Faun. u. flor. Mitt. „Taubergrund" 2, 1982: 7-23

August S P I T Z N A G E L

Faunistische und ökologische Untersuchungen über die Makro-Invertebratenfauna der Tauber und ihrer Nebenbäche
Teil I: Eintagsfliegen (Ephemeroptera)

1. Einleitung

Innerhalb der geflügelten Insekten (Pterygota) stellen die Eintagsfliegen die ursprünglichste Ordnung dar. Die Eintagsfliegen können wie die Libellen ihre Flügel nicht über dem Abdomen zusammenlegen; aufgrund dieses Merkmals werden beide Gruppen als Urflügler (Palaeoptera) zusammengefaßt. In der Ruhestellung halten die Eintagsfliegen ihre Flügel senkrecht über dem Körper zusammengefaltet. Ein gutes Erkennungsmerkmal sowohl der Larven als auch der Imagines sind die drei (selten zwei) langen Schwanzanhänge.
Die Entwicklung der Larven im meist fließenden Wasser ist ein abgeleitetes Merkmal, da die Pterygota primär terrestrisch sind. Die meisten Arten verbringen bis zu 99 % ihrer Lebenszeit als Larven oder Nymphen im Wasser. Die Lebensdauer der Imagines reicht von nur wenigen Stunden bis zu einigen Tagen. Auf dieser Tatsache beruht auch ihr sprichwörtlich gewordener Name (griech. ephemeros - nur einen Tag lebend).

Die ältesten Eintagsfliegen sind aus dem Karbon (vor 350 Millionen Jahren) nachgewiesen. Obwohl es heute weltweit noch etwa 2000 Arten gibt, muß man die Eintagsfliegen als Reliktgruppe bezeichnen, die nach ihrer Blütezeit im Perm (vor 280 Millionen Jahren) vor allem ab dem Jura (vor 180 Millionen Jahren) stark abnehmende Artenzahlen durch Aussterben aufweist (GLEISS 1954).

In Deutschland wurden bisher knapp 80, in Baden-Württemberg 67 Eintagsfliegenarten nachgewiesen. Von diesen letzteren sind heute 5 Arten schon ausgestorben, 9 Arten vom Aussterben bedroht, 13 Arten stark gefährdet, 12 Arten gefährdet und 6 Arten potentiell gefährdet (MALZACHER 1981).

Für den bedrohlichen Rückgang der Eintagsfliegen gibt es eine Vielzahl von Ursachen. Die gravierendsten Ursachen sind die Nutzung unserer Fließgewässer als Transportsystem für die zunehmende Abwasserflut unserer Hochzivilisation sowie bauliche Maßnahmen an der Gewässersohle und im Uferbereich mit dem Ziel der Abflußregulierung. Eine dritte wichtige Ursache ist der viel zu hohe Nährstoffeintrag durch Düngemittel aus der Landwirtschaft (zusätzlich zu dem aus Waschmitteln und Fäkalien im Abwasser) mit nachfolgender Eutrophierung und Verschlammung des Gewässers.

Ökologische Folgen dieser und weiterer Einflüsse sind neben so drastischen Erscheinungen wie sofortiger oder sukzessiver Vergiftung vor allem die massive Störung des Nährstoffhaushalts, der Biotop- und der Biozönosestruktur.

Der Nährstoffhaushalt ändert sich zugunsten von Destruenten (vor allem Bakterien und Fäulnispilze) und Produzenten (vor allem Algen), während die Konsumenten (zu denen unter anderem auch die Eintagsfliegen gehören) hinsichtlich ihres Artenreichtums stark reduziert werden. Die Zunahme weniger Algenarten bei paralleler Abnahme vieler seltener submerser Wasserpflanzen, die Abnahme der Fließgeschwindigkeit durch Aufstau und damit einhergehend eine zunehmende Ablagerung schlammiger Sedimente engen den von den meisten Eintagsfliegenlarven bevorzugten Lebensraum, nämlich steinigen Gewässerboden mit kiesigen und sandigen Abschnitten, immer stärker ein. Mangelnde oder schwankende Sauerstoffsättigung im Wasser aufgrund saprober Prozesse gefährden das Überleben vor allem von Bewohnern sommerwarmer Fließgewässer. Die Wassertrübung durch partikuläre Schwebstoffe kann im Extremfall die Orientierung, Nahrungssuche und Feindvermeidung der rein tagaktiven Ephemeropterenlarven beeinträchtigen.

In dem Maße, wie die ökologisch besonders anspruchsvollen Arten gefährdet und ausgerottet werden, verliert die Ephemeropterenzönose durch Artenschwund und ansteigende Individuenzahlen euryöker Arten immer mehr von ihrer einst gut gepufferten Struktur.

Das Taubergebiet ist faunistisch sehr wenig bearbeitet. Über die Eintagsfliegen in diesem Gebiet wurde bis heute kaum etwas bekannt. SCHOENEMUND (1924, 1930) bearbeitete die von H.Stadler in der Umgebung von Lohr im Spessart gesammelten Eintagsfliegen und gibt einige Fundorte im Taubergebiet an. Über die umfangreichen Aufsammlungen durch die Landesanstalt für Umweltschutz liegen leider bezüglich der Ephemeropteren kaum Publikationen vor (BUCK 1956, 1978).

Seit 1980 habe ich im Taubergebiet Zoobenthosproben gesammelt, mit einem Schwerpunkt der Sammeltätigkeit im Sommer und Herbst 1982. Anhand der qualitativen und quantitativen Daten der gesammelten Makroinvertebraten ist nach Abschluß der Bestimmung aller Gruppen eine Publikation über den Gewässergütezustand der Tauber und ihrer Nebenbäche geplant.

2. Material und Methode

Fast alle bisher gesammelten Benthosproben stammen aus Gewässerabschnitten mit kiesigem und steinigem Substrat. Außer der höheren Artenvielfalt (verglichen mit sandigem oder schlammigem Substrat) ist hierfür ein zweiter Punkt wesentlich: Die Quantifizierbarkeit der untersuchten Substratfläche. Die Steine wurden mit einem feinen Sieb (um Tierverluste zu verhindern) aus dem Wasser entnommen und die darauf lebenden Wirbellosen mit einer feinen Pinzette vollständig abgesammelt und in Alkohol konserviert. Die abgesammelten Steine wurden anschließend vermessen (größte Länge x größte Breite) und deren größte Projektion berechnet (vgl. SCHWOERBEL 1980).

An jeder Probestelle wurden 10 - 15 Steine (je nach Größe) entnommen, abgesammelt und vermessen. Die Anzahl der von allen Steinen abgesammelten Makroinvertebraten wurde später umgerechnet in Individuen/m^2 und damit vergleichbar gemacht mit Angaben anderer Autoren.

Für die Feststellung der Gewässergüte sind biologische Untersuchungen wie die des Makrobenthos besonders gut geeignet, weil die Organismen die auf sie einwirkenden Umweltfaktoren (z.B. Belastung mit gelösten und festen Stoffen, Sauerstoffgehalt, Temperatur, Fließgeschwindigkeit, Lichtverhältnisse etc.) über einen langen Zeitraum gewissermaßen integrieren.

(„Wem`s hier nicht paßt, der fliegt raus.")

Im Gegensatz dazu können chemische und physikalische Messungen immer nur den Momentanzustand im Gewässer erfassen. Dieser kann sich jedoch unter Umständen schon innerhalb weniger Stunden drastisch ändern (z.B. Konzentration gelöster Stoffe nach starken Regenfällen). Chemische und physikalische Parameter wurden deshalb bisher noch nicht gemessen, dies ist jedoch noch vorgesehen.

Für die Mitarbeit bei den Benthosaufsammlungen möchte ich an dieser Stelle meinem Freund Steven MICHELBACH meinen Dank aussprechen.

3. Untersuchungsgebiet

Eine hydrographische Beschreibung des Untersuchungsgebietes ist für eine spätere, zusammenfassende Darstellung vorgesehen. Nachfolgend werden nur die einzelnen Probestellen mit dem Datum der Probeentnahme und der Größe der abgesammelten Steinfläche aufgelistet.

3.1 Probestellen an der Tauber

T 1) Tauber zwischen Weikersholz und Wettringen, n Brücke. 6.6.82. 426 cm^2.

T 2) Tauber unterhalb Wilhelmsmühle. 6.6.82. 1891 cm^2.

T 3) Tauber unterhalb Diebach. 6.6.82. 523 cm^2.

T 4) Tauber oberhalb Gebsattel, an Brückchen. 6.6.82. 394 cm^2.

T 5) Tauber bei Rothenburg, oberhalb Einmündung der Schandtauber. 6.6.82. 460 cm^2.

T 6) Tauber oberhalb Detwang. 4.6.82. 1127 cm^2.

T 7) Tauber unterhalb Bettwar, oberhalb Einlauf der Kläranlage. 4.6.82. 697 cm^2.

T 8) Tauber unterhalb Bettwar, unterhalb Einlauf der Kläranlage. 4.6.82. 997 cm^2.

T 9) Tauber zwischen Archshofen und Tauberzell. 23.3.81. (nicht quantit.).

T10) Tauber zwischen Archshofen und Holdermühle. 3.6.82. 1579 cm^2.

T11) Tauber zwischen Craintal und Creglingen. 23.3.81.(nicht quantit.).

T12) Tauber unterhalb Creglingen, oberhalb Einlauf der Kläranlage. 3.6.82. 1535 cm^2.

T13) Tauber unterhalb Creglingen, unterhalb Einlauf der Kläranlage. 3.6.82. 1404 cm^2.

T14) Tauber in Klingen, an Brücke. 3.6.82. 932 cm^2.

T15) Tauber oberhalb Elpersheim, an Taubergabelung. 3.6.82. 600 cm^2.

T16) Tauber unterhalb Elpersheim, gegenüber Steilufer. 3.6.82. 1085 cm^2.

T17) Tauber oberhalb Straßenbrücke in Markelsheim. 3.6.82. 1538 cm^2.

T18) Nebenarme der Tauber an der Tauberinsel bei Igersheim. 2.6.82. 498 cm^2.

T19) Tauber unterhalb Igersheim, an neuer Brücke. 8.6.82. 617 cm^2.

T20) Tauber in Bad Mergentheim, etwas unterhalb der Einmündung der Wachbach. 22.9.82. 666 cm^2.

T21) Tauber in Königshofen, Mühlgrabenwehr. 23.9.82. 906 cm^2.

T22) Tauber unterhalb Gamburg, Wehrsturz an der Eulschirbenmühle. 8.6.82. 406 cm^2.

T23) Tauber in Waldenhausen, Straßenbrücke. 8.6.82. 702 cm^2.

T24) Tauber in Wertheim, an der Mündung in den Main. 8.6.82. (Steine alle leer, deshalb nicht vermessen).

3.2 Probestellen an den Nebenbächen der Tauber

Nb 1) Schandtauber unterhalb Bettenfeld, an oberer Mühle. 4.6.82. 630 cm^2.

Nb 2) Schandtauber an der Hollermühle. 4.6.82. 1573 cm^2.

Nb 3) Vorbach II, vor der Mündung in die Tauber bei Rothenburg. 2.6.82 651 cm^2.

Nb 4) Vorbach I, bei Niederstetten, am Sportplatz. 2.6.82. 1006 cm^2.

Nb 5) Vorbach I, unterhalb Vorbachzimmern, oberhalb Kläranlageneinlauf. 2.6.82. (nicht quantit.)

Nb 6) Vorbach I, oberhalb Weikersheim. 4.6.82. 1456 cm^2.

Nb 7) Aschbach zwischen Adolzhausen und Schönbühl. 6.6.82. 545 cm^2.

Nb 8) Aschbach unterhalb Herrenzimmern. 6.6.82. 772 cm^2.

Nb 9) Aschbach oberhalb Markelsheim, oberhalb Schneidmühle. 6.6.82. 573 cm^2.

Nb10) Neussemer Bach oberhalb Igersheim. 23.7.80. (nicht quantitativ).

Nb11) Harthäuser Bach oberhalb Harthausen, in Quellnähe. 14.6.82. 996 cm^2.

Nb12) Harthäuser Bach, unterhalb Kläranlage Harthausen. 7.6.82. 552 cm^2.

Nb13) Harthäuser Bach an Meßklinge, oberhalb Igersheim. 7.6.82. 960 cm^2.

Nb14) Vom Erlenbach gespeister Tümpel auf Golfplatz in Igersheim. 13.3.81. (nicht quantitativ).

Nbl5) Wachbach, Quellzufluß, ca. 500 m oberhalb Stuppacheinmündung. 22.9.82. 902 cm^2.

Nbl6) Wachbach unterhalb des Quellzuflusses, an Brückchen. 24.7.80. (nicht quantitativ).

Nbl7) Wachbach unterhalb Großgärtnerei zwischen MGH und Wachbach. 22.9.82. 626 cm^2.

Nbl8) Wachbach in MGH, am Berufsschulzentrum. 22.9.82. 653 cm^2.

Nbl9) Wachbach in MGH, kurz vor Einmündung in die Tauber. 22.9.82. 744 cm^2.

Nb20) Umpfer oberhalb Boxberg, am Forellenhof. 23.9.82. 818 cm^2.

Nb21) Umpfer, 500 m unterhalb Boxberg. 23.9.82. 695 cm^2.

Nb22) Umpfer unterhalb Unterschüpf, oberhalb Einleitung der Kläranlage. 23.9.82. 587 cm^2.

Nb23) Umpfer unterhalb Unterschüpf, unterhalb Einleitung der Kläranlage. 23.9.82. 592 cm^2.

Nb24) Umpfer in Königshofen, an Eisenbahnbrücke. 23.9.82. 651 cm^2.

4. Ergebnisse

Insgesamt wurden bisher 48 Probestellen untersucht, je 24 an der Tauber bzw. ihren Nebenbächen. Dabei wurden an der Tauber 12 Arten mit zusammen 953 Individuen und an den Nebenbächen 12 Arten mit 711 Individuen, insgesamt 15 Arten mit zusammen 1664 Individuen gesammelt. Die Siedlungsdichte aller Eintagsfliegenarten (gemittelt über alle Probestellen) beträgt 761 Individuen/m^2 Steinsubstrat an der Tauber bzw. 696 Ind./m^2 an den Nebenbächen. An den einzelnen Probestellen schwanken jedoch Arten- und Individuenzahlen sehr stark (vgl. Tab. 1).

Da zum einen die abgesammelte Steinoberfläche an den verschiedenen Probestellen unterschiedlich groß war (s. Abschnitt 3.1 und 3.2) und zum anderen aus der ökologischen Literatur bekannt ist, daß Arten- und Individuenzahlen mit zunehmender Größe der Probefläche zunehmen (zu Art-Areal-Beziehungen, s.z.B. MAY 1980), wurden die Korrelationskoeffizienten für die Beziehungen zwischen abgesammelter Steinoberfläche und vorgefundener Arten- bzw. Individuenzahl pro Probefläche berechnet. Um jahreszeitliche Verschiebungen in der Biozönosestruktur (wie z.B. Schlüpfen, Eiablage etc.) auszuschalten, wurden nur Datengruppen aus einem jeweils engen Zeitraum verwertet.

Für die Tauber konnten die Daten von 17 Probestellen aus der Zeit vom 2.-8.6. verwertet werden. Der Korrelationskoeffizient bezüglich der Artenzahl betrug 0,259 , bezüglich der Individuenzahl 0,391. Für die Nebenbäche konnten die Daten von 11 bzw. 9 Probestellen aus der Zeit vom 2.-7.6. bzw. 22.-23.9. verwendet werden. Bezüglich der Artenzahl ergaben sich r-Werte von 0,127 bzw. 0,277 , für die Individuenzahl betrugen die Korrelationskoeffizienten r = 0,288 bzw. 0,035. Damit konnte in keinem einzigen Fall statistisch abgesichert werden, daß die Arten- oder Individuenzahl mit größer werdender Substratfläche ansteigt (vgl. Diskussion in Abschnitt 5).

Tab. 1. Arten- und Individuenzahlen der Eintagsfliegen von 48 Probestellen an Tauber und Nebenbächen (zur Lage der einzelnen Probestellen s. Abschnitt 3.1 und 3.2

Laufende Nummern der Probestellen an der Tauber	Artenzahlen	Individuenzahlen (in Klammern umgerechnete Werte pro Quadratmeter Steinsubstrat)	Laufende Nummern der Probestellen an den Nebenbächen	Artenzahlen	Individuenzahlen (in Klammern umgerechnete Werte pro Quadratmeter Steinsubstrat)
1	3	45 (1059)	1	4	30 (477)
2	3	30 (158)	2	3	15 (95)
3	1	35 (670)	3	4	27 (414)
4	4	16 (405)	4	5	16 (160)
5	4	7 (152)	5	6	21 ( )
6	4	76 (675)	6	4	135 (928)
7	4	28 (402)	7	4	12 (219)
8	4	8 (80)	8	4	105(1361)
9	2	26 ( )	9	3	57 (993)
10	7	97 (614)	10	3	51 ( )
11	2	45 ( )	11	-	- -
12	6	55 (362)	12	1	18 (326)
13	4	50 (355)	13	2	12 (125)
14	6	153 (1643)	14	2	8 ( )
15	5	32 (534)	15	1	16 (177)
16	5	63 (580)	16	2	29 ( )
17	4	75 (489)	17	1	19 (303)
18	2	56 (373)	18	2	21 (322)
19	1	13 ( )	19	4	26 (348)
20	4	16 (240)	20	1	23 (281)
21	3	10 (110)	21	1	7 (101)
22	-	- -	22	1	7 (119)
23	2	17 (228)	23	2	34 (574)
24	-	- -	24	4	22 (337)
		953			711

4.1 Artenspektrum

In der nachfolgenden Beschreibung der im Taubergebiet gefundenen Eintagsfliegenarten werden Bemerkungen zur Biologie und Verbreitung nicht ständig mit den betreffenden Autorenzitaten versehen. Folgende Quellen wurden verwendet: BAIER (1974), ILLIES (1978), MÜLLER-LIEBENAU (1969), SANDER (1981), SCHOENEMUND (1930), SLADECKER (1973).

Die Angaben zur Verbreitung der Arten im Taubergebiet beziehen sich auf die in den Abschnitten 3.1 und 3.2 aufgelisteten Probestellen. In Klammern wird jeweils die Anzahl der an den einzelnen Probestellen gefundenen Individuen angegeben.

1. Baetis alpinus Pict.

Die kaltstenothermen Larven sind weitgehend an kühle, sauerstoffreiche Fließgewässer gebunden und bevorzugen steiniges Substrat sowie höhere Fließgeschwindigkeiten. Die Höhenverbreitung reicht von 2500 m bis 200 m hinunter. Die Art ist während der Eiszeit von den Alpen aus nach Norden vorgedrungen und hat sich dort vor allem in den Mittelgebirgen halten können. Das Vorkommen dieses Glazialrelikts im Taubergebiet ist eine faunistische Überraschung. Der nächste Nachweis stammt aus dem Flörsbach bei Lohr im Spessart (SCHOENEMUND 1924).Mit 0,4 % der Gesamtindividuenzahl aller Arten ist Baetis alpinus selten und mit einem einzigen Fundort (T12(7)) nur lokal verbreitet.

2. Baetis buceratus Etn.

Die Art wurde 1952 aus der Fulda erstmals für Deutschland nachgewiesen; sie ist weit über Mitteleuropa zerstreut, tritt aber nirgends häufig auf. Das einzige Exemplar stammt aus der Tauber in Königshofen (T21). Da die Art als gefährdet gilt (MALZACHER 1981), kommt dem Fundort nicht nur faunistische Bedeutung, sondern auch das Interesse des Naturschutzes zu.

3. Baetis lutheri M.-L.

Wie alle Vertreter der Gattung Baetis gehören auch die Larven dieser Art dem schwimmenden Typus an. Sie verlangen steiniges Substrat und starke Strömung sowie Sommertemperaturen des Wassers von über 14°C.

Baetis lutheri ist mit 1,1 % die achthäufigste Art im Gebiet. Die durchschnittliche Abundanz beträgt 38 Ind./m^2.
Verbreitung: T5(2), T7(2), T10(2), T13(10), T14(3).

4. Baetis rhodani Pict.
Dies ist die häufigste Art der Gattung. Sie ist in der westlichen Palaearktis verbreitet und kommt in fast jedem Fließgewässer vor. Baetis rhodani ist ökologisch sehr potent, besiedelt neben Steinen und Wasserpflanzen auch sandige und schlammige Substrate sogar noch in stark verschmutzten Gewässern.

Mit 25,4 % und einer durchschnittlichen Abundanz von 136 Ind./m^2 ist B. rhodani die zweithäufigste Eintagsfliege im Gebiet. Von allen Arten ist sie am weitesten verbreitet: T4(1), T5(1), T6(7), T7(9), T8(1), T9(25), T10(16), T11(44), T12(5), T13(4), T14(28), T15(1), T16(4), T17(3), T20(6), T21(2), T23(4), Nb1(20), Nb3(12),Nb5(2), Nb6(2), Nb7(1), Nb8(1), Nb10(38), Nb12(18), Nb14(7), Nb15(16), Nb16(7), Nb17(19), Nb18(18), Nb19(12), Nb20(23), Nb21(7), Nb22(7), Nb23(32), Nb24(19).

5. Baetis scambus Etn.
Die Art lebt in schwach bis mäßig verschmutzten, raschfließenden Gewässern unter oder seitlich an Steinen. Im Gebiet ist sie mit 15,4 % und einer durchschnittlichen Abundanz von 103 Ind./m^2 die dritthäufigste Art.
Verbreitung: T5(3), T6(57), T7(16), T8(5), T10(28), T12(13), T13(11), T14(11), T15(9), T16(22), T17(15), T18(27), T20(6), T21(7), Nb2(1), Nb3(5), Nb4(3), Nb5(2), Nb6(14), Nb19(10), Nb24(1).

6. Baetis vernus Curt.
Von den im Gebiet vorkommenden Baetis-Arten toleriert B. vernus die stärksten Verschmutzungen. Bei einem Optimum im beta-mesosaproben kommt die Art noch häufig im alpha-mesosaproben Bereich vor. Mit 7,3 % und einer durchschnittlichen Abundanz von 131 Ind./m^2 ist B. vernus die vierthäufigste Art im Taubergebiet. Verbreitung: T1(15), T2(1), T3(35), T4(13), T6(2), T8(1), T10(38), T14(1), T15(2), T16(1), T17(1), T20(3), Nb6(2), Nb13(8).

7. Centroptilum luteolum Müll.
Die Art gehört zur Familie der Baetidae. Sie ist holarktisch verbreitet. Die Larven werden zum rheophilen Typus gerechnet, obwohl Gewässer mit reißender Strömung gemieden werden. Mäßig verschmutzte Gewässer werden toleriert.

Im Taubergebiet gehört Centroptilum luteolum nach den bisherigen Ergebnissen zu den sehr seltenen Arten. Der einzige Fund (eine Subimaginalhaut) stammt aus dem Vorbach bei Niederstetten (Nb4).

8. Rhithrogena semicolorata Curt.
Die Larven sind typische Vertreter des platten, rheophilen Typus. Sie leben auf Steinen und Kies in der stärksten Strömung; mit ihren Kiemenblättern können sie sich auf dem Substrat festsaugen. Die Larven sind zwar eurytherm, vertragen jedoch selbst leichte Gewässerverschmutzung kaum. Aus diesem Grund sind sie im Gebiet mit 0,6 % ziemlich selten. Verbreitung: T9(1), Nb7(9).

9. Ecdyonurus venosus F. (Artengruppe)
Die rheophilen Larven sind dorsoventral sehr stark abgeplattet und können sich so selbst bei sehr hohen Strömungsgeschwindigkeiten in der dünnen Grenzschicht auf den Steinen halten. Dort weiden sie nachts den Algenaufwuchs ab, während sie sich tagsüber wie alle Weidegänger auf der Steinunterseite vor Freßfeinden verbergen. Mit 1,4 % und einer mittleren Siedlungsdichte von 26 Ind./m^2 ist die Art mäßig häufig.
Verbreitung: T8(1), T10(3), T11(1), T12(1), Nb1(5), Nb2(4), Nb3(1), Nb4(3), Nb5(5). BUCK (1956) fand die Art bei Creglingen und Schäftersheim.

10. Ephemerella ignita Poda
Die Art ist in ganz Europa verbreitet und kommt sowohl in langsam wie in schnell fließenden Gewässern von der Ebene bis ins Gebirge vor. Die Larven gehören zum kriechenden Typus. Bezüglich Größe und Färbung sind sie polymorph. Sie leben omnivor und bevorzugen als Substrat Pflanzen, kommen jedoch auch häufig auf Steinen, Sand und Schlammablagerungen vor. Die Larven sind eurytherm und besitzen eine große ökologische Valenz - sie kommen in xeno- bis alpha-mesosaproben (mit einem Optimum in beta-mesosaproben) Gewässern vor.
E. ignita ist mit 40,5 % und einer mittleren Abundanz von 305 Ind./m^2 im Untersuchungsgebiet eudominant. Die Art ist für ihr massenhaftes Vorkommen in den Sommermonaten bekannt, während sie im übrigen Jahr vergleichsweise selten auftritt (HYNES 1961). BUCK (1956) fand sie auf württembergischem Gebiet überall häufig bis sehr häufig in der Tauber.
Verbreitung: T6(10), T7(1), T10(9), T12(38), T13(25), T14(109), T15(9), T16(35), T17(56), T18(29), T19(13), T23(13), Nb1(2), Nb4(2), Nb5(2), Nb6(117), Nb7(1), Nb8(100), Nb9(55), Nb10(9), Nb16(22), Nb18(3), Nb19(3), Nb23(2), Nb24(1).

11. Ephemerella major Klap.
Die Larven leben in schnellfließenden Bächen und Flüssen Mitteleuropas. Sie kommen dort fast überall vor, sind aber nirgends häufig. Die Larven sind vom kriechenden Typus und kommen auf schlamm- und algenbedeckten Steinen vor. Im Untersuchungsgebiet ist die Art mit 0,4 % und 38 Ind./m^2 als ziemlich selten einzustufen.
Verbreitung: T12(1), T15(1), T16(1), T20(1), Nb5(1), Nb19(1), Nb24(1).

12. Paraleptophlebia submarginata Klap.
Die Larven gehören zum kriechenden Typus und sind vor allem in langsam fließenden und stehenden Gewässern der tieferen Lagen in ganz Europa verbreitet. Meist leben sie auf Pflanzen oder mit Detritus angereichertem Substrat. Im Taubergebiet gehört P. submarginata offensichtlich zu den sehr seltenen Arten. Der Einzelfund einer Larve stammt aus einem vom Erlenbach gespeisten Tümpel auf einem Golfplatz bei Igersheim.

13. Habrophlebia modesta Hag.
Die Larven gehören zum Typus der Schlängler. Sie sind ökologisch recht potent - bei meist mäßig starken Fließgeschwindigkeiten kommen sie in reinen bis stark verschmutzten Gewässern (Optimum oligosaprob) vor. Die Art ist im Mittelmeergebiet und südlichen Mitteleuropa verbreitet. Im Taubergebiet gehört sie mit 0,2 % zu den sehr seltenen Arten.
Verbreitung: Nb1(3).

14. Habrophlebia fusca Curt.
Die schmalen Larven vermitteln zwischen dem schlängelnden und dem kriechenden Typus. Die Art ist im westlichen Europa vor allem in den langsam fließenden Gewässern der Ebene verbreitet, wo sie auf Wasserpflanzen, Schlamm und Steinen vorkommt. Sie toleriert mäßige bis schwache Verschmutzungen. Im Taubergebiet gehört H. fusca mit 5,2 % relativer Häufigkeit und einer mittleren Abundanz von 72 Ind./m^2 noch zu den 5 dominanten Arten.
Verbreitung: T1(19), T2(28), T4(1), T5(1), T10(1), T14(1), Nb2(10), Nb4(7), Nb8(1), Nb9(1), Nb10(4), Nb13(4).

15. Ephemera danica Müll.
Die Larven sind im Gebiet die einzigen Vertreter des grabenden Typus. Sie leben im Sand oder Schlamm. In Abhängigkeit vom O_2-Gehalt, der Temperatur und der Fließgeschwindigkeit graben sie ihre Röhren bis etwa 6 cm tief ins Substrat. Die Art ist aus Bächen und Flüssen von ganz Europa bekannt. Mit 1,6 % ist E. danica die sechsthäufigste Eintagsfliegenart im Taubergebiet. Anfang Juni wurden im Tauberoberlauf viele Imagines gesehen.
Verbreitung: T1(11), T2(1), T4(1), Nb3(9), Nb7(1), Nb8(37), Nb9(1).

SCHOENEMUND (1924) führt zwei Eintagsfliegenarten aus dem Taubergebiet an, die heute beide ausgestorben bzw. verschollen (kein Nachweis in den letzten 50 Jahren) sind. Ephoron (Polymitarcis) virgo soll im August in riesigen Schwärmen nachts um die Laternen der Main- und Tauberbrücken geflogen sein. Prosopistoma foliaceum wurde von LEYDIG (in SCHOENEMUND 1924) Ende des 19. Jahrhunderts im Taubergebiet bei Rothenburg gefunden. Die Art war schon immer selten und ist im Gebiet mit Sicherheit ausgestorben.

5. Diskussion

Die methodische Beschränkung auf das Absammeln größerer Steine aus flachen Gewässerabschnitten mit höherer Strömungsgeschwindigkeit hat Vor- und Nachteile. Das Makrozoobenthos (das sind die an die Bodenzone des Gewässers gebundenen, größeren, tierischen Organismen) ist auf dem steinig-kiesigen Substrat von Fließstrecken viel artenreicher als auf den tonig-schlammigen Substraten von langsam fließenden Abschnitten (vgl. z.B. HAMM & BAUER 1982). Da die Zusammensetzung der Tiergesellschaften von beiden Substrattypen sehr unterschiedlich ist, wurden die Bewohner der Weichbodensubstrate bei den bisherigen Aufsammlungen wohl kaum bzw. überhaupt nicht erfaßt. Eine Untersuchung dieser Substrate wird möglicherweise noch weitere Eintagsfliegenarten für das Taubergebiet erbringen.

Der größte Teil der Tauber gehört dem Hyporhithral (entspricht der Äschenregion) und dem Epipotamal (entspricht der Barbenregion) an. Aufgrund der früheren Nutzung zum Antrieb von Mühlen und zur Energiegewinnung wurde die

Tauber (und teilweise auch ihre Nebenbäche) vor fast jeder Ortschaft aufgestaut. In der weiteren Umgebung des Stauraumes lagerten sich bei der verringerten Fließgeschwindigkeit im Laufe der Zeit dicke, tonhaltige Schlammschichten auf dem ehemals steinig-kiesigen Flußbett ab. Das Hyporhithral wurde damit physiognomisch und ökologisch dem Epipotamal angeglichen, letzteres hat abschnittsweise sogar den Charakter des Metapotamals erhalten.
Die abschnittsweise Einteilung der Tauber und ihrer Nebenbäche in die einzelnen Zonen des Rhithrals und Potamals kann nur über die Untersuchung der steinig-kiesigen Fließstrecken erfolgen. Die Rekonstruktion der ehemaligen Verhältnisse wird jedoch dadurch erschwert, daß die Fließstrecken oft inselartig zwischen Staubereichen liegen und von diesen sowohl hinsichtlich der Artenzusammensetzung als auch der ökologischen Verhältnisse beeinflußt werden dürften. Die bisher entnommenen Benthosproben stammen vorwiegend aus den Sommer- und Herbstmonaten. Die Artenzusammensetzung der Makroinvertebratenfauna in Fließgewässern ist charakteristischen, jahreszeitlichen Veränderungen unterworfen (z.B. HYNES 1961). Die häufigste Eintagsfliege im Taubergebiet, Ephemerella ignita, ist für ihr massenhaftes Vorkommen im Sommer und ihre relativ kurze Entwicklungszeit bekannt. Zukünftige Probeentnahmen im Frühjahr könnten durchaus noch zu einer Erhöhung der Artenzahl führen.

Die bisher nachgewiesene Zahl von 15 Eintagsfliegenarten im Taubergebiet ist nicht sehr hoch. Im Vergleich mit Untersuchungen aus anderen Gebieten ist die Artenzahl als durchschnittlich einzustufen (z.B. FRANZ 1980, FRIBERG et al. 1977, HYNES 1961, BAIER 1974, NEUMANN 1981, RÖSER 1976, ULFSTRAND 1975).
Dies ist jedoch etwas problematisch, weil jedes Fließgewässer aufgrund seiner spezifischen Eigenschaften „einzigartig" ist - den durchschnittlichen oder repräsentativen Bach oder Fluß gibt es eigentlich nicht.

Betrachtet man die quantitative Verteilung der einzelnen Arten, so stellt man fest, daß die 5 häufigsten Arten (Ephemerella ignita 40,5 %; Baetis rhodani 25,4 %; Baetis scambus 15,4 %; Baetis vernus 7,2 %; Habrophlebia fusca 5,2 %;) zusammen 93,8 % der Gesamtindividuenzahl ausmachen. Bezüglich der durchschnittlichen Wasserqualität im ganzen Gebiet zeigen diese 5 dominanten Ephemeropterenarten beta-mesosaprobe Verhältnisse mit einer starken Tendenz zum Oligosaproben an.

Genauere und sicherere Angaben hierzu sind jedoch erst sinnvoll, wenn alle gesammelten Tiergruppen bestimmt und ausgewertet wurden. Die 5 seltensten Arten (Baetis alpinus 0,4 %; Habrophlebia modesta 0,2 %; Paraleptophlebia submarginata 0,1 %; Baetis buceratus 0,1 %; und Centroptilum luteolum 0,1 %;) machen nur 0,9 % von der Gesamtindividuenzahl aus. Es muß deshalb angenommen werden, daß der Bestand dieser Arten im Taubergebiet stark gefährdet ist. Genauere Angaben erfordern aber weitere gezielte Kontrollen.

Die Abundanzen pro Quadratmeter steiniges Substrat zeigten an den verschienen Probestellen sehr große Schwankungen. Ein Zusammenhang zwischen der Oberflächengröße der abgesammelten Steine und der Anzahl der gesammelten Individuen konnte nicht nachgewiesen werden. Aus theoretischen Erwägungen müßte dieser Zusammenhang - bei Berücksichtigung bestimmter Faktoren - jedoch bestehen (vgl. Abschnitt 4). Ob bei der großen Streuung der Daten deren Umfang zu gering ist, bleibt offen. Da die Abundanzen aller Organismen jedoch durch einen ganzen Komplex biotischer und abiotischer Faktoren geregelt werden, ist hier der Einfluß der Flächengröße möglicherweise überdeckt. Wodurch die stark schwankenden Individuenzahlen letztlich verursacht werden, bleibt vorläufig ungeklärt. Mit Sicherheit spielen die Trophieverhältnisse und die Reichhaltigkeit der Habitatstruktur eine wesentliche Rolle. Das Phänomen der schwankenden Abundanzen scheint jedoch nicht nur bei Ephemeropteren, sondern allgemein bei Zoobenthosorganismen weit verbreitet zu sein (FRIBERG et al. 1977, BARBER & KEVERN 1973).

Insgesamt läßt die unausgewogene und stark schwankende Häufigkeitsverteilung der einzelnen Arten auf Störungen der Fließwasserbiozönosen schließen. Auf eine detaillierte Analyse des Ursachenkomplexes muß beim derzeitigen Wissensstand noch verzichtet werden.

6. Zusammenfassung

An je 24 Probestellen in der Tauber bzw. ihren Nebenbächen wurden in den letzten drei Jahren Benthosproben entnommen. Der Schwerpunkt der Sammeltätigkeit lag im Juni und September 1982. Es wurden fast ausschließlich

Probestellen mit steinig-kiesigem Substrat, geringer Wassertiefe und hoher Fließgeschwindigkeit gewählt. Insgesamt wurden 15 Eintagsfliegenarten mit zusammen 1664 Individuen gesammelt. Die durchschnittlichen Abundanzen für alle anwesenden Arten lagen bei 761 Individuen/m^2 in der Tauber bzw. 696 Individuen/m^2 in den Nebenbächen. Die stark schwankenden Abundanzen an den einzelnen Probestellen waren nicht mit der Größe der jeweils abgesammelten Steinflächen korreliert. In der Reihenfolge ihrer realtiven Häufigkeit wurden folgende Arten angetroffen: Ephemerella ignita (40,5 %), Baetes rhodani (25,4 %), Baetis scambus (15,4 %), Baetis vernus (7,3 %), Habrophlebia fusca (5,2 %), Ephemera danica (1,6 %), Ecdyonurus venosus (1,4 %), Baetis lutheri (1,1 %), Rhithrogena semicolorata (0,6 %), Ephemerella major (0,4 %), Baetis alpinus (0,4 %), Habrophlebia modesta (0,2 %), Paraleptophlebia submarginata (0,1 %), Baetis buceratus (0,1 %), Centroptilum luteolum (0,1 %).

Das Dominieren weniger euryöker Arten, die sehr ungleichmäßige Häufigkeitsverteilung aller Arten im Gebiet sowie die erschreckende Artenarmut an vielen Probestellen zeigen Störungen in den Fließwasserbiozönosen auf. Die 5 seltensten Arten scheinen in ihrem Bestand gefährdet zu sein.

7. Literatur

BAIER, T. (1974): Die Ephemeropteren des Federseegebietes. In: Beiträge zur Insektenfauna des Federseegebietes. Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württbg. 4:49-88.

BARBER, W. & N. KEVERN (1973): Ecological factors influencing macro-invertebrate standing crop distribution. Hydrobiologica 43: 53-75.

BUCK, H. (1956): Zur Verbreitung einiger Gruppen niederer Süßwassertiere in Fließgewässern Nordwürttembergs. Spongiae, Bryozoa, Turbellaria partim, Oligochaeta partim, Hirudinea, Mollusca, Crustacea partim, Ephemeroptera. Jh. Ver. vaterl. Naturkd. Württbg. 111: 153-173.

BUCK, H. (1978): Veränderungen in der württembergischen Fließgewässerfauna. Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 11: 283-289.

FRANZ, H. (1980): Limnologische Untersuchung des Gewässersystems Dhron (Hunsrück). Decheniana 133:155-179.

FRIBERG, F. et al. (1977): Diversity and environments of benthic invertebrate communities in south Swedish streams. Arch. Hydrobiol. 81: 129-154.

GLEISS, H. (1954): Die Eintagsfliegen. NBB Nr. 136. Wittenberg.

HAMM, A. & J. BAUER (1982): Ökologische Freilanduntersuchungen zur Erfassung von Umwelteinflüssen an Gewässern. Münchener Beitr. Abwasser-, Fischerei- u. Flußbiologie 35: 95-117.

HYNES, H.B.N. (1961): The invertebrate fauna of a Welsh mountain stream Arch. Hydrobiol. 57: 344-388.

ILLIES, J. (1978): Limnofauna Europaea. G.Fischer, Stuttgart. 2. Aufl.

MALZACHER, P. (1981): Rote Liste der in Baden-Württemberg gefährdeten Eintagsfliegen (Ephemeroptera). Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 53/54: 145-147.

MÜLLER-LIEBENAU, I. (1969) Revision der europäischen Arten der Gattung Baetis LEACH 1815 (Insecta, Ephemeroptera). Gewässer und Abwässer Heft 48/49: 1-214.

NEUMANN, A. (1981): Die Invertebratenfauna von Bächen und Quellen des Raumes Eitorf (Sieg). Decheniana 134: 244-259.

RÖSER, B. (1976): Die Invertebratenfauna der Bröl und ihrer Nebenbäche. Decheniana 129: 107-130.

SANDER, U. (1981): Faunistisch-ökologische Untersuchungen über die Ephemeroptera des südlichen Schwarzwaldes unter besonderer Berücksichtigung der Donauquellflüsse Breg und Brigach und des obersten Donauabschnittes bis zur Versickerung bei Immendingen. Arch.Hydrobiol. Suppl.52,4: 409-461.

SCHOENEMUND, E. (1924): Zur Kenntnis der Ephemeriden- und Plekopteren-Fauna von Unterfranken. Verh.phys.-med.Ges. Würzburg: 242-248.

SCHOENEMUND, E. (1930): Ephemeroptera. In: DAHL, F.(Hrsg.): Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile. Fischer, Jena.

SCHWOERBEL, J. (1980): Methoden der Hydrobiologie. Süßwasserbiologie. München.

SLADECEK, V. (1973): System of water quality from the biological point of view. Arch. Hydrobiol., Beih.7 IV: 1-218.

ULFSTRAND, S. (1975): Diversity and some other parameters of Ephemeroptera and Plecoptera communities in subarctic running waters. Arch.Hydrobiol. 76: 489-520.

Anschrift des Verfassers:

August SPITZNAGEL
Mühlgasse 19a
D-6991 Igersheim

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Faunistische und Floristische Mitteilungen aus dem »Taubergrund«

Jahr/Year: 1982

Band/Volume: 2

Autor(en)/Author(s): Spitznagel August

Artikel/Article: Faunistische und ökologische Untersuchungen über die Makro-Inverte- bratenfauna der Tauber und ihrer Nebenbäche Teil I: Eintagsfliegen (Ephemeroptera) 7-23