 90,2% Sätt.; p_H: 9,1; SBV: 2,72.

Chemische Analyse einer Wasserprobe von P 1:

p_H: 9,4 (Labor) — Elektrolytische Leitfähigkeit (10⁻⁶ bei 18°C): 883,0

Gesamthärte: 0,28° DH — Karbonathärte: 6,85° DH

Kaliumpermanganatverbrauch: 5,2 mg/l

Ammonium (NH₄⁺): 0,08 mg/l — Kalium (K⁺): 14 mg/l = 0,35 mval/l

Natrium (Na⁺): 165 mg/l = 7,18 mval/l — Calcium (Ca⁺⁺): 1 mg/l = 0,05 mval/l

Magnesium (Mg⁺⁺): 0,6 mg/l = 0,05 mval/l — Eisen (Fe⁺⁺ + Fe⁺⁺⁺): 0,005 mg/l

Hydrocarbonat (HCO₃[']): 150 mg/l = 2,45 mval/l — Sulfat (SO₄^{''}): 37,4 mg/l = 0,78 mval/l

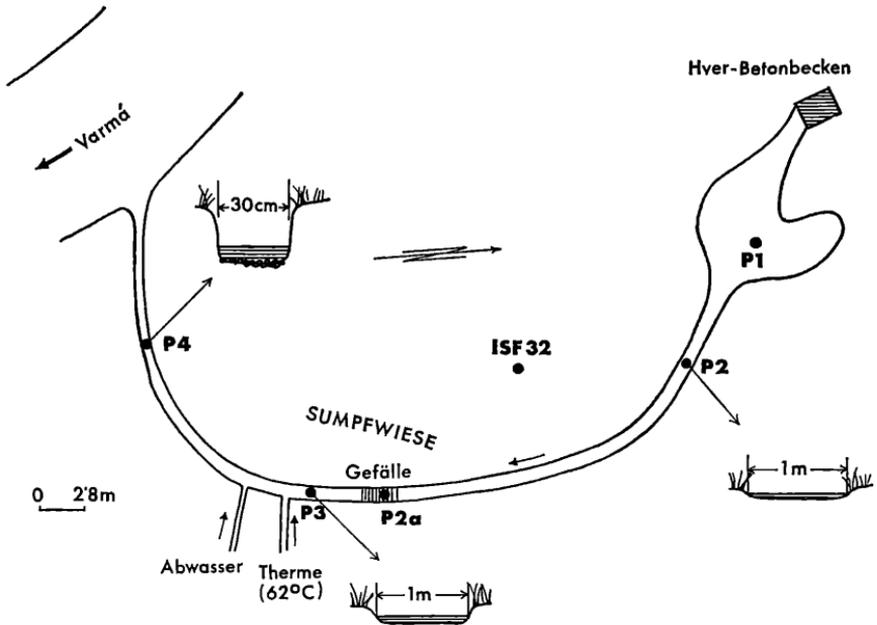


Abb. 23. Verlauf des Baches P in Hveragerdi, mit Profilen durch die Sammelorte P 2, P 3 und P 4.

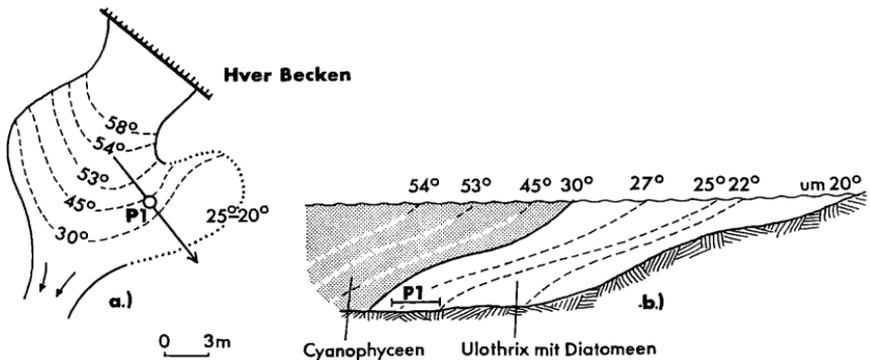


Abb. 24. Temperaturverteilung bei der Sammelstelle P 1 des Baches P, Hveragerdi; a) in Aufsicht; b) im Profilschnitt.



Abb. 25. Sammelort P 2 A/ISF 30, kleine Kaskade mit SiO₂-Sinterplatten.

Chlorid (Cl⁻): 204,5 mg/l = 5,76 mval/l. Nitrat (NO₃⁻), Nitrit (NO₂⁻) und Phosphat (PO₄^{'''}) fehlen. SiO₂: 117 mg/l.

Im Vergleich mit der Analyse der Wasserprobe der Nordurhver (Hveravellir) ist der fast viermal so hohe Wert der Leitfähigkeit auffällig, der sich auch in der höheren Karbonathärte sowie den höheren Werten an Kalium, Natrium einerseits und Hydrocarbonat, Sulfat und Chlorid andererseits ausdrückt. Calcium-, Magnesium- und Ammonium-Gehalt sind annähernd gleich; der Kaliumpermanganatverbrauch und der SiO₂-Gehalt dagegen geringer.

Algenbewuchs: Oberfläche (46,8°C): *Oscillatoria tenuis*, *O. angustissima* und *Anabaena sp.*, Grund (29,5°C): *Ulothrix tenuis*, *Rhopalodia gibba*, *Navicula sp.*

P 2/ISF 28, 35 (13. 8. 1955):

8 m bachabwärts von P 1/ISF 27. Br.: 100 cm; T.: 1—2 cm; Untergr.: Feinsand mit Schlamm, Algenwatten (s. unten); Str.: 10 cm/sec (li. Ufer, Probenort) bis 20 cm/sec (Bachmitte); Wt.: 20,5°C; O₂: 9,74 mg/l = 107% Sätt.; p_H: 8; SBV: 2,38. Algenbewuchs: *Vaucheria sp.*-Watten mit *Synedra ulna*, *Navicula vitabunda*, *N. seminulum*, *Achnanthes lanceolata*, *A. biasolettiana* (Abb. 23).

ISF 32 (14. 8. 1955):

Sumpfwiese neben dem Probenort P 2, Wasser sickert in den Bach P ein; Wt.: 15,3°C; p_H: 7,5. Von einem 1/4 m² wurde nur *Radix peregra* gesammelt.

P 2A/ISF 30 (13. 8. 1955):

20 m bachabwärts von P 2/ISF 28; kleines Gefälle über Sinter von 25 cm Höhe. Br.: 100 cm; T.: 1—2 cm; Untergr.: SiO₂-Sinterplatten mit Algenbewuchs (s. unten); Str.: 70 cm/sec; Wt.: 17°C; O₂: 10,89 mg/l = 111,6% Sätt.; p_H: 7,6. Algenbewuchs: *Nostoc kihlmanni*, *Spirogyra sp.* mit *Cosmarium undulatum*, *C. botrytis*, *Melosira varians*, *Synedra ulna*, *S. rumpens*, *Cocconeis placentula*, *Meridion circulare*, *Rhoicosphenia curvata*, *Navicula radiosa*, *Navicula sp.*, *Rhopalodia gibba*, *Epithemia soxex*, *Ankistrodesmus falcatum*, *Scendesmus bijugatus*, *Sc. b. var. alternans* (Abb. 25).

P 3/ISF 29 (13. 8. 1955):

5 m bachabwärts von P 2 A/ISF 30, vor der Einmündung eines weiteren Thermalabflusses. Br.: 100 cm; T.: 5 cm; Untergr.: Schlamm mit pflanzl. Detritus; Str.: fast 0, durch Rückstau des darunter einfließenden Warmbaches; Wt.: 17°C; O₂: 10,89 mg/l = 11,6% Sätt.; p_H: 7,6. Kein fädiger Algenbewuchs (Abb. 23).

P 4/ISF 34 (14. 8. 1955):

15 m bachabwärts, nach der Einmündung eines 62°C warmen Thermalabflusses, bei der Einmündung von Abwässern aus einem linksufrig gelegenen Bauernhof, α-mesosaprob. Br.: 30 cm; T.: 5 cm; Untergr.: Faulschlamm mit pflanzl. Detritus, keine fädigen Algen; Str.: 20 cm/sec; Wt.: vor dem Abwassereinfluß 28°C, nach dem Abwassereinfluß 23,2°C (Probenort!); p_H: 7,6; keine O₂-, SBV-Messung.

Verteilung der gefundenen Tiere im Bachverlauf von Warmbach P:

Probenort	P 1	P 2	ISF 32	P 2 A	P 3	P 4
Probenfläche	1/16 m ²	1/16 m ²	1/4 m ²	1/16 m ²	1/16 m ²	1/16 m ²
Temperatur	29,5°C	20,5°C	15,3°C	17°C	17°C	23,2°C
Strömung	5-10cm/s	10cm/sec	0	70cm/sec	fast 0	20cm/sec
<i>Nais elinguis</i>				5 = 1,1%		
<i>Tubifex tubifex</i>		10 = 8,5%				170 = 23,3%
<i>Heterocypris incongr.</i>					1 = 1,3%	
<i>Sperchon squamosus</i>				2 = >1%		
<i>Sp. glandulosus</i>				13 = 2,8%		
Collembola ind.	1 = >1%					
<i>Colymbetes dolabr.</i> <i>groenlandicus</i> -L.	1 = >1%					
<i>Colymbetes dolabr.</i> <i>groenlandicus</i> -Imago		1 = >1%		1 = >1%		
<i>Grammotaulius atom.</i> -L.						1 = >1%
<i>Simulium vittatum</i> -L.				110 = 24,3%		
<i>Simulium vittatum</i> -Pu.				20 = 4,4%		
Podonominae-Tanypodinae-Larven		5 = 4,2%			21 = 27%	14 = 1,9%
<i>Trichotanytus sp.</i> -P.		2 = 1,7%				
<i>Macropelopia sp.</i> -P.					2 = 2,4%	
<i>Cricotopus sylvestris thermicola</i> -Larv.	91 = 74,5%	54 = 45,7%		178 = 39,4%		454 = 62,2%
<i>Cricotopus sylvestris thermicola</i> -Pupp.	6 = 4,5%	1 = >1%				28 = 3,8%
<i>Orthocladius cf. frig.</i> -Pupp.						9 = 1,2%
<i>Eukiefferiella sp.</i> -Pupp.				1 = >1%		
Orthocladiinae-Larv.						10 = 1,3%
Tanytarsini-Larven		3 = 2,5%			12 = 15%	13 = 1,7%
<i>Micropsectra sp.</i> -Pupp.					2 = 2,4%	
<i>Chironomus halophil.</i> -Larven						3 = >1%
Chironomariae-Larven					5 = 6,4%	
Chironomariae-Pupp.					2 = 2,4%	
<i>Atalanta stagnalis</i> -Larv.						2 = >1%
<i>Scatella stagnalis thermarum</i> -Larven		1 = >1%				2 = >1%
<i>Scatella stagnalis thermarum</i> -Puppen	1 = >1%	3 = 2,5%				6 = >1%
<i>Radix peregra</i>	22 = 18%	38 = 32%	60 (= ca. 15/1/16 m ²)	122 = 26,9% (meist juvenil!)	34 = 43%	16 = 2,1%
<i>Galba truncatula</i>						1 = >1%
Total	122 = 100%	118 = 100%	60	452 = 100%	79 = 100%	728 = 100%

Im Abfluß der gefaßten Thermalquelle von Bach P trat die erste tierische Besiedlung am Bodengrund unter den Heißwasserschichten von 40—50°C, in denen Blaualgen wucherten, bei einer Temperatur um 30°C auf. Zwischen 20 und 30°C dominierten auf *Ulothrix tenuis* und *Vaucheria sp.*-Watten mit starkem Diatomeen-Aufwuchs die Diatomeen-fressenden Larven der thermophilen Chironomide *Cricotopus sylvestris thermicola* mit 91 (= fast 75%) bzw. 54 (= fast 46%) Individuen/1/16 m², als zweite Charakterart, aber in geringer Individuenzahl waren Larven und Puppen der Thermalfliege *Scatella stagnalis thermarum* sowie *Radix peregra* mit 22 (= 18%) bzw. 38 (= 32%) Individuen/1/16 m². Im Feinsand von P 2 war auch neben Podonominae- und Tanypodinae-Larven *Tubifex tubifex* mit 10 Individuen/1/6 m² (= 8,5%) anzutreffen, während im Freiwasser vereinzelt der Wasserkäfer *Colymbetes dolabratus* var. *groenlandicus* zu beobachten war.

Bei 17°C fehlte *Cricotopus sylvestris thermicola* im strömungslosen Rückstaubereich, der keinen Fadenalgenbewuchs besaß, während die Art in einer kleinen Kaskade bei P 2 A in den Watten von *Nostoc kihlmanni* und *Spirogyra sp.* mit reichlichem Diatomeen-Aufwuchs und einer Strömung von 70 cm/sec mit 178 Individuen/1/16 m² (= mehr als 39%) vertreten war. In diesem kurzen Abschnitt war das rheophile *Simulium vittatum* mit 130 Individuen/1/16 m² (= 28,7%) die zweithäufigste Art, weitere Fadenalgenbewohner waren *Nais elinguis*, *Sperchon squamosus* und *Sp. glandulosus*. Im Rückstauabschnitt, wo bei gleicher Temperatur nur 78 Individuen/1/16 m² (gegenüber 452 Individuen/1/16 m² in der 5 m davor gelegenen Kaskadenzone!) waren, traten die Larven von Tanypodinen (Puppen von *Macropelopia sp.*) sowie schlammröhrenbauende Tanytarsini-Larven (*Micropsectra sp.*-Puppen) — zusammen 42,3% — am Schlammboden stärker in Erscheinung, daneben fanden sich die Larven kiementragender Chironomariae und vereinzelt der Ostracode *Heterocypris incongruens*.

Die höchste Individuendichte wurde im untersten Abschnitt des Warmbaches nach der neuerlichen Einmündung eines Thermalabflusses sowie der Abwässer eines Bauernhofes festgestellt. Im Faulschlamm dieses Probenortes fand sich eine dichte Population von *Tubifex tubifex* mit 170, meist reifen Tieren mit Spermiozeugmen, am 1/16 m², sowie im pflanzlichen Detritus 454 Larven und 28 Puppen (zusammen 482 Individuen = 66%) von *Cricotopus sylvestris thermicola* am 1/16 m², daneben Tanypodinen-, schlammröhrenbauende Tanytarsini- und rote *Chironomus halophilus*-Larven. Auch *Scatella stagnalis thermarum* trat nach der neuerlichen Erwärmung wieder auf, vereinzelt die Larven von

Atalanta stagnalis sowie eigenartigerweise auch von der Trichoptere *Grammotaulis atomarius*. Das Massenvorkommen von *Tubifex tubifex* sowie der roten Zuckmücklarven weist deutlich auf den α -mesosaprobien Charakter dieses Thermalstandortes hin.

Radix peregra war in allen Probenorten des Baches P vertreten. Bei P 1 ging das Vorkommen der Art nicht über die 35°C-Grenze, d. h. die Schnecke war nur am Grund und in der Uferregion zu finden. Die durchschnittliche Individuendichte schwankte zwischen 15 und fast 40 Individuen/1/16 m², wobei die größte Dichte bei Temperaturen zwischen 17 und 21°C zu beobachten waren. Die hohe Zahl von 122 Individuen beim Probenort P 2 A ist auf das Überwiegen von juvenilen Individuen zurückzuführen, die sich zwischen den Fadenalgen befanden und vor nicht allzu langer Zeit aus den Laichgelegen, die dort abgelegt wurden, ausgeschlüpft sein dürften. In einer neben dem Bach gelegenen Sumpfwiese mit schlammigem Boden wurde bei ca. 15°C die f. *ovata* mit 60 Individuen/1/4 m² (= ca. 15 Individuen/1/16 m²) ausgezählt.

Warmbach O

Er entspringt mit einer Kaltquelle am W-Hang des Reykjafall und nimmt während seines Laufes von ca. 250 m die Abflüsse der Arnahverir auf. Es handelt sich bei letzteren um zwei Kiesel-sinterbecken, die blaugrün schimmerndes Wasser von 70–90°C enthalten, in dem zeitweise Gasblasen aufsteigen. Durch V-förmige Abflußgräben stürzt das Heißwasser in den Bach O, der schließlich

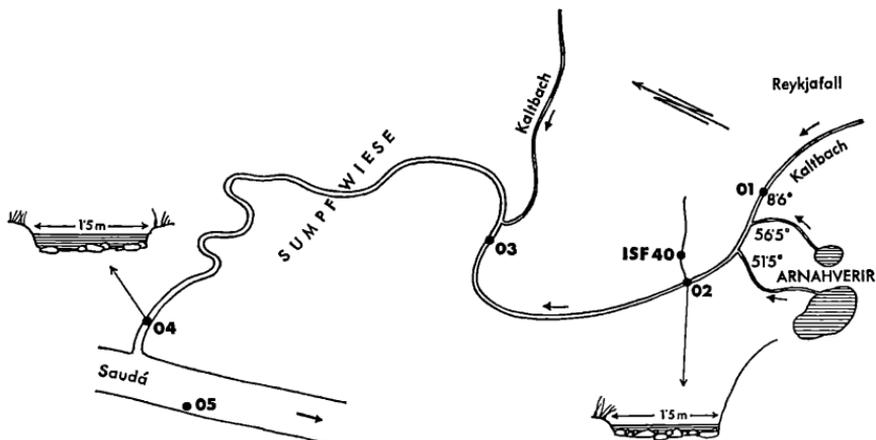


Abb. 26. Verlauf des Baches O, Hveragerdi, mit Profilen von Sammelort O 2 und O 4.

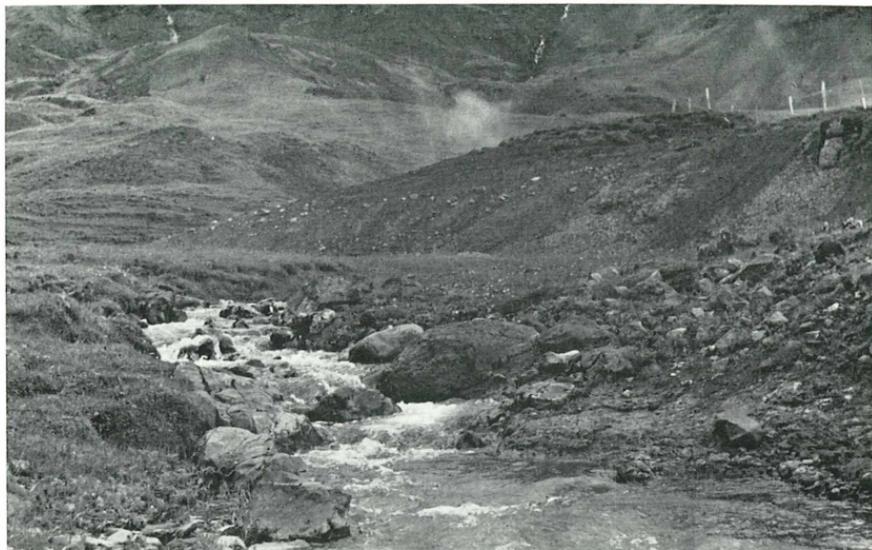


Abb. 27. Sammelort O 1/ISF 36, Hveragerdi.



Abb. 28. Sammelort O 2/ISF 37, Hveragerdi.

in den Saudá, einen linksufrigen Zufluß des Varmá, mündet. Die Höhendifferenz von Pkt. 1 bis zur Mündung in den Saudá beträgt ca. 50 m, weshalb der Bach ein ziemlich starkes Gefälle aufweist (Abb. 26).

01/ISF 36 (14. 8. 1955):

Kaltbach, der in 200—250 m Höhe am Reykjafjall entspringt, rechtes Ufer, vor der Einmündung der Arnahverir-Abflüsse. Br.: 100 cm; T.: 5 cm; Untergr.: Basaltgeröll von 5 cm \varnothing , dazwischen Blöcke von 10—20 cm \varnothing , darunter Basaltsand, über das Geröll und die Blöcke kleine Kaskaden. Str.: 50 cm/sec; Wt.: 9,6°C; $O_2 = 11 \text{ mg/l} = 96\%$ Sätt.; $p_H = 6,6$; SBV: 1,44. Bewuchs: *Fontinalis sp.* Fl.: 1/16 m² (Abb. 27).

02/ISF 37 (15. 8. 1955):

20 m bachabwärts von O1/ISF 36 nach der Einmündung der Arnahverir-Abflüsse. Br.: 150 cm; T.: 5—10 cm; Untergr.: Basaltgeröll von 5 cm \varnothing , einzelne größere Blöcke, darunter Sand, über die Blöcke kleine Kaskaden, Fadenalgenbewuchs (s. unten); Str.: 50 cm/sec (Probenort) bis 100 cm/sec (Bachmitte); Wt.: Arnahverir-Einfluß 1: 56,5°C (p_H 7,8), 2: 51,5°C (p_H 7,6), am Probenort nach der Vermischung mit dem kalten Bachwasser (9,6°C): 20°C; O_2 : 9,84 mg/l = 103,2% Sätt.; $p_H = 7,5$; SBV: 1,42. Chemische Analyse des Bachwassers vom Probenort:

p_H : 7,5 — Elektrolytische Leitfähigkeit (10^{-6} bei 18°C): 337

Gesamthärte: 3,36° DH — Karbonathärte: 4,2° DH

Kaliumpermanganatverbrauch: 10,3 mg/l

Ammonium (NH_4^+): 0,08 mg/l — Kalium (K^+): 9 mg/l = 0,23 mval/l

Natrium (Na^+): 57 mg/l = 2,47 mval/l — Calcium (Ca^{++}): 4,2 mg/l = 0,85 mval/l

Magnesium (Mg^{++}): 4,3 mg/l = 0,35 mval/l — Eisen ($Fe^{++} + Fe^{+++}$): 0,1 mg/l

Hydrocarbonat (HCO_3^-): 92 mg/l = 1,5 mval — Sulfat (SO_4^{--}): 41,5 mg/l = 0,87 mval/l

Chlorid (Cl^-): 53,3 mg/l = 1,5 mval/l. Nitrat (NO_3^-), Nitrit (NO_2^-) und Phosphat (PO_4^{---}) nicht nachweisbar; SiO_2 : 117 mg/l.

Algenbewuchs: *Cladophora glomerata*. Fl.: 1/16 m² (Abb. 26, 28).

ISF 40 (15. 8. 1955):

Kleiner Zuflußbach, der bei O_2 einmündet. Br.: 20—30 cm; T.: 3—5 cm. Fl.: 1/16 m². Nur *Radix peregra* gesammelt!

03/ISF 38 (15. 8. 1955):

40 m bachabwärts von O2/ISF 37. Seitliche Einflüsse warmer Sickerbäche. Br.: 150 cm; T.: 5—10 cm; Untergr.: wie O 2/ISF 37; Str.: 50 cm/sec (am Probenort), bis 100 cm/sec (Bachmitte); Wt.: 21,5°C; O_2 : 8,9 mg/l = 99,7% Sätt.; $p_H = 6,6$; SBV: 1,5. Algenbewuchs: *Cladophora glomerata*; Fl.: 1/16 m².

04/ISF 41 (15. 8. 1955):

100 m bachabwärts von O3/ISF 38. Knapp vor der Einmündung in den Saudá. Br.: 150 cm; T.: 15 cm; Untergr.: wie O 2/ISF 37; Str.: 50 cm/sec (am Probenort); Wt.: 17,3°C; O_2 : 9,14 mg/l = 94,2% Sätt.; $p_H = 6,6$. Algenbewuchs: *Cladophora glomerata*. Fl.: 1/16 m² (Abb. 26).

05/ISF 42 (16. 8. 1955):

10 m bachabwärts nach der Einmündung des Baches O in den Saudá. Br.: 400—500 cm; T.: 15 cm (am rechten Ufer — Probenort) bis 40 cm in der Bachmitte; Untergr.: Basaltgeröll mit 30—50 cm \varnothing , darunter kleinere Steine und Sand, starker Moosbewuchs; Str.: 30—50 cm/sec (am Probenort) bis über 100 cm/sec in der Bachmitte; Wt.: vor der Einmündung des Warmbaches 0:9,8°C, am Probenort 10°C; O₂: 11,07 mg/l = 102% Sätt.; pH: 6,6; SBV: 0,76. Fl.: 1/16 m² (Abb. 29).

Verteilung der gefundenen Tierarten im Verlauf des Warmbaches O:

Probenort	O 1	O 2	O 3	O 4	O 5
Probenfläche	1/16 m ²	1/16 m ²	1/16 m ²	1/16 m ²	1/16 m ²
Temperatur	9,6°C	20°C	21,5°C	17,3°C	10°C
Strömung	50 cm/sec	50 cm/sec	50 cm/sec	50 cm/sec	30 bis 50 cm/sec
<i>Nais simplex</i>	6 = 3%				
<i>Enchytraeus albidus</i>					1 = 0,5%
<i>Sperchon glandulosus</i>	9 = 4,5%	3 = 1,6%	1 = 0,5%	15 = 1%	10 = 5%
<i>Limnephilus fen.-L.</i>	1 = 0,5%				
<i>Simulium vittatum-L.</i>	1 = 0,5%	11 = 6%	3 = 1,5%	121 = 8%	3 = 1,5%
<i>Simulium vittatum-P.</i>		7 = 4%		7 = >1%	
<i>Cricotopus sylv. th.-L.</i>		4 = 2,2%			
<i>Diamesa sp.-L.</i>	9 = 4,5%				
<i>Eukiefferiella sp.-L.</i>	166 = 83%	127 = 69,7%	200 = 98%	1300 = 86,4%	184 = 92%
<i>Eukiefferiella sp.-P.</i>	3 = 1,5%				
<i>Metricnemus sp.-P.</i>	3 = 1,5%				
Orthoclaadiinae-P.?		1 = >1%		1 = >1%	
Tanytarsini-L.	2 = 1%	24 = 13,1%		53 = 3,5%	2 = 1%
Tanytarsini-P.		1 = >1%			
<i>Micropsectra sp.-P.</i>		3 = 1,6%			
<i>Limnophora riparia-L.</i>		1 = >1%		4 = >1%	
<i>Radix peregra</i> *)		(1—2/1/4 m ²)	(1—2/1/4 m ²)		
Total	200 = 100%	182 = 100%	204 = 100%	1501 = 100%	200 = 100%

*) *Radix peregra* war in den quantitativen Proben nicht enthalten, vereinzelt wurde die Art aber im Bach O beobachtet, in einem Warmbachzufluß bei O 2, Probenort ISF 40, betrug die Dichte 5—10 Ind./1/16 m².

Im Vergleich zum Bach P, der nur an einer kurzen Strecke, einer Kaskade, eine starke Strömung aufwies, zeigte der Bach O durchgehend eine Strömung zwischen 50 cm (Probenorte) und 100 cm/sec (Bachmitte). Außerdem handelt es sich primär um einen Kaltbach, dessen Temperatur durch Thermaleinflüsse plötz-

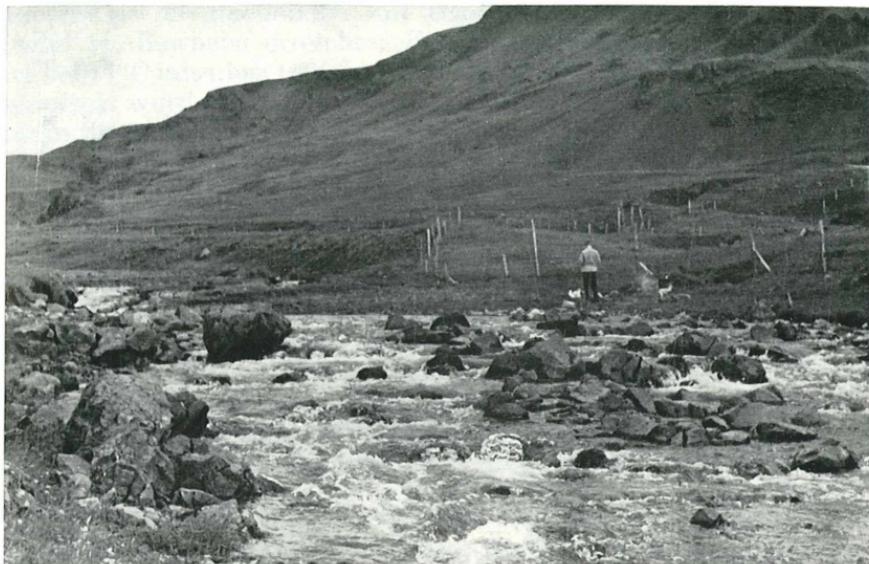


Abb. 29. Sammelort O 5/ISF 42, Hveragerdi.



Abb. 32. Sammelort N 1/ISF 43, Hveragerdi. Im Hintergrund die Thermalquelle und Rohrleitungen zu Thermalglashäusern.

lich erhöht wird. Die dominierende Art in allen Proben war *Eukiefferiella sp.*, die zwischen 10 und 20°C im Durchschnitt bis 200 Individuen/1/16 m² Bachboden mit *Cladophora glomerata*- bzw. *Fontinalis sp.*-Bewuchs erreichte. Ein Massenvorkommen zeigte die Art bei 17°C mit über 1500 Individuen/1/16 m². *Cricotopus sylvestris thermicola* wurde dagegen nur sporadisch bei 20°C angetroffen. Die starke Strömung scheint *Eukiefferiella* gegenüber *Cricotopus* in der Entwicklung zu begünstigen. Tanytarsini-Larven (*Rheotanytarsus?*) waren mit Ausnahme in O3 in allen Proben vereinzelt oder in geringer Anzahl vorhanden. Mit 1 bis 15 Exemplaren trat *Sperchon glandulosus* in allen Proben sowohl im Kalt- als auch im Warmbach auf, vereinzelt auch *Limnophora riparia*-Larven. *Radix peregra* war dagegen in diesem stark strömenden Bach nur sehr sporadisch in der Uferregion, wo die Strömung unter 30 cm/sec betrug, zu beobachten. Im Durchschnitt zeigten die 3 Proben aus der Warmzone zwischen 17,3 und 21,5°C mit ca. 630 Individuen/1/16 m² eine etwa dreimal so hohe Besiedlungsdichte als die beiden Kaltbachproben zwischen 9,6 und 10°C mit 200 Individuen/1/16 m²!

Warmbach M

Linksufriger Zufluß des Varmá, der als kalter Sturzbach am W-Abhang des Reykjafjall entspringt, dann über Warmböden fließt und eine mäßige Erwärmung zeigt. Besammelt wurden zwei Probenorte, ca. 80 m von der Einmündung in den Varmá beginnend (Abb. 30).

M 1/ISF 45 (18. 8. 1955):

Ca. 80 m vor der Einmündung in den Varmá und ca. 500 m nach einem Wasserfall vom Basaltabsturz des Reykjafalls, der Bach fließt vor dem Probenpunkt über Warmböden. Br.: 150—200 cm; T.: 5 cm (am Probenort), teilweise bis 10 cm; Untergr.: Basaltsand mit Steinen von 2—8 cm Ø, vereinzelt Geröllblöcke von 50 cm Ø, darüber Kaskaden von 50 cm Höhe, Algenbewuchs; Str.: 75 cm/sec (am Probenort), über 100 cm/sec in der Bachmitte; Wt.: 13,9°C; O₂: 9,87 mg/l = 94,8% Sätt.; pH: 6,6; SBV: 0,8. Fl.: 1/16 m² (Abb. 30).

M 2/ISF 46 (18. 8. 1955):

80 m bachabwärts von M 1/ISF 45, knapp vor der Einmündung in den Varmá, nach dem Einfluß eines Thermalabflusses. Br.: 200 cm; T.: 5 bis 10 cm; Untergr.: wie bei M 1/ISF 45; Str.: 75 cm/sec (am Probenort), über 100 cm/sec in der Bachmitte; Wt.: Thermalabfluß 53,3°C, Probenort 23,5°C; O₂: 7,79 mg/l = 90,6% Sätt.; pH: 6,6; SBV: 1,32. Fl.: 1/16 m².

Im Sturzbach M dominierten sowohl im schwach erwärmten als auch im eigentlichen Warmbach-Abschnitt die Larven und Puppen von *Simulium vittatum* (494 bzw. 309 Individuen/1/16 m² = 64 bzw. 24%) und *Eukiefferiella sp.* (232 bzw. 758 Individuen/

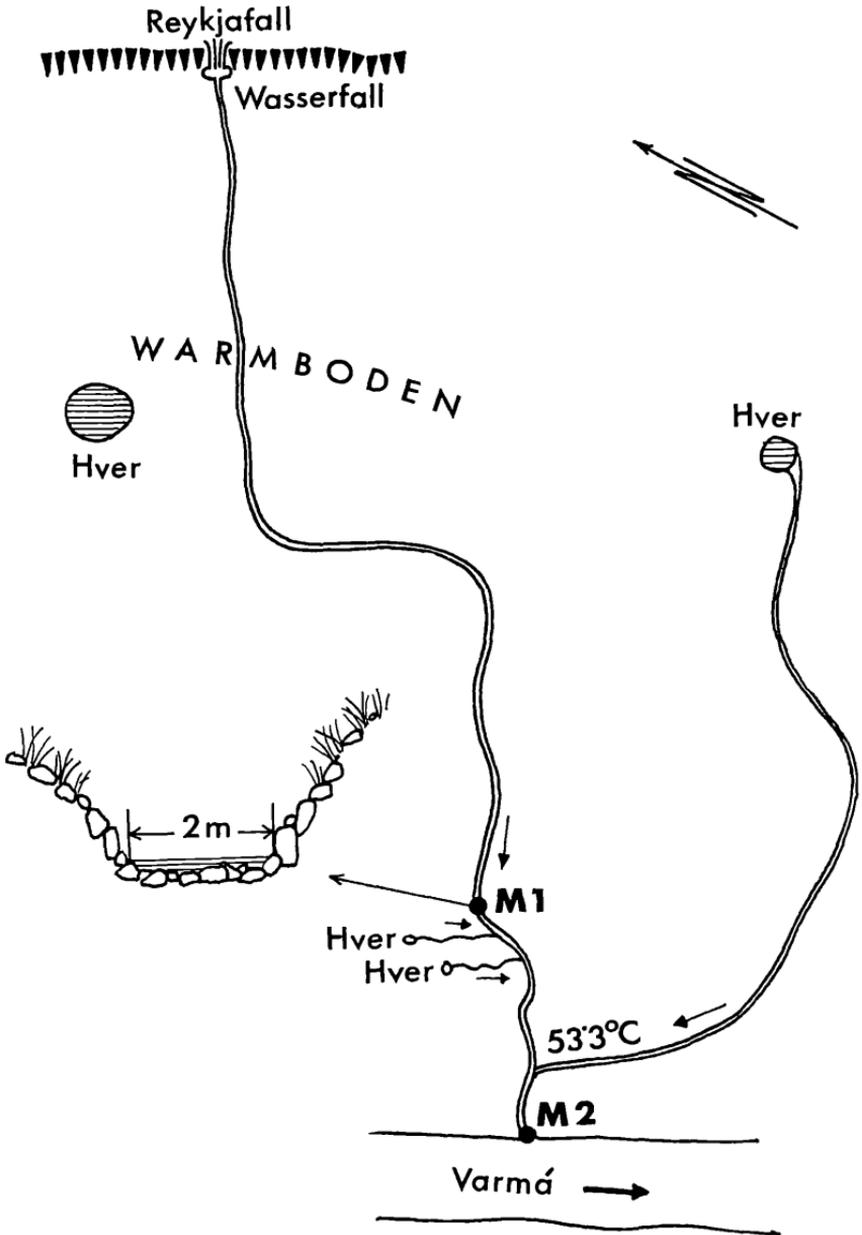


Abb. 30. Verlauf des Baches M, Hveragerdi, mit Profil vom Sammelort M 1.

1/16 m² = 31 bzw. fast 61%). Tanytarsini-Larven (*Rheotanytarsus?*) waren in jeder Probe vertreten, dagegen fehlte *Cricotopus sylvestris thermicola* vollständig (Strömung?). Naididen wurden nur im Algenaufwuchs des lauwarmen Abschnittes, *Sperchon glandulosus* dagegen in beiden Proben in relativ hoher Dichte gesammelt. Während die Trichoptere *Apatania zonata* lebend nur im kälteren Abschnitt auftrat, fand sich *Radix peregra* nur im Warmwasserbereich, vor allem in der Uferregion bis maximal 50 cm/sec auf strömungsabgewandten Seiten der Geröllsteine.

Verteilung der gefundenen Tierarten im Bachlauf M:

Probenort	M 1	M 2
Probenfläche	1/16 m ²	1/16 m ²
Temperatur	13,9°C	23,5°C
Strömung	75 cm/sec	75 cm/sec
<i>Nais simplex</i>	12 = 1,5%	33 = 2,57%
<i>Nais elinguis</i>	6 = >1%	
<i>Sperchon glandulosus</i>	10 = 1,3%	
<i>Apatania zonata</i> -Larve (leeres Limnephilidae-Geh.)	1 = >1%	
<i>Simulium vittatum</i> -Larven	332 = 43%	71 = 5%
<i>Simulium vittatum</i> -Puppen	162 = 21% (+ 67 leer)	238 = 19%
<i>Eukiefferiella</i> sp.-Larven	232 = 31,6%	750 = 60%
<i>Eukiefferiella</i> sp.-Puppen		11 = >1% (8 Euk. + 3 Orth. frig.?)
Tanytarsini-Larven	12 = 1,6%	150 = 12,1%
<i>Micropsectra</i> sp.-Puppen		3 = >1%
<i>Radix peregra</i>		13 = 1% (+ 19 Laich- gelege)
Total	767 = 100%	1269 = 100%

Warmbach N

Abfluß einer, in einem Rohr gefaßten Thermalquelle am W-Abhang des Reykjafjall. Nach Verbreiterung zu einem flachen Warmwassertümpel mit Sinterboden fließt das Wasser in einem schmalen Graben von ca. 170 m Länge zum Saudá ab. Einmündung ca. 50 m O vom Bach O. Rechtsufrig eine Stallung, links ein Bauernhof mit Glashäusern. Von ersterem mündet ein Jauchebfluß in den Warmbach ein (Abb. 31).

N 1/ISF 43 (16. 8. 1955):

Ca. 40 m vom Ausfluß aus dem Dampfrohr, unterhalb der Cyanophyceen-Zone (38,5°C), die auf eine Schwefelbakterienzone (56,6°C) folgt. Br.: 40 cm;

T.: 2—5 cm; Untergr.: SiO₂-Sinterplatten, darunter verrottes Moos, Gras, dazwischen Schlamm und Lavagrass, vereinzelt Fäden von *Cladophora sp.*; Str.: 15 cm/sec; Wt.: 29,5°C; O₂: 7,57 mg/l = 96,6% Sätt.; p_H: über 7; SBV: 1,54. Fl.: 1/16 m² (Abb. 31, 32).

N 2/ISF 44 (16. 8. 1955):

40 m bachabwärts von N 1/ISF 43, vor dem Einfluß der Jaucheeabwässer des Stalles. Br.: 30 cm; T.: 2—5 cm; Untergr.: wie bei N 1/ISF 43, etwa 1/5 der Fläche mit Fadenalgen bewachsen (s. unten); Str.: 25 cm/sec; Wt.: 25,1°C; O₂: 8,34 mg/l = 99,9% Sätt.; p_H: um 7; SBV: 1,58. Algenbewuchs: *Cladophora glomerata*. Fl.: 1/16 m².

N 3/ISF 48 (18. 8. 1955):

Rechtsufriger Jaucheeinfluß in den Warmbach. Br.: 50 cm; T.: 2—5 cm; Untergr.: Faulschlamm mit Sand, vereinzelt Steine; Str.: 20—30 cm/sec; Wt.: 15,4°C; O₂: 3,54 mg/l = 34,8% Sätt.; p_H: 6,7; SBV: 1,46. Fl.: 1/16 m²; nur *Radix peregra* gesammelt!

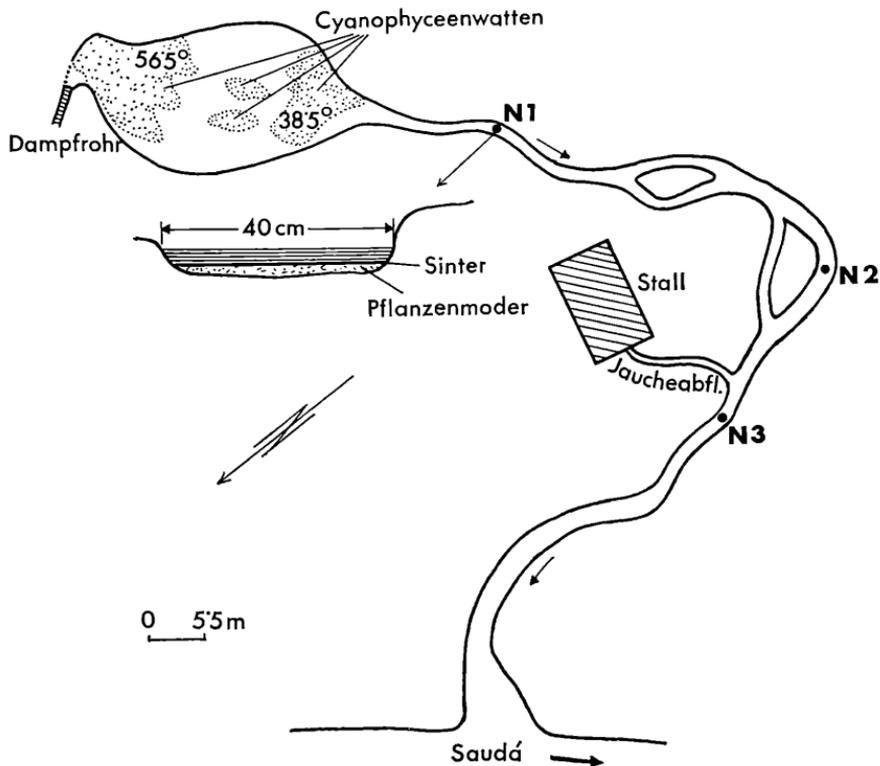


Abb. 31. Verlauf des Baches N in Hveragerdi, mit Profil von Sammelort N 1/ISF 43.

Verteilung der im Warmbach N gesammelten Tiere:

Probenort	N 1	N 2	N 3
Probenfläche	1/16 m ²	1/16 m ²	1/16 m ²
Temperatur	29,5°C	25,1°C	15,4°C
Strömung	15 cm/sec	25 cm/sec	20—30cm/sec
<i>Nais elinguis</i>		4 = >1%	
<i>Heterocypris incongruens</i>		1 = >1%	
<i>Eucricotopus sylvestris</i> <i>thermicola</i> -Larven	155 = 97%	441 = 98,2%	
<i>Eucricotopus sylvestris</i> <i>thermicola</i> -Puppen	2 = 1,2%	1 = >1%	
<i>Limnophorariparia</i> -Larven	1 = >1%		
<i>Limnophorariparia</i> -Puppen	1 = >1%		
<i>Radix peregra</i>	2 (am 1/4 m ² !)	2 = >1%	30
Total	160 = 100%	449 = 100%	

Die artenarmen Proben des Warmbaches N enthielten als dominierende Art *Cricotopus sylvestris thermicola*-Larven, die fast ausschließlich in den *Cladophora*-Fäden gefunden wurden. Vereinzelt traten daneben *Nais elinguis*, *Heterocypris incongruens* sowie *Limnophora riparia* auf. *Radix peregra* war in den oberen Abschnitten ziemlich spärlich und erreichte erst am Faulschlamm der Probe N 3 in der f. *ovata* eine dichtere Population in der Uferregion. Daneben konnte bei N 3 keine Mesofauna beobachtet werden, was wahrscheinlich auf die starken Faulvorgänge und geringe O₂-Sättigung dieses Probenortes (nur 34,8%!) zurückzuführen sein dürfte.

Warmbach L

Abfluß einer Sumpfwiese rechts der Straße Hveragerdi—Laugur (beim Warmfreibad) mit Einmündung einer, in Rohre gefaßten, Thermalquelle von 43,9°C. Nur eine Probenentnahme.

L 1/ISF 50 (19. 8. 1955):

Knapp nach Einmündung der Therme. Br.: 100 cm; T.: 3 cm (am Probenort), teilweise bis 10 cm; Untergr.: SiO₂-Sinterplatten, von Blaualgenteppich überzogen (s. unten); Str.: 45—50 cm/sec; Wt.: vor Einmündung der Therme: 15,5°C; Therme: 43,9°C, 1,5 m nach Vermischung 21,2°C (Probenort), 4 m danach 16,5°C; O₂: 8,17 mg/l = 90,8% Sätt. (Probenort); SBV: 1,24. Algenbewuchs: *Oscillatoria angustissima*-Watten, Fragmente von *Cladophora* sp. (vor Thermaleinfluß bei 15,5°C stark entwickelt), *Cosmarium botrytis*, *Melosira varians*, *Synedra ulna*, *Achnanthes biasoletiana*, *Rhoicosphenia curvata*, *Navicula cryptocephala*, *N. exigua*, *Gomphonema constrictum*, *Cymbella pusilla*, *Rhopalodia gibba*, *Epithemia sorex*, *E. zebra*, *Nitzschia paleacea*, *N. filiformis*, *N. sigmoidea*, *Surirella ovata*. Fl.: 1/16 m² (Abb. 33).

<i>Helobdella stagnalis</i>	1 = >1%
<i>Simulium vittatum</i> -Larven	51 = 18,7%
<i>Simulium vittatum</i> -Puppen	15 = 5,3%
<i>Eucriotopus sylvestris thermicola</i> -Larven	164 = 60,3%
<i>Eukiefferiella sp.</i> -Larven	1 = >1%
Tanytarsini-Larven	35 = 12,8%
<i>Atalanta stagnalis</i> -Larve	1 = >1%
<i>Radix peregra</i>	5 = 1,8%
Total	<hr/> 273 = 100%

Die charakteristische Thermalbach-Assoziation von *Eucriotopus sylvestris thermicola* und *Simulium vittatum* fand sich in Abschnitten mit mäßiger Strömung und starker Diatomeen-Entwicklung, typische Begleitarten waren Tanytarsini-Larven und *Radix peregra*. *Helobdella stagnalis*, ein Egel, der sich von *Radix* ernährt, trat vereinzelt auf.

Kaltbach K

Kaltwasserbach, der vom Reykjafjall, Kaskaden bildend, zum Varmá abfließt. Da er teilweise über Warmböden des Thermalquellfeldes strömt, erwärmt sich sein Wasser um 1 bis 2°C.

Br.: 100—150 cm; T.: 5—15 cm; Untergr.: Basaltgeröll, vereinzelt Blöcke mit 10—30 cm \varnothing , spärlicher Fadenalgenbewuchs (s. unten); Str.: 75 bis über 100 cm/sec; Wt.: 11°C; O₂: 10,27 mg/l = 97% Sätt.; p_H: 6,6; SBV: 1,22. Algenbewuchs: *Cladophora sp.* Fl.: 1/16 m².

<i>Nais elinguis</i>	1 = >1%
<i>Sperchon glandulosus</i>	10 = 2%
<i>Capnia vidua</i> -Larve	1 = >1%
(leeres Gehäuse einer Limnephilidae)	
<i>Simulium vittatum</i> -Larven	11 = 2,2%
<i>Simulium vittatum</i> -Puppen	1 = >1%
<i>Diamesa sp.</i> -Larven	4 = >1%
<i>Eukiefferiella sp.</i> -Larven	450 = 93,5%
Tanytarsini-Larven	2 = >1%
<i>Atalanta stagnalis</i> -Larven	1 = >1%
Total	<hr/> 481 = 100%

In der Kaltbach-Assoziation dominierte unter den Chironomiden *Eukiefferiella sp.* mit 93,5% bzw. 450 Larven/1/16 m² des mit *Cladophora* bewachsenen Geröllbodens. Als typische Kaltwasserformen waren die Larven von *Diamesa sp.*, der Plecoptere *Capnia vidua* und von Limnephiliden, von denen allerdings nur ein leeres Gehäuse gefunden wurde, zu beobachten. Die schwache Erwärmung des Kaltwasserbaches beim Durchqueren des Thermalquellfeldes scheint die starke Entwicklung von *Eukiefferiella sp.* begünstigt zu haben.

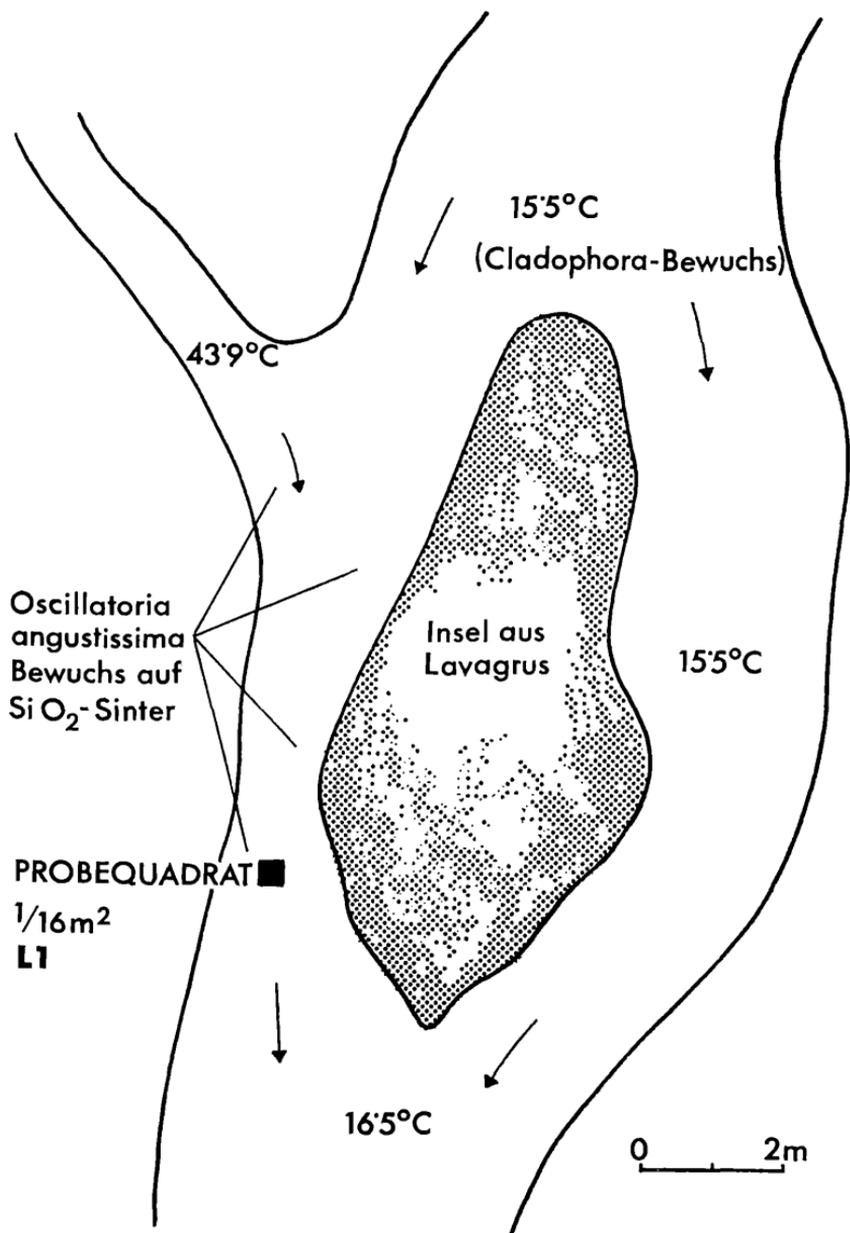


Abb. 33. Sammelort L 1, Hveragerdi, mit Temperaturverteilung.

ISF 49 (18. 8. 1955): S vom Warmbach N fließt aus den Glashäusern am Fuße des Reykjafjall das Warmwasser der Heizungsanlagen in einem Graben zum Varmá ab.

Br.: 50 cm; T.: 5 cm; Untergr.: Cyanophyceen-Polster auf Schlammgrund; Wt.: 34,2°C. Es wurde nur *Radix peregra* gesammelt, wobei die Art in der f. *ovata* nur an der Wassergrenze mit durchschnittlich 30–40 Ind./1/16 m² ausgezählt wurde.

ISF 40 (15. 8. 1955): Kleines, etwa 3 m langes Rinnsal zwischen Moospolstern, neben dem Kaskadenbach O, in welchem es schließlich einmündet.

Br.: 20–30 cm; T.: 3–5 cm; Untergr.: Cyanophyceen-Polster auf Schlamm-boden; Wt.: um 40°C. *Radix peregra* f. *ovata* am Ufer oberhalb des Wasser-spiegels mit durchschnittlich 5–10 Ind./1/16 m².

2a. Thermalfeld von Geysir

Zirka 80 km NO von Reykjavik liegt das Quellfeld Geysir, benannt nach dem berühmten Großen Geysir, der von zahlreichen Thermalquellen, Fumarolen und Warmbächen umgeben ist. In der Nähe liegt der gleichnamige Gast- und Bauernhof im Haukadal, 64° 19' N, 21° 10' W. Die Thermalabflüsse entwässern in den kalten Fluß Beiná. Der Abfluß des Großen Geysir war in den letzten Jahrzehnten derart „verseift“, daß kaum eine tierische Besiedlung sich entwickeln konnte. Die „Verseifung“ wird dadurch hervorgerufen, daß man Schmierseife in den Krater des Großen Geysir schüttet, um eine seiner bereits sehr spärlichen großen Eruptionen auszulösen. Die besammelten Warmbäche besitzen keine isländischen Namen und wurden wieder mit Buchstaben bezeichnet.

Warmbach R

Der Bach entspringt mit einer Kaltquelle am Laugurfjall, nach kurzem Lauf münden zahlreiche Thermalabflüsse ein, u. a. von der großen Konungshver. Nach einer Wendung des Laufes nach S nimmt der Bach die Abflüsse von mehreren kleineren und größeren Sickerthermen auf. Nach THORODDSON (1925) besteht der Laugurfjall aus Liparit, während die Berge der Umgebung aus Brecchien und Tuff aufgebaut sind, die nur spärlich mit Dolerit überdeckt werden (Abb. 34).

R 1/ISF 59 (25. 8. 1955):

Ca. 20 m bachabwärts nach der Einmündung des Abflusses der Konungshver. Br.: 50 cm; T.: 5 cm; Untergr.: Brocken und Sand aus SiO₂-Sinter, am Ufer Schlammbänke, die mit Grasbüscheln und deren Wurzeln durchsetzt sind; Str.: 40 cm/sec; Wt.: 20,5°C; O₂: 7,52 mg/l = 82,6% Sätt.; p_H: 6,8; SBV: 0,88. Chemische Analyse von Bachwasser vom Probenort:

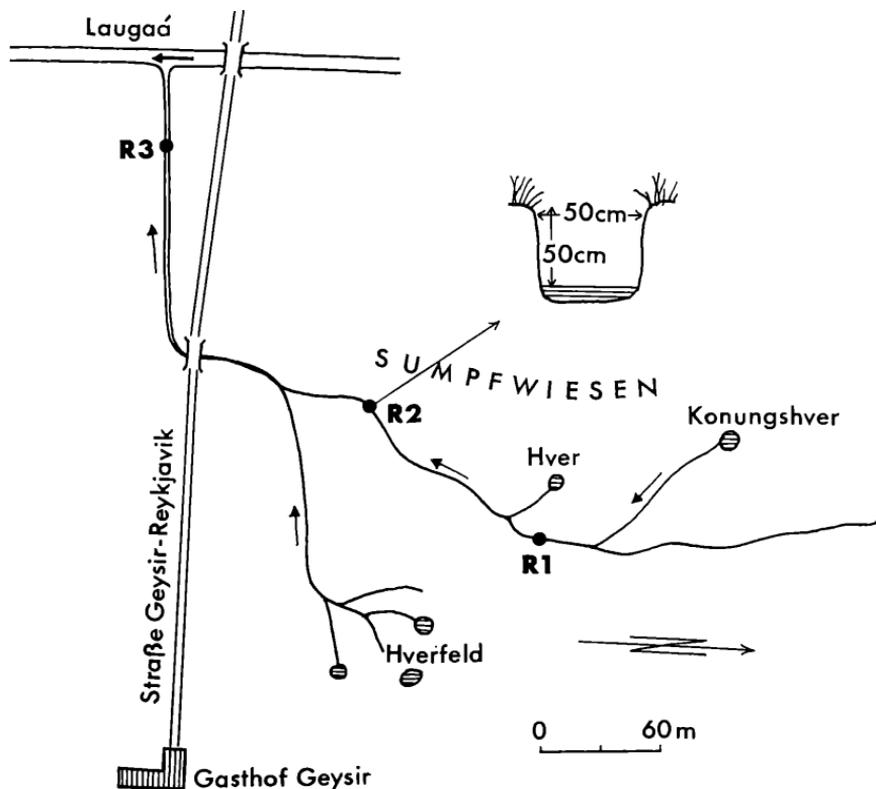


Abb. 34. Verlauf des Baches R, Geysir, mit Profil von R 2.

pH: 7,1 — Elektrolitische Leitfähigkeit (El 10^{-6} bei 18°C): 249,5
 Gesamthärte: 2,24° DH — Karbonathärte: 4,48° DH
 Kaliumpermanganat-Verbrauch: 7,9 mg/l
 Ammonium (NH_4^+): 0,10 mg/l — Kalium (K⁺): 6 mg/l = 0,15 mval/l
 Natrium (Na^+): 40 mg/l = 1,74 mval/l — Calcium (Ca^{++}): 9 mg/l = 0,45 mval/l
 Magnesium (Mg^{++}): 4,3 mg/l = 0,35 mval/l — Eisen ($\text{Fe}^{++} + \text{Fe}^{+++}$) = fehlt
 Hydrocarbonat (HCO_3^-): 98 mg/l = 1,6 mval/l — Sulfat (SO_4^{--}): 16,8 mg/l =
 0,35 mval/l
 Chlorid (Cl^-): 26,2 mg/l = 0,74 mval/l — Nitrat (NO_3^-), Nitrit (NO_2^-) und
 Phosphat (PO_4^{---}): nicht nachweisbar — SiO_2 : 102 mg/l. Kein Fadenalgen-
 Bewuchs. Fl.: $1/16 \text{ m}^2$.

R 2/ISF 58 (24. 8. 1955):

Vor dem Einfluß mehrerer Thermalbäche. Br.: 50 cm; T.: 6 cm; Untergr.:
 wie bei R 1/ISF 59, aber Fadenalgen-Bewuchs (s. unten); Str.: 50 cm/sec;
 Wt.: $19,7^{\circ}\text{C}$; O_2 : 8,94 mg/l = 100% Sätt.; pH: ca. 8; SBV: 1,6. Algenbewuchs:
Rhizoclonium sp. und *Cladophora sp.* Fl.: $1/16 \text{ m}^2$ (Abb. 34).

R 3/ISF 57 (24. 8. 1955):

Nach der Querung des Baches mit der Straße zum Gasthof Geysir und vor seiner Einmündung in den Laugaá, einem Zufluß des Beiná. Br.: 100 cm; T.: 2—5 cm; Untergr.: SiO₂-Sinter-Brocken, -Sand, durchmischt mit Schlamm, vereinzelt vom Ufer Grasbüschel mit Wurzeln hereinhängend, spärlich Fadenalgen; Str.: 33 cm/sec; Wt.: 17,1°C; O₂: 9,14 mg/l = 98% Sätt.; pH: um 8; SBV: 2,04. Algenbewuchs: spärlich *Cladophora sp.* Fl.: 1/16 m².

Verteilung der gefundenen Tiere im Warmbach R:

Probenort	R 1	R 2	R 3
Probenfläche	1/16 m ²	1/16 m ²	1/16 m ²
Temperatur	20,5°C	19,7°C	17,1°C
Strömung	40 cm/sec	50 cm/sec	33 cm/sec
<i>Tubifex tubifex</i>	32 = 14,7%	2 = >1%	1 = >1%
<i>Simulium vittatum</i> -Larven		9 = 3,75%	
<i>Eucricotopus sylvestris thermicola</i> -Larven	157 = 72,3%	228 = 95%	99 = 90%
<i>Eucricotopus sylvestris thermicola</i> -Puppen	11 = 5,1%		1 = >1%
Tanytarsini-Larve		1 = >1%	
<i>Atalanta stagnalis</i> -L.	2 = >1%		2 = 1,8%
<i>Scatella stagnalis thermarum</i> -Puppen	10 = 4,6%		7 = 6%
Muscidae-Puppen	3 = 1,3%		
<i>Radix peregra</i>	2 = >1%		
Total	217 = 100%	240 = 100%	110 = 100%

Ein Warmbach mit der charakteristischen *Eucricotopus sylvestris thermicola*-Assoziation, in der *Simulium vittatum* (Strömung nur bis 50 cm/sec) relativ spärlich vertreten war. Dagegen fanden sich die Puppen der Thermalfliege *Scatella stagnalis thermarum* relativ häufig in den Algenpolstern. Im Schlammgrund *Tubifex tubifex* und spärlich *Radix peregra f. lagotis* im Uferbezirk. Letztere Art wurde in Geysir nur sehr vereinzelt angetroffen. Die Individuendichte nahm von 20°C gegen 17°C mit dem Rückgang des *Cladophora*-Bewuchses um die Hälfte ab.

Warmbach Q

Abfluß mehrerer Thermalquellen und Quelltrichter W vom Krater des Großen Geysir. 4 Proben, davon eine nur eine Wasserprobe.

Q 1 (23. 8. 1955):

Wasserprobe nach dem Zusammenfluß mehrerer Thermalabflüsse. Wt.: 20,5°C; O₂: 8,2 mg/l = 93% Sätt.; SBV: 3,04.

p_H : 8,9 — Elektrolytische Leitfähigkeit (El 10^{-6} bei 18°C) 818 (!)
 Gesamthärte: 3,5° DH — Karbonathärte: 11,3° DH
 Kaliumpermanganat-Verbrauch: 4,4 mg/l
 Ammonium (NH_4^+): 0,11 mg/l — Kalium (K^+): 12 mg/l = 0,3 mval/l
 Natrium (Na^+): 145 mg/l = 6,3 mval/l — Calcium (Ca^{++}): 13 mg/l = 0,65 mval
 Magnesium (Mg^{++}): 7,3 mg/l = 0,6 mval/l — Eisen ($\text{Fe}^{++} + \text{Fe}^{+++}$): 0,05 mg/l
 Hydrocarbonat (HCO_3^-): 247 mg/l = 4,05 mval/l — Sulfat (SO_4^{--}): 52,8 mg/l = 1,1 mval/l
 Chlorid (Cl^-): 96,6 mg/l = 2,72 mval/l — Nitrat (NO_3^-), Nitrit (NO_2^-) und Phosphat (PO_4^{---}) waren nicht nachweisbar — SiO_2 : 115 mg/l.

Gegenüber der Bachprobe von R 1 ist die hohe Leitfähigkeit auffällig, die sich auch im wesentlich höheren Natrium-, Sulfat-, Chlorid- und Hydrocarbonat-Gehalt ausdrückt. Im Bach R waren die Thermalabflüsse im Probenwasser bereits mit dem Kaltbachwasser vermischt, während die Probe von Q 1 reines Thermalabflußwasser enthielt!

Verteilung der im Warmbach Q gefundenen Tierarten:

Probenort Probenfläche Temperatur Strömung	Q 2 1/16 m ² 22,8—23,2° C 50 cm/sec	Q 4 1/16 m ² 20,5° C 35 cm/sec
<i>Enchytraeus albidus</i>		1 = 4,2%
<i>Simulium vittatum</i> -Larven	13 = 50%	
<i>Simulium vittatum</i> -Puppen	1 = 4%	
<i>Eucricotopus sylv. th.</i> -Larven	11 = 42%	22 = 91,6%
<i>Eucricotopus sylv. th.</i> -Puppen		1 = 4,2%
<i>Atalanta stagnalis</i> -Larven	1 = 4%	
Total	26 = 100%	24 = 100%

Q 2/ISF 53 (23. 8. 1955):

Knapp unterhalb von Q 1. Br.: 100—150 cm; T.: 2—5 cm; Untergr.: Platten aus SiO_2 -Sinter, teilweise zerbrochen, darunter Basaltgrus; Str.: 50 cm/sec; Wt.: 22,8°—23,2°C; O_2 : 8,68 mg/l = 104% Sätt.; p_H : um 8; SBV: 2,6. Keine Fadenalgen. Fl.: 1/16 m².

Q 3/ISF 54 (23. 8. 1955):

100 m bachabwärts von Q 2/ISF 53. Br.: 150 cm; T.: 5 cm; Untergr.: wie Q 2; Str.: 75 cm/sec; Wt.: 20,2—20,8°C; O_2 : 9,05 mg/l = 104% Sätt.; p_H : um 8; SBV: 1,8. Keine Algen, keine Tiere gefunden!

Q 4/ISF 55 (23. 8. 1955):

30 m bachabwärts von Q 3/ISF 54, vor der Einmündung in den Beiná. Br.: 100 cm; T.: 3 cm; Untergr.: wie Q 2, am Ufer Grasbüschel, die mit ihren Wurzeln hereinragen; Str.: 35 cm/sec; Wt.: 20,5°C; O_2 , p_H , SBV: nicht gemessen, kein Fadenalgenbewuchs. Fl.: 1/16 m².

Der Warmbach Q, neben dem Großen Geysir, zeigte eine außerordentlich verarmte *Cricotopus sylvestris thermicola*—*Simulium vittatum*-Assoziation auf Sinterboden ohne Fadenalgenbewuchs. Es ist dies wahrscheinlich auf die „Verseifung“ des Großen Geysir zurückzuführen, der bei seinen Eruptionen die hineingeschüttete Schmierseife in weitem Umkreis wieder aussprüht. In seiner Umgebung und auch im Warmbach Q waren die Seifenspuren feststellbar (s. S. 162!).

ISF 56 (24. 8. 1955):

Sumpfige Quelltherme S des Gasthofes Geysir, umwachsen von Moospolstern, im Warmwasser Cyanophyceen-Polster. Durchmesser des Quelloches: 20 cm, der 1,5 m lange Abfluß versickert im umgebenden Sumpf; Wt.: 42,2°C; p_H : 7,4; SBV: 4,76 (!). *Radix peregra* ober der Wassergrenze und auf den aus dem Wasser ragenden Teilen der Cyanophyceen-Polster mit durchschnittlich 30 Ind./1/16 m² in der f. *lagotis* und *ovata*.

ISF 62 (26. 8. 1955):

Abfluß einer Thermalquelle, rieselt über einen Abhang in den Bach R ein, 8—10 cm unterhalb des Quelltrichters. Wt.: 38°C. Algenbewuchs: *Anabaena* sp., *Oscillatoria tenuis*, *O. angustissima*, als Aufwuchs *Rhopalodia gibberula*, *Achnanthes* sp. und *Epihemia* sp. Es wurden keine Tiere gesammelt!

ISF 63 (26. 8. 1955):

Sicker-Thermalquelle am rechten Ufer des Beiná, in 2 m Entfernung. Wt.: 33,2°C; Algenbewuchs: *Scytonema* sp. (Fragmente), *Oscillatoria tenuis*, *O. proboscidea*, als Aufwuchs: *Rhopalodia gibba*, *Pinnularia gibba* und *Navicula* sp. Es wurden keine Tiere gesammelt!

ISF 65 (27. 8. 1955):

Haukadalur-Warmbach, 2 km NO von Geysir (64° 20' N, 20° 17' W). Br.: 50 cm; T.: 20—30 cm; Untergr.: Basaltgeröll, Sand, starker Fadenalgenbewuchs; Str.: 30—50 cm/sec; Wt.: über 20°C. Es wurden nur Schnecken von der Uferregion gesammelt: *Radix peregra* (ca. 30 Ind./dm² = ca. 190/1/16 m²), *Gyraulus laevis* (ca. 35 Ind./dm² = ca. 220 Ind./1/16 m²).

ISF 60 (26. 8. 1955):

Beiná, ein Kaltwasserfluß, in den alle Thermalabflüsse einmünden, entspringt im NW von Geysir am 610 m hohen Sandfjall und mündet in den Tungufljót. Der Probenort liegt gegenüber der Mündung des Warmbaches Q. Linksufrige Uferbucht.

Br.: 300—2000 cm (am Probenort 800 cm); T.: 12 cm (am Probenort); Untergr.: Sedimentschlamm auf Torfboden, Uferbucht neben Sumpfwiese, *Equisetum* sp., starker Fadenalgenwuchs (s. unten); Str.: in der Bucht: fast 0 (Probenort); Wt.: 5,6°C; p_H , SBV und O₂: nicht gemessen. Algenbewuchs: Watten von *Spirogyra* sp., *Ulothrix zonata*, *U. tenuis*, mit Aufwuchs von *Melosira varians*, *Ceratoneis arcus*, *Mastogloia smithii* var. *lacustris*, *Navicula vitrea*, *N. vitabunda*, *Cymbella ventricosa*, *Hantzschia amphioxys*, *Nitzschia obtusa*, *Surirella ovata*. Fl.: 1/16 m².

ISF 61 (26. 9. 1955):

Beiná, Flußmitte. Br.: wie ISF 60; T.: 15 cm; Untergr.: Basaltschotter, eingeschwemmter SiO₂-Sinter (2—3 cm Ø), darunter Sand; Str.: 75 cm/sec; Wt.: 5,8°C; O₂: 12,31 mg = 103% Sätt.; SBV: 0,32.; Keine Fadenalgen. Fl.: 1/16 m².

Beiná-Drift:

Bachmitte bei 75 cm/sec, 6 Stunden. Wt.: 5,6—5,8°C.

Verteilung der gefundenen Tiere im Beiná und Driftprobe:

Probenort	ISF 60 (Ufer)	ISF 61 (Mitte)	Drift
Probenfläche (bzw. Dauer)	1/16 m ²	1/16 m ²	6 Stunden
Temperatur	5,6°C	5,8°C	5,6—5,8°C
Strömung	fast 0	75 cm/sec	75 cm/sec
<i>Limnomermis zschokkei</i>		2 = 3,65%	
Nematoda gen. spec.?	1 = >1%		
<i>Nais elinguis</i>	15 = 2%	2 = 3,65%	
<i>Nais communis</i>	2 = >1%		
<i>Nais pardalis</i>	2 = >1%		
<i>Lumbriculus variegatus</i>	1 = >1%		
<i>Pachydriulus sp.</i>	1 = >1%		
<i>Tubifex tubifex</i>	490 = 66,5%		
<i>Limnephilus fenestratus</i> -Larven	4 = >1%		1 = 5%
<i>Apatania zonata</i> -Larven	4 = >1%		
(leere Limnephilidae-Köcher)	(14)		
<i>Sperchon glandulosus</i>			16 = 80%
Trombidiidae gen. spec.?-Nymphe			1 = 5%
Coleoptera gen. spec.-Larve	1 = >1%		
<i>Dicranota excluda</i> -Larve			1 = 5%
Tanypodinae-Larven	6 = >1%		
<i>Macropelopia sp.</i> -Puppen	6 = >1%		
<i>Diamesa sp.</i> -Larven	27 = 3,6%	36 = 66,6%	
<i>Diamesa sp.</i> -Puppen	2 = >1%		
<i>Eukiefferiella sp.</i> -Larven	137 = 18,6%	12 = 22,2%	
<i>Eukiefferiella sp.</i> -Puppen		1 = 1,8%	
Div. Orthoclaadiinae-Larven	22 = 3%	1 = 1,8%	
Tanytarsini-Larven	13 = 1,7%		
<i>Simulium vittatum</i> -Larve			1 = 5%
<i>Atalanta stagnalis</i> -Larven	2 = >1%		
Total	736 = 100%	54 = 100%	20 = 100%

Im Gegensatz zu den Warmbächen von Geysir, deren Besiedlung sehr arten- und z. T. auch individuenarm war, zeigte der kalte Fluß Beiná vor allem in den schlammigen Uferbuchten eine individuenreiche Fauna. Im detritusreichen Schlamm mit pflanzlichen Faulstoffen war vor allem eine dichte Population von

Tubifex tubifex auffällig. Möglicherweise steht der Probenort auch zeitweise unter Abwassereinfluß vom nahe gelegenen Gast- und Bauernhof. In den Algenwatten waren Larven von *Eukiefferiella* sp. und *Diamesa* sp. sowie Naididae vertreten, während am Sand-Schlamm Boden Linnephiliden-Larven sowie die Larven eines Wasserkäfers auftraten. Mollusken wurden nicht gefunden. In der Flußmitte war dagegen die Besiedlung auf den Geröllsteinen, die keinen Fadenalgen-Bewuchs zeigten und nur mit Diatomeen überkrustet waren, wesentlich geringer (736 Individuen: 54 Individuen/1/16 m² = 13,6:1!). Nur kleine Chironomiden-Larven, wie *Diamesa* sp. und *Eukiefferiella* sp., dominierten. Die Drift der Bachmitte war ebenfalls nicht sehr ergiebig, Chironomiden-Larven fehlten (wahrscheinlich wegen der fehlenden treibenden Fadenalgen), nur *Sperchon glandulosus* zeigte mit 80% aller gefangenen Tiere und 16 Individuen eine relativ hohe Zahl. *Simulium vittatum*, welche in den Warmbächen in der starken Strömung in Massen aufzutreten pflegte, wurde am Flußgrund nicht beobachtet, und nur 1 Larve trieb ins Driftnetz. Sie stammt möglicherweise aus einem der Thermalzuffüsse.

3. Süd-Island:

1. Thermalgebiet von Landmannalaugur oder Landmannahellir:

Landmannalaugur liegt bereits im unbewohnten südlichen Zentralgebiet bei 64° 20' N, 19° 11' W in 1071 m Höhe beim Bungalow des Isländischen Touristenklubs.

ISF 66 (4. 9. 1955): Warmbach neben dem Bungalow.

Br.: 200 cm; T.: bis 50 cm; Untergr.: Schlamm mit pflanzl. Detritus, starker Fadenalgenbewuchs, vereinzelt Lavabrocken; Str.: 0—20 cm/sec; Wt.: 28°C. Nur qualitativ gesammelt:

Lumbriculus variegatus: 338 Individuen

Tubifex tubifex: 52 Individuen

Brachycera gen. sp.?-Larve: 1 Individuum

Radix peregra: 10—20 Ind./dm² (= ca. 60—120/1/16 m²)

Die schwarzen Faulschlammبانke der Uferregion enthielten Massen an röhrenbauenden Oligochaeten, wobei gegenüber allen anderen besammelten Standorten *Lumbriculus variegatus* in der Probe wesentlich reichlicher als *Tubifex tubifex* vertreten war. Nach einer brieflichen Mitteilung von A. SZCZEPANSKI, der die Tiere bestimmte, tritt eine Massenpopulation von *Lumbriculus variegatus* meist in etwas saurem Wasser (z. B. Waldtümpel) auf, wo sich viel vermoderte, pflanzliche Substanz findet und das Wasser eine braune Trübung zeigt. *Radix peregra* zeigte eine hohe Besied-

lungsdichte und trat in der f. *lagotis* auf Lavabrocken (Bachmitte) und in der f. *ovata* auf den Faulschlammhängen der Uferregion auf.

Zusammenfassung

1. Von der Österreichischen Island-Expedition 1955 wurden zwischen dem 20. Juli und 5. September 1955 über 70 Tier- und Pflanzenproben aus 20 Gewässern genommen. Die Proben wurden zum Großteil quantitativ aufgesammelt, wobei in der Regel $1/16 \text{ m}^2$, bei besonders dichter Besiedlung 1 dm^2 , bei sehr schütterer Besiedlung $1/4 \text{ m}^2$ ausgezählt wurden. Von 6 Gewässern wurden Wasserproben zur chemischen Untersuchung im Labor mitgenommen. Sauerstoffgehalt, pH und SBV (Alkalität) wurden in der Regel an Ort und Stelle der Aufsammlungen durchgeführt.

2. Insgesamt wurden 84 Pflanzenarten (inkl. der Varietäten) und 76 Tierarten (inkl. der Varietäten) gefunden, wobei aber die Zahl wesentlich höher liegen dürfte, da bei den Chironomiden z. T. nur bis zur Gattung oder Familie bestimmt werden konnte.

3. In den untersuchten Kaltbächen von $6\text{--}9^\circ\text{C}$, die nicht oder noch nicht unter Thermaleinfluß standen und keinen Fadenalgenaufwuchs zeigten, war die Individuendichte relativ gering, z. B. im Reykjavísl-Bach (Hveravellir) 13 Individuen/ $1/16 \text{ m}^2$. Die Assoziation war gekennzeichnet durch die Chironomidengattungen *Diamesa* und *Eukiefferiella*, welche die Hauptmasse der Besiedler stellen. Daneben waren typisch die Larven von *Capnia vidua* sowie Limnephilidae. In der Uferregion trat *Atalanta stagnalis* und *Pisidium casertanum* auf. In größeren Kaltflüssen, wie im Beiná, in den allerdings Thermalabflüsse einmünden, wurde in schlammigen, an pflanzlichen Faulstoffen reichen Uferbuchten eine hohe Besiedlungsdichte beobachtet: im Schlamm *Tubifex tubifex* und andere Oligochaeten, in den Watten von *Spirogyra* und *Ulothrix*, *Eukiefferiella* sp., *Diamesa* sp. und Naididae, am Schlammboden Limnephilidae-Larven. In der Flußmitte nahm dagegen mit Fehlen des Fadenalgenaufwuchses die Individuendichte stark ab (Ufer 736, Flußmitte 54 Ind./ $1/16 \text{ m}^2$). Fließt der Kaltbach über Warmböden und erfährt dadurch eine leichte Erwärmung um $1\text{--}3^\circ\text{C}$ ($11\text{--}13^\circ\text{C}$), so tritt mit stärkerer Entwicklung von Fadenalgen (vor allem *Cladophora*) und bei mäßiger Strömung bereits eine stärkere Besiedlung vor allem durch *Simulium vittatum* und *Eukiefferiella* sp.-Larven in Erscheinung (z. B. M 1, K 1 in Hveragerdi), die Dichte erreichte je nach Ausbildung der Fadenalgen 500 bis über 700 Individuen/ $1/16 \text{ m}^2$. In den schlammigen Abflußgräben von sauren Sumpfwiesen

(z. B. Pkt. 3 A/ISF 4) war bei 15°C und geringem Fadenalgenwuchs die Besiedlung mit 36 Individuen/1/16 m² relativ gering, es dominierten schlammbewohnende Tanytarsini-Larven (u. a. *Micropectra* sp.), weiters Tanypodinen- und *Atalanta stagnalis*-Larven sowie *Pisidium casertanum*.

4. Die höchste Individuendichte pro Flächeneinheit war in den Temperaturbereichen zwischen 17 und 29°C bei mäßiger bis starker Strömung zu beobachten (Helgá, Hveragerdi-Bäche). In diesen Bereichen erreichen im Sommer, bedingt durch den fast 24stündigen Lichtgenuß und starke Assimilation, die Fadenalgen das Maximum ihrer Entwicklung. Die dadurch entstehende Oberflächenvergrößerung ermöglicht zahlreichen Kleinformen sich anzuheften und liefert durch den starken Diatomeenaufwuchs die Nahrungsgrundlage. Durch das enorme Algenwachstum werden von der Strömung dauernd bis meterlange Fäden abgerissen und mit den daraufsitzen Tieren verdriftet. Die Individuendichte erreichte im Helgá zwischen 20 und 25°C durchschnittlich 2000 bis 3000 Tiere/1/16 m² (Maximum bis über 8500 Individuen/1/16 m² bei Pkt. 21!). Die dominierenden Arten der Assoziationen waren *Simulium vittatum* (zwischen 50 und 100 cm/sec), *Eucricotopus sylvestris thermicola* (zwischen 24 und 29°C), *Eukiefferiella* sp. (zwischen 19 und 24°C, vereinzelt bis 29°C). Daneben stein- und fadenalgenbewohnende Tanytarsini-Larven (*Rheotanytarsus*?), *Nais simplex*, *Sperchon glandulosus*, *Limnophora riparia*, *Radix peregra* und *Gyraulus laevis*. Die hohe Produktion zeigte sich in größeren Warmbächen (Helgá) auch in den Driftzahlen von 30—60 Individuen/5 Minuten bei 2 dm² Netzöffnung.

5. In den Warmwasserbereichen zwischen 30 und 35°C fanden sich bei einer Strömung über 20 cm/sec noch *Simulium vittatum*, *Eucricotopus sylvestris thermicola*, *Limnophora riparia*, vereinzelt *Radix peregra* und als Charakterart Larven und Puppen von *Scatella stagnalis thermarum*. Die Dichte war mit 50—80 Individuen/1/16 m² relativ gering. Bei Strömungen unter 20 cm/sec war zwischen 30 und 40°C das Massenvorkommen von *Heterocypris incongruens* und *Eurycerus lamellatus* typisch (z. B. Pkt. 10b, 15 und 17 im Helgá), im Freiwasser fanden sich *Hydroporus nigrita* und *Glaenocoris propinqua*, in Fadenalgen *Eucricotopus sylvestris thermicola*. *Radix peregra* trat bei Temperaturen über 35°C nur mehr oberhalb der Wassergrenze auf.

6. Im Heißwasserbereich über 40°C wurden, makroskopisch, keine Tiere mehr gefunden, typisch waren die Blualgen *Anabaena* sp., *Oscillatoria tenuis* und *O. angustissima*, die über 50°C, nach

BIEBL & KUSEL-FETZMANN (1966), von *Mastigocladus laminosus* und *Phormidium laminosum* sowie über 60°C von Schwefelbakterien-Überzügen abgelöst werden.

Danksagung

Die Durchführung der Österreichischen Island-Expedition 1955 des 1. Zoologischen Institutes der Universität Wien wurde durch Subventionen des Dr.-Theodor-Körner-Stiftungs-Fonds, des Bundesministeriums für Unterricht, der Akademie der Wissenschaften, des Notringes Wissenschaftlicher Verbände Österreichs sowie des Kulturamtes der Stadt Wien ermöglicht. Die graphischen Darstellungen stammen von Herrn akad. Maler Ferdinand Dorner (Bundesanstalt für Wasserbiologie und Abwasserforschung).

Literatur

- BIEBL, R. & E. KUSEL-FETZMANN, 1966: Beobachtungen über das Vorkommen von Algen an Thermalstandorten auf Island. Österr. Bot. Ztschr. 113: 408—423.
- BOVING, A. G., 1925: A summer-trip in Iceland, South of Vatna Jökull. Proc. Ent. Soc. Wash. 27: 17—35.
- BRUES, CH. J., 1924: Observations on animal life in the thermal waters of Yellowstone Park, with a consideration of the thermal environment. Proc. Amer. Acad. Sci. 59: 371—438.
- 1928: Studies on the fauna of hot springs in the Western United States and the biology of thermophilous animals. Ibid. 63: 139—228.
- 1932: Further studies on the fauna of North American hot springs. Ibid. 67: 185—303.
- CIOFALO, M., 1927: Fauna termale siciliana. Rendic. e Mem. R. Accad. Sci. Lett. Art. Zelanti Acireale 4: 49—76.
- CONINCK DE, A. P., 1940: Les nématodes libres des sources chaudes. Wet. res. etc. VIII, 7: 138—160.
- GEITLER, L., 1932: Cyanophyceae, in L. RABENHORSTS Kryptogamen Flora, 14, Leipzig.
- GESSNER, F., 1955: Hydrobotanik. Die physiologischen Grundlagen der Pflanzenverbreitung im Wasser. 2 Bde., Deutscher Verl. d. Wiss. Berlin.
- HEMSEN, J., 1956a: Island, auch heute noch ein Paradies für Fische und Fischer. Österr. Fischerei 9: 65—67.
- 1956b: Die organismische Drift in Fließgewässern. Ibid. 9: 81—83.
- HUMLUM, J. & S. L. TUXEN, 1935: Die heißen Quellen auf Hveravellir in Island. Geogr. Tidsskr. 38: 1—35.

- ILLIES, J., 1967: Limnofauna Europaea. Eine Zusammenstellung aller die europäischen Binnengewässer bewohnenden mehrzelligen Tierarten mit Angaben über ihre Verbreitung und Ökologie. Verl. G. Fischer, Stuttgart. 774 pp.
- ISSEL, R., 1901: Saggio sulla fauna termale italiana. Atti. R. Accad. Sci. Torino, 36: 53—71, 265—277.
- 1906: Sulla termobiosi negli animali acquatici. Ricerche faunistiche e biologiche. Atti. Soc. Ligust. Sci. Nat. e Geogr., 17: 1—72.
- 1908: Sulla biologia termale (Con particolare riguardo alla fauna). Intern. Rev. ges. Hydrobiol., 1: 29—36.
- 1910: La faune des sources thermales de Viterbo. Ibid. 3: 178—180.
- ITO, Y., 1937: On the animals of the Yufuin hot-spring. Jap. J. of Limn. 7: 150—157.
- LIEBMANN, H., 1962: Handbuch der Frischwasser- und Abwasser-Biologie. 2 Bde. Oldenbourg, München.
- LINDROTH, C. H., 1931: Die Insektenfauna Islands und ihre Probleme. Zool. Bidr. Uppsala, 13: 105—600.
- MASON, J. L., 1939: Studies on the fauna of an Algerian hot spring. Journ. Exp. Biol., 16: 487—498.
- MORCH, A. L., 1868: Faunulae Molluscorum Islandiae. Vid. Med. Nat. For. i Kjobenhavn.
- NITSCHKE, G., 1932: Studien über die Tierwelt schlesischer Thermen und Mineralquellen. Inaug. Diss. Breslau.
- PAX, F., 1939: Die Dirsdorfer Schwefelquelle und ihre Fauna. Sammelh. z. 112. J. ber. d. Schles. Ges. vaterl. Cultur, Breslau: 79—97.
- 1943: Die Nematoden der deutschen Schwefelquellen und Thermen. Arch. f. Hydrobiol., 40: 123—183.
- 1940: Die Fauna deutscher Thermen nach Untersuchungen in Bad Blanda. Der Balneologe, 7: 281—303.
- 1941/42: Die Thermalfauna des Riesengebirges. Lotos, 88: 1—22.
- SCHLESCH, H., 1923: Beitrag zur Lymnaeidenfauna Nordislands. Arch. f. Molluskenkde. 55: 62.
- SCHWABE, G. H., 1934: Beobachtungen über thermische Schichtungen in Thermalgewässern auf Island. Arch. f. Hydrobiol., 26: 187—196.
- 1936: Beiträge zur Kenntnis isländischer Thermalbiotope. Ibid. Suppl. 6: 161—352.
- SHADIN, W. J., 1927: *Radix peregra* MÜLL. var. *geysericola* BECK in einer Therme am Ufer des Baikalsees. Russ. Hydrobiol. Zeitschr. 6: 137—143.
- STARMÜHLNER, F., 1952: Zur Ernährung von *Radix ovata* DRAPARNAUD. Arch. Moll., 81: 87—88.
- 1953: Die Molluskenfauna unserer Wienerwaldbäche. Wetter u. Leben, Sonderheft II: 184—205.

- 1955: Die Schwechat — ein Fluß der Wiener Landschaft. Vorläufige Mitteilung zu einer Monographie der Schwechat. Inst. f. Wiss. u. Kunst. Ber. d. Arbeitsgem. Wien — Biologie einer Großstadt.
 - 1957: Ergebnisse der Österreichischen Island-Expedition 1955: Zur Individuendichte und Formänderung von *Lymnaea peregra* in isländischen Thermalbiotopen. Sitz. Ber. d. Öst. Akad. d. Wiss. Math.-Nat. Kl. Abt. I, 166: 331—384.
 - 1961: Biologische Untersuchungen in isländischen, mitteleuropäischen und madagassischen Warmbächen. Eine vorläufige Mitteilung. Verh. Int. Ver. Limnol. 14: 404—409.
 - 1969: Die Schwechat. Beiträge zur Kenntnis eines Wienerwaldflusses. Verl. Notring d. Wiss. Verb. Österreichs, Wien.
- STEENSTRUP, J., 1847: On the molluscs of Iceland. Amtl. Ber. d. 24. Vers. Deutsch. Naturf. und Ärzte in Kiel.
- STROUHAL, H., 1934: Biologische Untersuchungen an den Thermen von Warmbad Villach in Kärnten. Arch. f. Hydrobiol., 26: 323—385, 495 bis 583.
- THIENEMANN, A., 1954: Chironomus. Leben, Verbreitung und wirtschaftliche Bedeutung der Chironomiden. Die Binnengewässer, 20: 1—834.
- THORODDSEN, TH., 1891: Geologiske Lagtagelser paa Snaefellsnes og i Omegnen a Faxebugten i Island. Bih. Kung. Sv. Vet. Akad. Hdl. 17.
- 1925: Die Geschichte der isländischen Vulkane. Kgl. D. Vid. Selsk. Skr. nat.-math. Afd. (8) 9.
- TUXEN, S. L., 1936a: Faunaen i og ved de varme kilder paa Island. Ber. 19. nord. Naturf. möte Helsingfors: 510—512.
- 1936b: Die Arten der Gattung Scatella (Ephydriidae) in heißen Quellen. Opusc. Ent. Lund, 1: 105—111.
 - 1942: Islands varme Kilder og deres Dyreliv. Dyr i Nat. og Mus. for 1941: 45—61.
 - 1944: The hot springs, their Animal Communities and their Zoogeographical Significance. The Zoology of Iceland, 1, Part 11, Copenhagen and Reykjavik, 206 pp. (Zusammenfassende Literatur über die isländischen Thermalgewässer!)
- VOUK, V., 1923: Die Probleme der Biologie der Thermen. Intern. Rev. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr., 11: 89—99.
- 1937: Vergleichende biologische Studien über Thermen. Bull. Inter. Acad. Yougosl. Sci. Zagreb. Cl. math., 31: 50—68.
 - 1950: Grundriß zu einer Balneobiologie der Thermen. Verl. Birkhäuser, Basel.