

# Die Einwanderung der Planariaden in unsere Gebirgsbäche

von

Prof. **Walter Voigt**,

Assistenten am zoologischen Institut zu Bonn.

---

Hierzu Tafel IV.

Die Fauna eines jeden thiergeographischen Bezirkes tritt uns als ein einheitliches, harmonisches Ganze entgegen, in welchem jede Thierart den ihrer Eigenart angemessenen Platz einnimmt und mit einer bestimmten, unter normalen Verhältnissen immer gleich bleibenden Individuenzahl an der Zusammensetzung betheiligt ist. Diese äusserlich hervortretende und das Wirken einer stets das Gleichgewicht haltenden Gesetzmässigkeit verrathende Harmonie des Ganzen ist das Resultat eines ununterbrochenen, lebhaften inneren Kampfes zwischen den einzelnen Gliedern der Fauna, von denen jedes bestrebt ist, sich auf Kosten der übrigen zu vermehren und auszubreiten, aber durch das gleiche Bestreben der übrigen in Schranken gehalten wird. Jede Thierart, auch die mit dem schwächsten Fortpflanzungsvermögen versehenen nicht ausgeschlossen, bringt so viel Nachkommenschaft hervor, dass diese, falls alle Jungen am Leben blieben, schon nach einer verhältnissmässig geringen Reihe von Generationen die ganze Gegend übervölkern würde. Infolge dieses Ueberschusses an Individuen ist jeder erreichbare Platz in der Natur besetzt, das heisst jeder Platz, welcher der betreffenden Art nach ihrer Organisation überhaupt zugänglich und nicht von anderen, stärkeren Arten in Anspruch genommen ist. Ununterbrochen wird die jährlich erzeugte Ueberzahl ausgemerzt, indem die schwächsten Individuen ihren natürlichen Feinden oder

dem Hunger zum Opfer fallen, und selbst bei den allerfruchtbarsten Arten gehen so viel Individuen zu Grunde, dass auf jedes Elternpaar im Durchschnitt immer nur zwei Junge dazu gelangen, die Art weiter fortzupflanzen.

Der durch die beständige Ueberproduktion von Nachkommenschaft hervorgerufene Kampf aller gegen alle bewirkt zugleich jene heilsame regulirende Selbststeuerung im Getriebe der lebendigen Natur, wodurch jede Störung im Gleichgewichtszustande nach einiger Zeit ganz von selbst wieder ausgeglichen wird. Denn hat sich einmal irgend eine Thierart unter gerade für sie ausnahmsweise günstigen klimatischen Verhältnissen über das gewöhnliche Maass hinaus vermehrt, so bemerken wir, dass alsbald die Individuenzahl ihrer Feinde zuzunehmen beginnt, indem bei diesen die reichlich sich anbietende Beute auch einem Theile des sonst zu Grunde gehenden Ueberschusses ein kräftiges Gedeihen ermöglicht. Ausserdem erliegt manches Thier der ersteren Art, das den Nachstellungen der Feinde entgangen ist, geschwächt durch den in der Regel bald eintretenden Nahrungsmangel, den gewöhnlich sich einstellenden, seuchenartig um sich greifenden Krankheiten oder stirbt aus Entkräftung. Kurz, die regelmässige Folge ist in solchen Fällen, dass auf die Periode der Ueberproduktion eine Zeit folgt, wo der Bestand der Art sogar unter die gewöhnliche Zahl herabgedrückt wird. Dann sterben auch die überzähligen Feinde bald wieder ab und schliesslich kehren nach verschiedenen, bald engere, bald weitere Kreise ziehenden Schwankungen die ursprünglichen Verhältnisse wieder, vorausgesetzt, dass die in den geologischen Verhältnissen des betreffenden Gebietes und in seinem Klima gegebenen Grundbedingungen sich nicht dauernd geändert haben.

Ist dies in der That geschehen, dann kann freilich das frühere Gleichgewicht nicht wiederhergestellt werden, aber ein Gleichgewichtszustand entsteht doch sehr bald wieder, indem die einzelnen Komponenten der Fauna sich in einem anderen Verhältniss neu gruppieren und in diesem Zustand wieder so lange beharren, bis abermals eine Veränderung des Klimas eintritt.

Dass eine solche nicht unvermittelt und plötzlich erfolgt, braucht nicht besonders betont zu werden, und so geht auch die Umgestaltung der Fauna langsam und schrittweise vor sich. Als die Eiszeit hereinbrach, und ebenso als sie wich, hat in unseren Breiten eine durchgreifende Umformung der ganzen Fauna stattgefunden, aber sicher ohne irgend welche stürmische Umwälzung. Denn obschon es gebräuchlich ist von einer Wanderung der ganzen arktischen Thierwelt nach dem Süden, von einer späteren Rückwanderung derselben nach dem Norden zu sprechen, so darf man sich dies doch nicht so vorstellen, als ob damals ein überall auftretender Wandertrieb die gesammte Thierwelt erfasst hätte. Es handelt sich vielmehr um eine ganz allmähliche Verschiebung der Grenzen des Verbreitungsgebietes jeder einzelnen Art.

Wie schon bemerkt, breitet sich jede Species stets so weit aus, als es die ihr von der Natur gezogenen Schranken nur irgend gestatten; weil nun die durch Klima und Bodenbeschaffenheit des Landes gegebenen Existenzbedingungen sich an keiner Stelle ganz unvermittelt ändern und selbst nahe bei einander liegende Distrikte völlig verschiedenen Charakters doch immer durch eine bald schmälere, bald breitere Uebergangsstrecke verbunden sind, so schneidet auch die Grenze des Verbreitungsgebietes nie mit einer scharfen Linie ab, sondern es finden sich rings herum vorgeschobene Posten, die sich bei günstigen Verhältnissen verstärken und weiter vorrücken, bei ungünstigen aber überwältigt und vernichtet werden.

Als das Klima kälter wurde, ging auf der Nordgrenze des Verbreitungsgebietes ein Posten nach dem andern verloren (ebenso an der Grenze nach dem Hochgebirge zu), dagegen konnten sich die an der Südgrenze wohnenden Vertreter der Arten jetzt vermehren und weiter ausbreiten, indem dieselben Ursachen, welche ihre Anverwandten im Norden unterliegen liessen, ihnen hier das Uebergewicht über die Thierwelt der wärmeren Breitengrade verschafften. In der Mitte des ursprünglichen Verbreitungsgebietes blieb zunächst alles beim alten, die Thiere

lebten hier ganz wie früher ruhig weiter bis die Nordgrenze so weit südlich vorgerückt war, dass auch hier Störungen eintreten mussten. Trotzdem also scheinbar das Ganze allmählich nach Süden weiter rückte, fand ein wirkliches Vordringen nur an der Südgrenze statt. Ein bestimmt nach Süden gerichteter Wandertrieb war indessen auch hier nicht vorhanden, vielmehr zerstreuten sich die Nachkommen jedes einzelnen Elternpaares, wie dies überall geschieht, beim Suchen nach Nahrung nach allen Seiten hin regellos in der Gegend. Von diesen herumstreifenden Individuen konnten sich jetzt aber diejenigen Sprösslinge späterer Generationen, welche auf ihren Streifzügen nach südlicheren Gegenden geriethen, infolge der geänderten Verhältnisse stetig weiter ausbreiten als es früher möglich war, und so Länder besiedeln, die der Art einst nicht zugänglich gewesen waren. — In umgekehrter Richtung, aber in der gleichen Weise fand beim Scheiden der Eiszeit wieder eine Rückwanderung nordwärts statt. Wie allmählich solche Verschiebungen stattgefunden haben müssen, ersieht man daraus, dass wir noch in der heutigen Verbreitung gewisser Thierarten die Spuren der letzten Eiszeit in zurückgebliebenen Versprengten, den Eiszeitrelikten unserer Gebirge deutlich nachweisen können.

Wenn man bei den Landthieren von einer Wanderung im eigentlichen Sinne des Wortes wenigstens insofern reden kann, als die Ausdehnung des Verbreitungsgebietes durch selbstthätiges, aktives Vordringen bewerkstelligt wird, so ist dies völlig ausgeschlossen bei den Vertretern der Fauna abgeschlossener Wasserbecken, soweit es sich dabei nicht um solche Formen handelt, welche wie die Insekten und Amphibien im entwickelten Zustande auch ausserhalb des Wassers leben und sich selbständig von einem Gewässer nach dem anderen begeben können; und doch sind auch die übrigen erst nach Süden, dann wieder nach Norden „gewandert“, in einer Weise, die man als passive Wanderung bezeichnet. Während diese Thiere beim Vorrücken der Eiszeit von Strecke zu Strecke im Norden ausstarben, wurden die südlichen Vertreter durch Wasservögel und andere Thiere von einem Wasserbecken

zum anderen verschleppt und dadurch in Stand gesetzt, neue Ansiedelungen jenseits der ursprünglichen Südgrenze zu bilden.

Hier wie bei der aktiven Wanderung der Landthiere geschah das Vorrücken mit breiter Front, so weit nicht etwa an gewissen Stellen natürliche Schranken, Meerestheile oder Gebirge umgangen werden mussten. Ganz anders liegen die Verhältnisse bei der aktiven Wanderung der Bewohner von Bächen und Flüssen. Diesen sind bestimmte schmale Strassen vorgezeichnet, welche durchaus nicht allenthalben in Gegenden führen, die ein für das Fortbestehen der Arten günstiges Klima besitzen.

So wäre vor allem in Mitteleuropa die Fauna der nach Norden strömenden Gewässer beim Hereinbrechen der ersten Eiszeit vielleicht der Vernichtung preisgegeben gewesen, wenn nicht die physikalischen Eigenschaften des Wassers den Thieren viel günstigere Existenzbedingungen zum Ertragen eines kalten Klimas gewährten, wie die des Landes; und zwar sind gerade die Bewohner des fließenden Wassers darin am günstigsten gestellt. Das stehende Wasser der Tümpel friert in hohen Breiten bis auf den Grund zu, wodurch alles Leben mit Ausnahme der widerstandsfähigen Eier und Dauerzustände niederer Thiere vernichtet wird. Im rinnenden Wasser aber, das mit einem gewissen Wärmevorrath dem Schoße der Erde entquillt und sich unter dem Schutze der Eisdecke nur langsam abkühlt, sind die Existenzbedingungen, so weit zunächst die nicht unter  $+4^{\circ}\text{C}$ . sinkende Temperatur in Betracht kommt, recht günstig im Vergleich zu den Kältegraden, welche die Landthiere zu ertragen haben. Doch es tritt mit dem Zufrieren ein Uebelstand ein, der die Vortheile der milderen Wintertemperatur des fließenden Wassers sehr stark beeinträchtigt, nämlich der Sauerstoffmangel. Aber auch dieser macht sich hier weniger fühlbar, weil es nicht so schnell zufriert wie stehendes und weil die Eisdecke beim Fallen oder Steigen des Wasserspiegels fortwährend neue Risse bekommt, durch welche dem Wasser etwas Luft zugeführt wird.

Diese Umstände ermöglichten es, dass selbst während

der Zeit der stärksten Vereisung, wo in Mitteleuropa nur ein schmaler, ungefähr zwischen dem 48. und 51. Breitengrad gelegener Landstrich bewohnbar blieb, doch das Thierleben in unseren Gewässern nicht ausstarb, ja es sprechen sogar einige Gründe dafür, dass von den Vertretern der präglacialen Süßwasserfauna ein viel grösserer Procentsatz in unseren Gegenden zurückblieb als von der Landfauna. Zu diesen Süßwasserthieren gesellten sich dann eine Anzahl aus dem Norden einwandernde und die von den Gebirgen in die Niederungen herabsteigenden Thierarten.

Alle breiteten sich nach der Eiszeit in den von der Vergletscherung frei werdenden Gebieten wieder aus. Als die Temperatur mehr und mehr zunahm, gingen die unseren Gegenden durch die Kälte zugeführten Arten im Tieflande zu Grunde, erhielten sich aber in den höher gelegenen, kühleren Theilen der Flussgebiete, in denen sie in dem Maasse, wie sich die Gletscher zurückzogen, immer weiter nach oben vordrangen. Bei dieser Wanderung schlossen sich jene aus dem Norden stammenden Eindringlinge, die Fauna unserer Gebirgsbäche bereichernd, den Hochgebirgsarten der Präglacialzeit an. Das Hinaufdringen in die Flüsse und Bäche der Gebirge gestaltete sich aber nicht so einfach, wie das einstmalige Herabwandern der alpinen Thiere in die Ströme der Ebene. Denn führten im Bereich jedes Stromgebietes abwärts alle Wege zusammen, so gingen sie jetzt auseinander, und von den aufwärts sich ausbreitenden Thieren wurde mancher Trupp auf Irrwege geleitet, die seinen Nachkommen verderblich werden mussten. Da die Thiere bei der allmählichen, im Laufe der Jahrhunderte und Jahrtausende sich vollziehenden Verschiebung des Verbreitungsgebietes nicht durch einen ererbten Wandertrieb geleitet werden, der ihre späteren Generationen wieder sicher in die ursprüngliche Heimath der Art zurückzuführen im Stande wäre, so wanderten die vor der Wärme sich zurückziehenden alpinen Arten ebenso wie die nordischen nicht bloss in den Hauptströmen aufwärts, sondern auch in all' den Zuflüssen, deren Quellgebiet auf den niederen Vorhöhen gelegen ist, wo das Klima nach

und nach so warm wurde, dass es auf die Dauer keine erträglichen Existenzbedingungen mehr bot.

Weil nun aber die grossen Temperaturveränderungen, die seit der letzten Eiszeit stattgefunden haben, im Wasser viel weniger zu verspüren waren wie auf dem Lande, so ist zu erwarten, dass die Eiszeitrelikten des Wassers in viel ausgedehnterer Verbreitung erhalten geblieben sind, als die des Landes. Das ist in der That auch der Fall, denn während diese nur noch auf den höchsten Gebirgen zu finden sind, treffen wir von jenen die letzten Rückzügler hie und da selbst noch nahe am Rande der Tiefebene.

Die vermuthlichen Eiszeitrelikten des Süsswassers sind im vorigen Bande der Verhandlungen des naturhistorischen Vereins S. 236 aufgezählt und unter ihnen als Vertreter der ursprünglich in den Alpen heimischen ein Wurm erwähnt worden, die *Planaria alpina*. Bei dieser, verborgen unter Steinen und todtem Laub auf dem Grunde der Bäche lebenden Thierart ist die Ausbreitung so stetig und gleichmässig vor sich gegangen und es sind von ihr in unseren Bächen so zahlreiche Kolonien zurückgeblieben, dass ein genaueres Studium ihrer gegenwärtigen Verbreitung uns gestattet, die Spuren der seit der Eiszeit stattgehabten Wanderungen noch überall zu verfolgen und im Einzelnen die Zuverlässigkeit der Vorstellung zu prüfen, die wir uns in Berücksichtigung der allgemeinen Verhältnisse von der Wiederbevölkerung unserer Bäche gebildet haben.

Kennel<sup>1)</sup>, der die wie es scheint gegenwärtig in den Alpen allenthalben verbreitete und häufige Planarie südlich von Würzburg ganz isolirt in einer einzelnen Quelle vorfand, wies zuerst darauf hin, dass sie jedenfalls zu den Eiszeitrelikten zu rechnen sei und belegte seine Ansicht mit guten Gründen. Durch ihn lernte ich das Thier in Würzburg kennen und war sehr erfreut, es nach meiner Uebersiedelung nach Bonn in der Nähe von Ippendorf, südwestlich von Bonn und später im Siebengebirge anzutreffen. Letzterer Fund gab mir Veranlassung, die Ange-

---

1) Kennel. Untersuchungen an neuen Turbellarien: Zoologische Jahrbücher Bd. III, 1889. Abth. f. Anatomie. S. 451.

legenheit einer eingehenden Prüfung zu unterziehen, die zu einer vollen Bestätigung der von Kennel ausgesprochenen Vermuthung führte. Falls nämlich *P. alpina* wirklich während der Eiszeit in unseren Gewässern lebte, so mussten die ausserordentlich spärlichen Fundortsangaben, welche damals auf eine sehr sporadische Verbreitung hinzudeuten schienen, wohl nur auf mangelhaften Nachforschungen beruhen, und es war vorauszusehen, dass das Thier in den Gebirgsgegenden, wo sich für seine Erhaltung durchaus günstige Existenzbedingungen bieten, noch in allen Bächen anzutreffen sein würde. Die Resultate der darauf hin im Siebengebirge und am Feldberg im Taunus angestellten Untersuchungen<sup>1)</sup> haben dieser Erwartung entsprochen und gleichzeitig noch einen weiteren Beitrag zur Vorgeschichte unserer Süßwasserfauna geliefert, indem sich herausstellte, dass der Grund, weshalb man das Vorhandensein der *P. alpina* bisher vielfach übersehen hatte, darin lag, dass sie von einer stärkeren, nach ihr in die Bäche eingewanderten Art, der *P. gonocephala*, in der Regel bis in die obersten Reiser derselben zurückgedrängt worden ist. Ferner ergab eine Durchmusterung des bei Bacharach mündenden Rintelbaches und seiner Zuflüsse, dass dort *P. alpina* durch einen anderen Strudelwurm, die *Polycelis cornuta* vertreten wird, welche gleichfalls in ihren verborgenen Schlupfwinkeln durch die aus dem Rhein eingedrungene *P. gonocephala* belagert wird. Diese Beobachtungen führten mich damals zu der Vermuthung, *Pol. cornuta* sei während der Eiszeit neben *P. alpina* dergestalt im Tieflande verbreitet gewesen, dass gewisse Theile der Flussläufe vorwiegend von dieser, andere von jener besetzt waren. Dies ist jedoch nicht richtig, wie sich durch weitere, über die mitteldeutschen Gebirge bis zum Thüringer Wald hin ausgedehnte Nachforschungen herausgestellt hat; die Angelegenheit gestaltete sich vielmehr insofern noch interessanter, als sich jetzt nachweisen lässt,

---

1) Voigt, *Planaria gonocephala* als Eindringling in das Verbreitungsgebiet von *Planaria alpina* und *Polycelis cornuta*. Zool. Jahrb. Bd. VIII, 1895. Abth. für Syst. S. 131.

dass *Pol. cornuta* erst etwas später wie *P. alpina* von unseren Flüssen und Bächen Besitz ergriffen hat, sodass also der Reihe nach erst *P. alpina* dann *Pol. cornuta* und schliesslich *P. gonocephala* in unsere Gebirgsbäche eingewandert sind.

Am übersichtlichsten fand ich nach längerer Umschau die Verhältnisse an der Milseburg in der Rhön, weshalb ich den früher veröffentlichten Kärtchen aus dem Gebiete des Mittelrheins hier noch ein weiteres von der Umgebung der Milseburg (Taf. IV) folgen lasse, das uns in engem Rahmen alle einzelnen Stadien des langsamen Vernichtungskampfes vor Augen führt, der sich zwischen den drei Arten seit der Eiszeit abgespielt hat und auch heute noch nicht überall zum Stillstand gekommen ist. Die Ergebnisse der Untersuchungen in anderen Gegenden sind in dem beigefügten Anhang (S. 140) zusammengestellt, der den Nachweis erbringen soll, dass die Erscheinungen, welche uns Tafel IV vor Augen führt, nicht etwa von lokalen Verhältnissen bedingte Zufälligkeiten sind, sondern die Resultate allgemeiner, über ein grösseres Gebiet gleichmässig wirkender Ursachen. Die wichtigsten Thatsachen werden an geeigneter Stelle gleich bei der Erklärung der Karte mit Erwähnung finden, aus welcher wir bei näherem Zusehen ohne Mühe sowohl die Grundzüge der jetzigen Verbreitung der drei Arten als auch ein Stück ihrer Vorgeschichte herauslesen können.

Die Milseburg (Taf. IV. C. 3) erhebt sich im mittleren Theile der Rhön, ungefähr 15 km östlich von Fulda, als stattliche, steil aufragende Phonolithkuppe über einer Grundlage von Buntsandstein und Muschelkalk zu einer Höhe von 833 m über dem Meere. Sie bildet mit den Bubenbadsteinen (D. 4) und dem Fuchsstein (C. 1) die Wasserscheide zwischen dem Gebiete der Fulda und der Werra. Zum ersteren gehört die Bieber und der Igelbach, welche in die Haun, einen rechten Zufluss der Fulda münden. Zum Gebiete der Werra gehört der Scheppenbach und der Brandbach, die der Ulster, einem linken Nebenfluss der Werra zufließen. Die Quellen dieser Bäche und ihrer Zuflüsschen liegen sämtlich im Gebiete des Kärtchens mit

Ausnahme der Quelle des Brandbaches, der nördlich von Abtsroda entspringt, ungefähr 1 km südwestlich von der Stelle (F. 6), wo er in das Gebiet der Karte eintritt.

Während man in den meisten Bezirken der Rhön, in dem Bestreben grosse freie Viehweiden zu erhalten, die Entwaldung so weit getrieben hat, dass die Mehrzahl der Kuppen ihres Baumwuchses völlig entkleidet und zahllose kleine Quellen zum Versiegen gebracht worden sind, ist die Umgebung der Milseburg mit Ausnahme des Nord-Ost-Abhanges in der Gegend von Danzwiesen davon verschont geblieben, und die hydrographischen Verhältnisse haben im Grossen und Ganzen keine allzu tief einschneidenden Störungen erfahren. Auch noch in einer anderen Beziehung machten sich die für unsere Untersuchungen nachtheiligen Folgen menschlicher Thätigkeit weniger fühlbar wie in anderen Gegenden. Dort wo eine lebhaftere Holzausfuhr besteht und wo ausserdem die Berge für den Fremdenverkehr möglichst gut erschlossen sind, sodass durch jedes Thälchen ein Holzweg oder ein bequemer Fusspfad führt, wie z. B. im Thüringer Wald, ist für unsere Zwecke kein günstiges Resultat zu erwarten; denn mit den kleinen Bächen macht man bei der Anlage von Wegen wenig Umstände, leitet sie oft auf weite Strecken für immer oder vorübergehend in ein neues Bett und vernichtet dadurch einen Theil ihrer Fauna, während man den Rest durch die erzwungene schleunige Auswanderung stellenweise ganz durcheinander bringt. In der nicht stark bevölkerten und von der Industrie etwas vernachlässigten Rhön liegen in den noch bewaldeten Distrikten die Verhältnisse für unsere Zwecke günstiger, und nur die mit der Wiesenbewässerung verbundenen Störungen machen sich hier in gleicher Weise wie in allen unseren Berggegenden bemerklich, indem überall da, wo dadurch das eigentliche Bachbett zeitweilig ganz trocken gelegt wird, die Planariaden auf eine Strecke hin ganz vernichtet worden sind. An solchen Stellen findet man die Bewässerungsanlagen auf der Karte angedeutet.

Die Durchmusterung der Bäche wurde in der Weise vorgenommen, dass in der Regel alle 100 Schritt, in den

Quellgebieten in kleineren, im Unterlaufe aber in grösseren Zwischenräumen festgestellt wurde, welche Art an der betreffenden Stelle vorkommt. Wurden zwei Arten am gleichen Orte angetroffen, so sind die ihr Vorkommen bezeichnenden farbigen Punkte dicht hintereinander statt nebeneinander gesetzt worden, um die Uebersichtlichkeit der Bachläufe nicht zu beeinträchtigen.

Ehe wir auf die Einzelheiten näher eingehen, sei eine kurze Beschreibung der drei in Betracht kommenden Arten vorausgeschickt, und weil die genaue Kenntniss ihrer Lebensweise und der ihnen am meisten zusagenden Existenzbedingungen für eine richtige Beurtheilung ihrer jetzigen Verbreitung unerlässlich ist, möge man mir gestatten, auch die Hauptpunkte von dem, was ich bereits in den zoologischen Jahrbüchern darüber veröffentlicht habe, hier nochmals kurz zusammenzufassen und an den neuerdings gemachten faunistischen Aufnahmen zu erläutern.

Die oben genannten Würmer gehören zu den Turbellarien oder Strudelwürmern und haben das Aussehen kleiner nackter Schnecken von länglicher, stark abgeplatteter Gestalt. Sie sind ausschliesslich Wasserbewohner, die vermittelt einer nur unter dem Mikroskop wahrnehmbaren feinen Wimperbekleidung, welche ihre ganze Haut gleichmässig überzieht, herumkriechen und -schwimmen. Indem alle diese feinen Wimperhärchen kräftig von vorn nach hinten schlagen, wird das Thier vorwärts gerudert, sodass es wie von unsichtbaren Kräften getrieben dahingleitet. Nur wenn es gestört wird und sich den Nachstellungen durch eilige Flucht entziehen will, macht es unter lebhaften Kontraktionen seiner Muskulatur hastige Spannbewegungen nach Art der Blutegel. Unsere drei Arten sind von den anderen einheimischen Vertretern ihrer Familie (der Planariaden) leicht daran zu unterscheiden, dass sie am Kopf ein paar lappenförmig zugespitzte Fühler besitzen, welche in Gestalt eines schräg aufwärts gerichteten Oehrchens über den Rand des Körpers hervorstehen. Die charakteristische Gestalt, welche der Kopf durch diese Fühler erhält, gibt uns zugleich im Verein mit der Anordnung und Anzahl der Augen ein bequemes

Mittel zur Hand, jede einzelne Art ohne Schwierigkeit zu bestimmen (Fig. 1—3).

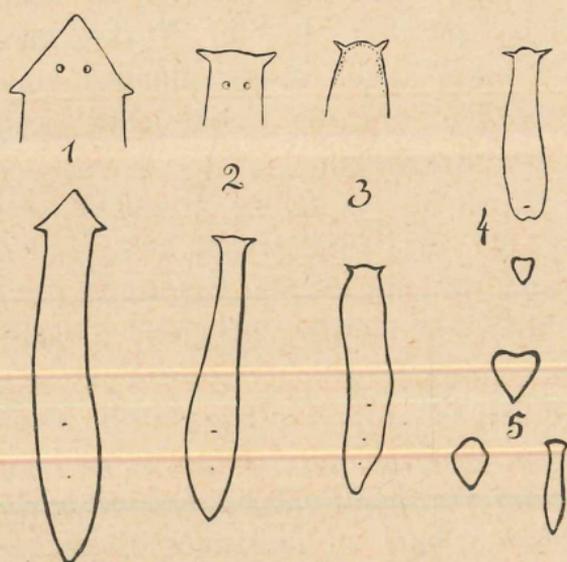


Fig. 1. *Planaria gonocephala* Dugès.

Fig. 2. *P. alpina* Dana.

Fig. 3—5. *Polycelis cornuta* Johnson.

Fig. 1—3 zeigen oben die Köpfe von der Rückenseite bei vierfacher Vergrößerung, unten die ganzen Thiere von der Bauchseite bei doppelter Vergrößerung, Fig. 4 stellt *Pol. cornuta* von der Bauchseite gleich nach der Quertheilung bei dreifacher und Fig. 5 die Regeneration des

abgeschnürten Stückes bei sechsfacher Vergrößerung dar.

Die Gattung *Planaria* besitzt 2 schwarze Augenpunkte, von denen jeder am Innenrande eines weissen Fleckes liegt, sodass dadurch die Augen einen sehr eigenthümlichen, schielenden Ausdruck gewinnen. Bei der Gattung *Polycelis* umsäumen zahlreiche, in einer etwas unregelmässigen Reihe stehende kleine punktförmige Augenbecher das Vorderende des Körpers; *P. cornuta* besitzt etwa 80—100, ihre Zahl nimmt mit dem Alter des Thieres zu. Der Kopf ist bei *P. gonocephala* pfeilförmig und die Fühler stehen hinter den Augen, bei *P. alpina* aber stehen sie davor, ganz am vorderen Rande des Kopfes, der hier wie abgeschnitten eine fast gerade Linie bildet. Der Kopf von *Pol. cornuta* hat eine ähnliche Gestalt wie bei *P. alpina*, aber die Fühler sind am Grunde etwas schmaler und der Vorderrand des Kopfes ist in der Mitte mehr nach vorn gewölbt. Der Umriss des Körpers ist je nach den Kontraktionszuständen der Muskulatur sehr wechselnd. Bei ruhigem Kriechen ziehen seine Seitenränder von der Basis der Fühler ab zunächst fast parallel nach hinten, wölben sich im letzten Körperdrittel etwas nach aussen, um von da ab konvergierend das zugespitzte Hinterende des

Körpers zu bilden. Abgesehen von der Thätigkeit der Muskeln ist auch der Ernährungszustand von Einfluss auf die Körpergestalt, indem der Leib nach reichlich aufgenommenen Nahrung beträchtlich aufschwillt. Nur der Kopf behält dann seine ursprüngliche Grösse, während der Körper sich gleich hinter den Fühlern stark hervorwölbt. *P. alpina* ist am schlanksten gebaut, und wenn sie sich bei ruhigem Dahinkriechen völlig ausstreckt, so ist sie auch von der ihr in Grösse, Form und Farbe sehr ähnlichen *Pol. cornuta* schon mit blossen Auge leicht daran zu unterscheiden, dass dann die Seitenränder ihres Körpers von vorn bis zum zugespitzten Schwanzende fast ganz parallel verlaufen; sie erscheint dann auffallend schmal und bandförmig in die Länge gestreckt. Was die Grösse betrifft, so besitzen geschlechtsreife Exemplare von *P. gonocephala* in der Regel eine Länge von 15—25 mm, völlig erwachsene *P. alpina* sind 12—15, und *Pol. cornuta* 15—18 mm lang.

Die Färbung ist recht wechselnd und hängt nicht allein von der bei den einzelnen Individuen oft recht ungleichen Ausbildung des dunklen Pigmentes ab, sondern auch von der Farbe der in den Darm aufgenommenen Nahrung, welche besonders bei gut genährten Thieren deutlich hervortritt, da in Folge der Ausdehnung des Körpers die Pigmentzellen auseinander gedrängt werden und die Thiere viel heller erscheinen. Die gewöhnliche Farbe von *P. gonocephala* ist olivengrün oder olivenbraun, von *P. alpina* grau oder graubraun, von *Pol. cornuta* chokoladebraun oder dunkel-lehmgelb; bei allen haben sehr stark pigmentirte Exemplare eine schwärzliche Färbung auf der Rückenseite, doch die Bauchseite ist stets hell.

Die Mundöffnung befindet sich auf der Bauchseite hinter der Mitte des Körpers und führt in einen cylindrischen, nach vorn gerichteten Hohlraum, der scheidenförmig den langen, muskulösen Saugrüssel umgibt. Dieser Rüssel oder das Schlundrohr ist an seiner Basis mit der Wandung seiner Scheide verwachsen und kann als bewegliches weisses Rohr weit hervorgestreckt und in die Beute

eingesenkt werden. Er führt in einen stark verästelten Darm, der aus drei Hauptstämmen besteht, von denen einer in der Mittellinie des Thieres nach vorn, die beiden andern rechts und links am Schlundrohr vorbei nach hinten ziehen. Ihre Verästelungen reichen seitlich bis dicht an den Rand des Körpers, nur vorn bleiben sie ein wenig weiter davon entfernt, den Kopfabschnitt frei lassend. Man sieht in der Regel das Schlundrohr und oft auch den Darm mit seinen Verästelungen durch die Haut hindurchschimmern. Ein After ist nicht vorhanden, die Nahrung, die aus den Säften erbeuteter kleiner Thiere besteht, hinterlässt keine unverdaulichen Rückstände. Die Strudelwürmer überfallen kleine Regenwürmer und andere Ringelwürmer des Süßwassers, Krebschen und Larven von Wasserinsekten, indem sie mit ihrem Schlund die weichen Stellen zwischen den Körperringeln durchbohren, sie saugen auch die Kadaver im Wasser ertrunkener Insekten und anderer Thiere aus und schlürfen ausserdem die winzigen Thierchen, die mit dem ihren Körper überziehenden Schleim in Berührung kommen und daran haften bleiben, wie Infusorien, Rädertierchen, Spaltfusskrebchen u. s. w.

Ungefähr in der Mitte zwischen der Mundöffnung und der Hinterleibsspitze liegt die Geschlechtsöffnung. Bei *Pol. cornuta* findet man hinter dieser noch eine zweite Oeffnung, welche in einen Hohlraum führt, in den von der Wandung her vier oder fünf drüsige Papillen, Adenodactylen hineinragen. Ueber die Funktion dieses wahrscheinlich zur Begattung in Beziehung stehenden Organes ist man noch nicht völlig ins Klare gekommen. Die Thiere sind Zwitter, welche sich wechselseitig befruchten; sie legen ihre Eier nicht einzeln ab, sondern in grösserer Zahl, etwa zu 10 bis 50 in eine rothbraune kuglige Kapsel, den Eikokon eingeschlossen, aus welchem nach ein paar Monaten die jungen Thiere, die sich bis dahin von dem im Kokon enthaltenen eiweissartigen Schleim ernähren, im fertig ausgebildeten Zustand ausschlüpfen. Die Kokons von *P. gonocephala* haben  $1\frac{1}{2}$  bis  $2\frac{1}{2}$  mm Durchmesser und sind mit einem kurzen Stielchen an der Unterseite von Steinen befestigt; die der *P. alpina* sind 1 bis  $1\frac{1}{2}$

mm gross, ungestielt und werden nicht angeklebt, sondern frei auf den Boden der Gewässer abgesetzt. Ueber die Kokons von *Pol. cornuta* haben wir bisher nur eine kurze Notiz von Oskar Schmidt, dass dieselben in ihrer Form von denen der anderen Planariaden nicht abweichen, also kugelförmig und gestielt sind.

Ausser durch Eier pflanzt sich *Pol. cornuta* vorwiegend auf ungeschlechtlichem Wege durch Quertheilung fort. Bei den sich auf diese Weise vermehrenden Individuen sind die Geschlechtsorgane, die ohnehin bei allen Planariaden erst spät zur Entwicklung kommen, noch gar nicht vorhanden, und die Vermehrung geschieht in sehr einfacher Art dadurch, dass hinter der Mundöffnung eine ringförmig den Körper umfassende Einschnürung auftritt, die immer tiefer einschneidet, bis das Hinterende dadurch völlig abgetrennt wird (s. S. 114 Fig. 4). Die frische Wundstelle am Körperende des durch diese Selbstamputation verkürzten Thieres wird etwas nach innen eingezogen, sie vernarbt schnell und das verloren gegangene Stück ersetzt sich bald wieder durch Neubildung, dann wird es wieder abgeschnürt und so fort das ganze Jahr hindurch mit Ausnahme der Wintermonate, wo die ungeschlechtliche Fortpflanzung ruht und alle Individuen mit wiederhergestellter Hinterleibspitze versehen sind. Das abgeschnürte Stück (Fig. 5) hat herzförmige Gestalt, indem auch hier die Rissfläche eingezogen wird. Es bleibt anfangs träge an derselben Stelle sitzen und bewegt sich nur, wenn es gestört wird, langsam und unbeholfen vom Fleck, in den nächsten Tagen aber fängt es aus eigenem Antriebe an herumzukriechen. Bald entsteht an der schnell zugeheilten Stelle eine Wucherung in Form eines kleinen weissen Zäpfchens, das allmählich zum Vorderende des Thieres auswächst, während sich gleichzeitig das Ganze in die Länge streckt und die Umriss des erwachsenen Thieres annimmt. Der Darm treibt einen sich später verästelnden Ausläufer nach vorn in den neugebildeten Zapfen hinein, und in der vom Mutterthier stammenden pigmentirten hinteren Hälfte bildet sich ein neues Schlundrohr. Dann entstehen, an Zahl rasch zunehmend, die Augen, später

die Fühler, ganz zuletzt die Pigmentzellen in dem bis dahin weissen und durchscheinenden Vorderende. So hat nach ein paar Wochen das abgeschnürte Stück die Gestalt und das Aussehen der erwachsenen Thiere erhalten und geht nun wie diese auf Raub aus, während es im Verlauf der Regenerationsvorgänge keine Nahrung aufgenommen hatte.

Die drei Arten sind in Gebirgsbächen, welche wenige oder keine Fische enthalten, allenthalben häufig anzutreffen, da, wo reichlich Nahrung vorhanden ist, in grosser Anzahl; in einzelnen wasserarmen Bächen, deren oberste Strecke im Sommer austrocknet, so dass die Thiere sich immer weiter nach unten zurückziehen müssen, bedecken sie oft in ganz erstaunlicher Fülle die Unterseite der Steine oder des den Boden bedeckenden todtten Laubes<sup>1)</sup>. Dort halten sich die das Dunkel liebenden Thiere für gewöhnlich im Verborgenen auf und nur beim Suchen nach Nahrung sieht man sie gelegentlich auch am Tage einzeln oder in grösserer Zahl frei herumkriechen.

Nach Fuhrmann<sup>2)</sup> soll *P. alpina* jährlich periodische Wanderungen unternehmen, indem sie im Winter aus den Quellbächen in die grösseren Bäche der Thäler hinabsteigt und sich im Sommer wieder in die ersteren zurück-

---

1) Die Planariaden lassen sich freilich mit Verlust ihrer natürlichen Färbung, die sich auch durch andere Mittel nicht erhalten lässt, leicht in der Weise konserviren, dass man eine Anzahl mit einem Pinsel von den Steinen abhebt und in ein Gläschen mit Wasser bringt, in welchem die Thiere sogleich an den Wänden herumzukriechen beginnen. Nun giesst man durch vorsichtiges Neigen des Gläschens das Wasser ab und überschüttet die Thiere mit einem Gemisch von 1 Theil konz. Salpetersäure und 3 Theilen Wasser, welches sie mitten in ihrer Bewegung plötzlich tödtet, wobei die Körperformen gut erhalten bleiben. Nachdem die Salpetersäure etwa eine Minute eingewirkt hat, bringt man etwas Alkohol hinzu und schüttelt die Flüssigkeiten durcheinander, worauf die konservirten Thiere sämmtlich zu Boden sinken, sodass man die darüber stehende Flüssigkeit bequem abgiessen und durch 70—90% Alkohol ersetzen kann, der in den nächsten Tagen noch ein- oder ein paar mal zu erneuern ist.

2) Fuhrmann, Die Turbellarien der Umgebung von Basel, Revue Suisse de Zool. II. 1894. p. 285.

zieht. Er schliesst dies daraus, dass er sie an einer bestimmten Stelle eines Baches bei Bärschwil im Schweizer Jura im April vorfand, im Juni aber dort trotz eifrigen Suchens nicht mehr antraf, dafür aber in den Quellbächen, welche dort in den Hauptbach einmünden. Diese Angabe erhält eine gewisse Stütze durch eine schon 1822 verzeichnete Beobachtung Johnsons<sup>1)</sup>, der in einem Bache Englands ein paar Tage hintereinander eine Schaar von *P. alpina* beobachtete, die in einem 12 englische Zoll langen Zuge auf dem sandigen Boden gegen die Strömung dahinkrochen, über deren Ziel er aber nicht in's Klare kommen konnte. Ich habe nicht gesäumt, diese Angelegenheit durch Nachforschungen im Siebengebirge eingehend zu prüfen, denn die Beziehungen zwischen den unsere Bäche bevölkernden Planariaden würden in mancher Hinsicht einer anderen Beurtheilung unterliegen müssen, wenn wir es nicht, wie bisher angenommen, mit sesshaften, sondern mit periodisch ihren Wohnsitz wechselnden Arten zu thun hätten. Nach vorausgegangenem längerem Frostwetter habe ich am 24. Januar 1895 eine Anzahl Quellen untersucht und in allen noch *P. alpina* vorgefunden; darauf habe ich die Einmündungsstellen verschiedener von dieser Planarie bewohnter Seitenbäche in den Mittelbach besichtigt, aber keine einzige herabgewanderte gefunden, sondern nur *P. gonocephala*, ganz wie im Sommer. In dem zwischen Drachenfels und Hirschberg entspringenden Bach des Nachtigallenthal, welcher bei Herstellung der in den zoologischen Jahrbüchern zum Abdruck gekommenen Karte am 19. August 1893 abgesucht wurde, habe ich die Vertheilung von *P. alpina* und *P. gonocephala* zu verschiedenen Jahreszeiten, am 24. Januar und 10. November 1895 und am 30. April 1896 genau verzeichnet, fand aber die untere Verbreitungsgrenze von *P. alpina* und die obere von *P. gonocephala* jederzeit auf der gleichen Stelle.

Auch sonst fand ich im Verlaufe der Exkursionen

---

1) Johnson, Observations on the genus Planaria, Philos. Trans. of the Royal Society. London 1822. p. 439.

nichts, was auf jährliche Wanderungen der *P. alpina* hindeutet, wohl aber an einzelnen Bergen lokale Verhältnisse, welche eine Wanderung ganz unmöglich machen, indem gewisse Quellbäche seit der Zeit, wo mit der fortschreitenden Kultur die grossen, zusammenhängenden Wälder, welche Mitteleuropa einst bedeckten, den Feldern Platz machen mussten, so wasserarm geworden sind, dass sie nach kurzem Lauf versiegen und jetzt weder nach lang andauerndem Regen noch während der Schneeschmelze mit dem Hauptbach jemals mehr in Verbindung treten, wie z. B. der auf der Westseite des Hohen Hagens entspringende [Anhang S. 145], der trotzdem von *P. alpina* bewohnt ist, oder der kleine Quellbach südlich von Ober-Rupsroth [Taf. IV. G. 4] und viele andere. Nach allem, was wir sonst von der Lebensweise dieses Wurmes wissen, scheint auch für ihn durchaus keine Veranlassung vorzuliegen, die im Sommer und Winter eine gleichmässige Temperatur besitzenden Quellen zu verlassen, um während des Winters diejenigen Theile der Bäche aufzusuchen, die von einer stärkeren Art besetzt sind und ihm durchaus keine Vortheile bieten.

Vermuthlich handelt es sich bei dem von Johnson beobachteten Wanderzuge um eine mehr zufällige Erscheinung; vielleicht dass die Thiere, durch die Witterung eines im Wasser liegenden Kadavers angelockt, zahlreich ihre Schlupfwinkel verliessen, um diesen aufzusuchen, oder dass sie durch irgendwelche Störung, etwa eine Verunreinigung des Wassers aufgescheucht worden sind. Mir ist bisher ein ähnlicher Wanderzug weder bei *P. alpina* noch bei einer anderen Art zu Gesicht gekommen und nur in einer starken und umfangreichen Quelle bei Neidenschütz in der Nähe von Naumburg a. d. Saale bemerkte ich bei Gelegenheit zweier Besuche am 6. X. 93 und 22. XI. 94 viele *P. gonocepala* lebhaft auf der Oberfläche der Steine herumkriechen, aber in den verschiedensten Richtungen, ohne gemeinsames Ziel. Mir machte er beide Male den Eindruck, als ob Hunger sie dort zu diesem unruhigen Umherstreifen veranlasste, da aus Mangel an Pflanzenstoffen Flohkrebse und andere

Thiere, welche ihnen zur Beute hätten dienen können, sehr spärlich waren; weiter abwärts sassen die Planarien ganz still unter den Steinen. Nach alledem glaube ich, wenigstens für das von mir untersuchte Gebiet, jährlich sich wiederholende periodische Wanderzüge in Abrede stellen zu müssen, und wende mich nun zur Erörterung der Fragen, die sich auf die Feststellung der langsam und stetig im Laufe der Jahrhunderte vor sich gegangenen Wanderungen, das heisst also der allmählichen Verschiebungen des Verbreitungsgebietes der einzelnen Arten beziehen.

Während die in stehenden Wasseransammlungen lebenden Planariaden in ihrem Vorkommen eine bestimmte Gesetzmässigkeit nicht erkennen lassen, sondern ganz wie es die Zufälligkeiten einer passiven Ausbreitung durch Verschleppung mit sich bringen, sporadisch bald hier bald dort auftreten, an anderen Stellen, wo man sie auch zu finden erwartet, aber wieder fehlen, zeigen unsere drei Arten eine solche Regelmässigkeit in ihrer Verbreitung, dass man bei ihnen eine Reihe nacheinander erfolgter aktiver Wanderungen als Ursache anzunehmen ohne weiteres geneigt sein wird. Doch darf man die durch zahlreiche Erfahrungen immer wieder von neuem bestätigte Thatsache nicht aus den Augen lassen, dass es unter den niederen Süsswasserthieren keine einzige Art giebt, die nicht gelegentlich von einem Gewässer zum anderen verschleppt würde. Unsere Annahme setzt daher voraus, dass sich auch aus der Lebensweise der verschiedenen Planariaden der Nachweis erbringen lässt, dass die ungleichmässig durcheinander verbreiteten Arten viel leichter durch passiven Transport aus einem Gewässer in das andere gelangen können wie die anderen.

Als ausgebildete Thiere sind alle Strudelwürmer für einen solchen Transport gleich wenig geeignet, da sie ausserhalb des Wassers bald zu Grunde gehen; aber ihre mit einer widerstandsfähigen, dicken Hülle versehenen Eikokons widerstehen dem Eintrocknen längere Zeit, und sie sind es auch, durch welche bei den Turbellarien die passive Ausbreitung bewerkstelligt wird. Forscht man nun

genauer nach der Art und Weise, wie die Kokons abgesetzt werden, so zeigen die einzelnen Arten gewisse Unterschiede, welche mit der Verschiedenartigkeit ihrer Ausbreitung in leicht erkennbarem Zusammenhange stehen. Die in langsam fliessendem oder stehendem Wasser lebenden, wie z. B. *Planaria polychroa* und *Polycelis nigra* heften ihre Kokons gern an schwimmende Wasserpflanzen, an Grashalme, abgestorbene Blätter und dergleichen Gegenstände fest, die gelegentlich an den das Wasser besuchenden Schwimmvögeln oder an anderen Thieren hängen bleiben, wenn diese das eine Wasserbecken verlassen, um ein anderes aufzusuchen. Von den in rasch fliessenden Gebirgsbächen sich aufhaltenden Arten dagegen ist *P. gonocephala* darauf angewiesen, ihre Kokons an der Unterseite der Steine zu befestigen, und nur an vereinzelt Stellen, wo das Wasser langsamer rinnt, bieten ihr ausnahmsweise die sich an der Oberfläche des Wassers ausbreitenden Pflanzentheile Gelegenheit zum Anheften ihrer Kokons. Die Möglichkeit einer Verschleppung ist also für *P. gonocephala* nicht ausgeschlossen, aber den vorher erwähnten Arten gegenüber in hohem Maasse beschränkt. Noch viel mehr ist dies bei *P. alpina* der Fall, welche ihre kleinen kugligen Kokons überhaupt nicht festheftet, sondern frei auf den Boden der Gewässer absetzt. Ueber die Ablage der Kokons von *Pol. cornuta* weiss man leider noch nichts Näheres, vielleicht eben aus dem Grunde, weil sie sehr versteckt angebracht werden; wie schon erwähnt, pflanzt sich dieses Thier vorzugsweise auf ungeschlechtlichem Wege durch Quertheilung fort.

Da die hauptsächlich die Verschleppung besorgenden Wasservögel auf ihren Streifzügen mit Vorliebe die Weiher und die Altwässer grösserer Bäche, nicht aber die zum grössten Theil tief im Walde versteckten kleinen Quellbäche aufsuchen, so ist die Möglichkeit der Verschleppung für die einzelnen Arten der Planariaden um so mehr beschränkt, je mehr sie sich in das Quellgebiet zurückgezogen haben.

Die Grenzen der Verbreitungsgebiete unserer drei Arten schneiden an vielen Stellen so scharf gegeneinander

ab, dass es ganz den Anschein hat, als ob die vordringende Art sich Schritt für Schritt den Platz dadurch erkämpft habe, dass sie die schwächere überfiel und ausrottete. Ich war daher nicht wenig verwundert, als sich im Verlaufe der Untersuchungen herausstellte, dass dies trotz der bekannten raubgierigen Natur der Strudelwürmer durchaus nicht der Fall ist. Man kann *P. gonocepala*, welche Monate lang gefastet haben (sie vermögen im Hungern ganz ausserordentliches zu leisten), mit *P. alpina* oder *Pol. cornuta* zusammenbringen, ohne ihnen irgend welche andere Nahrung zu bieten, aber sie werden nie den Versuch machen, diese anzufallen, sondern sie fasten gemeinschaftlich mit ihnen weiter. Ein directer Kampf besteht also keinesfalls, wohl aber ein auf Tod und Leben gehender Wettbewerb um die Nahrung, durch den die stärkere Art die schwächere unterdrückt. Da sich dies nicht ohne weiteres durch unmittelbare Beobachtung bestätigen lässt, so ist zunächst der Nachweis zu führen, dass die Einflüsse, welche sonst noch die Verbreitung der Thiere bestimmen, hier nicht ausschlaggebend sind. So ist vor allem die Vermuthung nicht von der Hand zu weisen, dass die Temperatur des Wasser die Verbreitungsgrenzen bestimmt habe, indem sich *P. alpina* als Eiszeitrelikt vielleicht ganz von selbst nach und nach in die kühleren Quellbäche zurückzog, dass dann *Pol. cornuta* die frei gewordenen Plätze einnahm, und als es auch dieser in den tiefer gelegenen Theilen zu warm wurde und sie dort ausstarb, schliesslich *P. gonocepala* ohne jeden Kampf in das abermals geräumte Gebiet einrückte. Der Einfluss der Temperaturverhältnisse ist auch in der That gar nicht zu verkennen. Westlich von Dietges finden wir in den auf der Schattenseite des Berges gelegenen drei rechten Zuflüssen des Scheppenbaches (D. E. 5) *P. alpina*, in den beiden gegenüber auf dem sonnigen Bergabhang entspringenden Bächen aber nicht, sondern dort nur *Pol. cornuta*, die etwas mehr Wärme ertragen kann. Die weiteste Verbreitung hat *P. alpina* in dem Bache, welcher durch die von Delzen nach Klein-Sassen führende tiefe, kühle Schlucht rinnt (B. 3, oben). Auch im Siebengebirge (Zoolog.

Jahrb. Bd. VIII. Taf. 5) ist sie in den von der südlichen Thalseite kommenden Zuflüssen des Mittelbaches allenthalben weiter nach unten verbreitet, als in den nördlichen. Aber es wäre unrichtig, hieraus ohne weiteres folgern zu wollen, *P. alpina* sei so empfindlich gegen die Wärme, dass sie weiter abwärts überhaupt nicht mehr zu gedeihen vermöchte, dagegen spricht z. B. das Vorkommen einzelner Kolonien in der Bieber (A. 1), die dorthin durch die vom Menschen verursachten Störungen, auf die wir später näher eingehen werden, verschlagen worden sind. Diese Ansiedelungen bestehen nicht etwa aus vereinzelt Exemplaren, die eine Zeit lang dort ihr Dasein fristen, um dann zu Grunde zu gehen, sondern es finden sich die Thiere in grösserer Anzahl und in allen Altersstadien neben einander, was darauf hinweist, dass sie sich dort erhalten und fortgepflanzt haben.

An verschiedenen Orten vorgenommene Temperaturmessungen haben ergeben, dass bei sonnigem Wetter das Wasser in kleinen, offen auf der Wiese liegenden und nur langsam aus dem Boden hervorsickernden Quellen, die von *P. alpina* bewohnt sind, nicht selten um mehrere Grade wärmer ist, als an weiter abwärts im Waldesschatten gelegenen und von einer der anderen Planariaden besetzten Strecken des Baches. Auch die Beobachtungen an gefangen gehaltenen Thieren zeigten, dass die Empfindlichkeit der *P. alpina* gegen Wärme durchaus nicht so gross ist, wie man aus ihrer scheinbaren Vorliebe für die Quellbäche schliessen könnte. Kurz, das Resultat aller Nachforschungen ist vielmehr, dass trotz des nicht zu leugnenden Einflusses der Temperatur auf ihre Verbreitung im grossen und ganzen, *P. alpina* (und fügen wir gleich hinzu, auch *Pol. cornuta*) entschieden jetzt noch in allen Bächen viel weiter abwärts vorkommen würden, wenn es allein die Temperatur wäre, welche die Grenzen bestimmt.

Es hat sich ferner ergeben, dass auch andere physikalische oder chemische Eigenschaften der Gebirgswässer, der Sauerstoffgehalt, die im Wasser gelösten oder suspendirten anorganischen und organischen Bestandtheile, vor allem der Kalkgehalt und die dem Wasser durch das

Vermodern des abgefallenen Laubes zugeführten, dem Thierleben nachtheiligen Substanzen für die Verbreitung von *P. alpina* und *Pol. cornuta* durchaus nicht maassgebend sind, denn das Vorkommen ist ganz unabhängig von der geologischen Beschaffenheit der Gegend, sie leben ebensowohl in hartem wie in weichem Wasser und befinden sich unter dem todten Laube, das manche schwache Wasseradern vollständig zudeckt, ebenso wohl wie unter den blanken Steinen des rasch dahinfließenden Gebirgsbaches. Auch Mangel an geeigneter Nahrung kann nicht die Ursache sein, welche ihre Verbreitung beschränkt, denn sie ernähren sich in ganz der gleichen Weise wie *P. gonocephala*; der einzige Unterschied besteht darin, dass die grössere und stärkere *P. gonocephala* noch Thiere überwältigen kann, über welche die schwächeren Arten nicht Herr werden, sodass es zu Zeiten lang anhaltenden Nahrungsmangels wenigstens den erwachsenen *P. gonocephala* noch möglich sein würde, sich z. B. durch die Erbeutung eines grösseren Flohkrebsses am Leben zu erhalten, nachdem die kleineren Krebschen nebst allem sonstigen Futter aufgezehrt sind. Endlich wird auch die Annahme, dass fleischfressende Insektenlarven, Fische oder andere Thiere der einen Art eifriger nachstellen als der anderen durch die darüber gemachten Beobachtungen widerlegt, denn keines der daraufhin beobachteten Thiere zeigte sich wählerisch und machte irgend einen Unterschied zwischen den verschiedenen Arten.

So wird man also darauf zurückgeführt, die Ursachen für die scharf hervortretende Vertheilung in bestimmte Bezirke der Bäche in feindlichen Beziehungen zwischen den Planariaden selbst zu suchen, und es kann schliesslich nichts anderes als der Wettbewerb um die Nahrung sein, der die Erscheinung hervorruft, als bekämpften sich die einzelnen Arten direkt in schärfster Weise. Die Wirkung dieses Kampfes muss im Zusammenhang mit den Einwirkungen der Temperatur auf das Wohlbefinden der Thiere geschildert werden, um die auf den ersten Blick zwar verwickelt erscheinenden, im Grunde aber doch leicht zu überschauenden Verhältnisse völlig klar zu legen.

Wir haben zunächst zwei Abschnitte in den Bächen

zu unterscheiden, das wasserreichere tiefer liegende Gebiet und die obersten kleinen Wasseradern, in welche die Fische nicht vordringen, denn der Verdrängungskampf spielt sich im oberen Gebiet in anderer Weise ab als im unteren.

Der Ueberschuss an Nachkommenschaft, welche bei der ziemlich lebhaften Vermehrung der Planariaden nicht unbeträchtlich ist, dient in denjenigen Theilen der Bäche, wo diese Thiere durch Fische decimirt werden, dazu, diesen Ausfall zu decken. Man findet hier die Strudelwürmer stets nur in geringer Individuenzahl und zwar in Folge dieser Nachstellung sowohl, als auch in Folge davon, dass die Fische ihnen die in Flohkrebseu u. s. w. bestehende Nahrung beträchtlich schmälern. Wegen ihrer geringen Anzahl tritt der Schaden, den die stärkere Planariade der schwächeren im Kampfe um die Existenzmittel zufügt, hier weniger in den Vordergrund, und so kommt es, dass an Stellen, wo die Temperaturverhältnisse für beide erträglich sind, auch beide auf eine gewisse Strecke hin neben einander hausen, ohne dass es der stärkeren gelingt, die schwächere völlig zu unterdrücken.

Anders ist es in den wasserarmen Quellbächen oberhalb der Grenze, bis zu welcher die Fische vordringen. Dort sind die Planariaden sonst keiner nennenswerthen Verfolgung weiter ausgesetzt und daher ist überall die grösst mögliche Anzahl von Individuen vorhanden, welche bei der gebotenen Nahrungsmenge zu leben vermag. Wo diese nicht zu kärglich ist, trifft man die Thiere in oft ganz erstaunlicher Fülle. Da erwächst ihnen denn durch ihre eigene Ueberzahl eine Konkurrenz, in Folge deren auf ein Thier, welches überlebt, jährlich Dutzende kommen, welche dem Hungertode zum Opfer fallen. Dies führt natürlich dazu, dass der Kampf um die Existenz zwischen den neben einander hausenden Arten in den obersten Theilen der Bäche die schärfste Form annimmt, sodass die stärkere die schwächere bald völlig unterdrückt.

Eine Folge der beschriebenen Vorgänge sind scheinbare Unregelmässigkeiten in der Verbreitung, die man gelegentlich antrifft. Am Meissner z. B. (Anh. S. 144) findet

man, den Bach aufwärts absuchend, zunächst im wärmeren Unterlauf nur *P. gonocephala*, weiter nach oben, wo das Wasser kühler ist, *P. gonocephala* und *Pol. cornuta* neben einander, noch höher hinauf aber, in der schmalen Wasserinne am Abhang des Bergabhanges, keine *Pol. cornuta* mehr, sondern nur *P. gonocephala*, welche die andere in diesem Abschnitt völlig unterdrückt hat, während sie abwärts nicht über sie Herr geworden ist.

Wenn es nun auch in erster Linie der Hunger ist, der in schonungsloser Weise die Gesetze vorschreibt, nach denen sich die Verbreitung der Planariaden regelt, so ist doch auch die Temperatur dabei von wesentlichem Einfluss. Bei der Erörterung thiergeographischer Fragen fällt es allerdings sehr schwer, ja es ist oft ganz unmöglich, die Wirkung der einzelnen Faktoren, welche auf das Bestehen einer Thierart fördernd oder hemmend einwirken, gesondert zu verfolgen und klar zu legen, und man muss sich daher gewöhnlich darauf beschränken, nur in allgemeinen Zügen die Bedingungen anzugeben, von denen ihre Verbreitung vermutlich abhängig ist; bei den drei in Rede stehenden Planariaden aber vereinfacht sich die Untersuchung dadurch in hohem Grade, dass infolge ihrer durchaus übereinstimmenden Lebensweise eine grosse Anzahl sonst eigentlich noch zu berücksichtigender Faktoren ganz in Wegfall kommen.

Eine jede Thierart vermag nur unter bestimmten, mit ihrer ganzen Organisation in Einklang stehenden Verhältnissen zu leben. Der Umfang, innerhalb dessen die äusseren Existenzbedingungen schwanken dürfen, ohne die Existenz der Art zu bedrohen, ist bei den einzelnen Thierarten sehr verschieden, für jede aber von einer ganz bestimmten Grösse. Ferner gibt es für jede ein konstantes Optimum, unter welchem gerade sie am besten gedeiht, das aber durchaus nicht genau in der Mitte zwischen den Extremen zu liegen braucht, bei denen die Art überhaupt noch zu existieren vermag. Je andauernder die klimatischen Einflüsse in der Nähe des Optimums verharren und von den Extremen fern bleiben, um so besser und kräftiger werden sich die einzelnen Individuen entwickeln.

Bei *P. alpina* und ihren beiden Bedrückern sind die Temperaturgrenzen, innerhalb deren sie zu leben und sich fortzupflanzen vermögen, nicht allzu eng gesteckt, und in einem nicht unansehnlichen Theile des Gebietes, in welchem *P. gonocephala* vorkommt, würden auch *Pol. cornuta* und *P. alpina* jetzt noch ihr Dasein zu fristen vermögen. Aber das Optimum ist für jede Art ein anderes, *P. alpina* gedeiht am besten bei einer mittleren Jahrestemperatur, bei welcher *P. gonocephala* nicht auf die Dauer zu existiren vermöchte. Das Optimum für *Pol. cornuta* liegt dem von *P. alpina* näher, als dem von *P. gonocephala*. Wenn man erst die geographische Verbreitung etwas genauer kennt, wird es nicht schwer fallen, für jede das Temperatur-Optimum mit Hilfe der mittleren Jahres-Isothermen ihres Verbreitungsgebietes ziemlich genau abzuschätzen, und man wird dann finden, dass es bei der nach der Ebene hin immer seltener werdenden *P. alpina* mehrere Grad niedriger liegt als bei der in den Alpen nicht über eine gewisse Höhe hinaufsteigenden *P. gonocephala*. Das Optimum spielt nun bei der Verbreitung der Arten in Gebirgsbächen insofern eine grosse Rolle, als eine jede geschwächt wird und der Konkurrenz der anderen unterliegt, sobald sich die Temperatur ihres Aufenthaltsortes etwas zu weit von ihrem Optimum entfernt.

Ein jeder kann an den in Aquarien gehaltenen Thieren leicht wahrnehmen, wie empfindlich sie besonders gegen zu grosse Wärme sind. Die Thiere sitzen zusammengesogen und träge an den Wänden des Gefässes, bewegen sich langsam und ungern und stürzen sich nicht mit ihrem gewohnten Eifer auf die dargebotene Beute, ihr ganzer Selbsterhaltungs-Trieb erscheint gelähmt. Wird die Wärme zu gross, so platzt unter gewaltsamen Kontraktionen der Körpermuskulatur das Thier gewöhnlich auf dem Rücken und das Schlundrohr tritt durch den Riss heraus, um sich nach einiger Zeit ganz abzulösen. Bei der sonst recht grossen Lebensfähigkeit der Thiere und ihre Fähigkeit, alle verloren gegangenen Körpertheile wieder zu ersetzen, kann man die erkrankten dadurch retten, dass man sie in

frisches Wasser setzt; andernfalls gehen sie in kurzer Zeit zu Grunde, indem sie in einzelne Stücke zerfallen.

Wird eine Gegend in welcher *P. alpina* verbreitet ist, entwaldet und der Boden infolgedessen den direkten Einwirkungen der Sonnenstrahlen ausgesetzt, so ändern sich die klimatischen Verhältnisse in den Bächen zu Gunsten der *Pol. cornuta*, sie fühlt sich dann gerade an den Stellen ganz wohl, die jener nicht mehr völlig zusagen. Den infolgedessen in der vollen Bethätigung ihrer Lebens-Energie beeinträchtigten *P. alpina* wird durch die in ihr Gebiet eindringenden Konkurrenten die Nahrung geschmälert und ganz allmählich ändert sich nun in dem gemeinschaftlich besetzten Grenzgebiete das Zahlenverhältniss immer mehr zu Gunsten der vordringenden Art, bis die andere, allerdings stets erst im Verlaufe langer Zeiträume, Schritt für Schritt ganz ausgerottet wird.

Dabei spielt der Einfluss der Ernährung auf das Fortpflanzungsgeschäft eine grosse Rolle, wie mir im Aquarium des zoologischen Institutes angestellte Versuche ergaben. Während aus einem Kokon der *P. alpina* unter gewöhnlichen Verhältnissen etwa 15—30 Junge auskriechen, entschlüpften dem Kokon eines der Exemplare, welche ich drei Monate hatte fasten lassen, nur 7, dem eines der reichlich gefütterten aber 55.

Die einzelnen Stadien des Verdrängtwerdens von *P. alpina* sind gelegentlich in nahe bei einander liegenden Quellen recht deutlich zu verfolgen. Im Quellgebiet des Scheppenbaches z. B. fand ich zunächst in der Quelle südlich von der Landstrasse (D. 6) und in dem ersten rechten, nördlich von der Strasse entspringenden Zuflüsschen nur *P. alpina*. In den beiden nächsten, von rechts und links einmündenden Quellen kommt *P. alpina* mit *Pol. cornuta* zusammen vor, und zwar überwiegt in der linken Quelle die Anzahl der ersteren, in der rechten aber ist *P. alpina* spärlich, *Pol. cornuta* dagegen massenhaft vertreten. In den beiden dann folgenden linken Seitenbächen (D. E. 5). ist *P. alpina* völlig verschwunden.

In gleicher Weise, wie *Pol. cornuta* die *P. alpina* verdrängt, werden beide wieder durch die nach oben vor-

dringende *P. gonocephala* in die Enge getrieben, und gerade die Ausbreitung dieser Art führt uns die letzten Wanderungen, welche erst in historischer Zeit durch die mit der Entwaldung verbundenen klimatischen Veränderungen veranlasst worden sind, stellenweise noch recht deutlich vor Augen. Sie hat in einzelnen Bächen vor den durch Menschenhand geschaffenen Schranken Halt machen müssen, wie z. B. an der Mühle am oberen Ende von Klein-Sassen (B. 3). Hier konnte sie in der Bieber nicht über das Wehr, welches den Bach vollständig abschliesst, und im Mühlgraben nicht über das Mühlrad hinansgelangen. So hat sie in diesem Bach der *Pol. cornuta* das ganze oberhalb gelegene Gebiet frei lassen müssen, während sie im benachbarten Scheppenbach bis weit hinauf vorge- drungen ist. Das gleiche wiederholt sich im Thüringer Walde bei Georgenthal (Anh. S. 148). Dort ist es das Wehr, welches das Wasser der Apfelstädt unterhalb des Ortes in den Leinakanal ableitet, durch das ihrem Vordringen ein Ziel gesetzt wurde; und während sie oberhalb Klein-Sassen ungefähr eine Strecke von 3 Km. frei lassen musste, treffen wir sie in der Apfelstädt erst 15 Km. unterhalb der Quelle. An anderen Stellen haben die Verunreinigungen der Bäche durch die Abwässer der Ortschaften als Absperrungsmittel gedient, wie im Erbstrom (Anh. S. 146) und der Emse (Anh. S. 146) im Thüringer Walde. Im ersteren findet man oberhalb Ruhla, im letztern oberhalb Winterstein keine *P. gonocephala*.

Seit in Ruhla auch noch die scharfen Abwässer der Fabriken das klare Gebirgswasser verderben, ist unterhalb Ruhla überhaupt alles Thierleben im Erbstrom erloschen und erst weit abwärts, zwischen Thal und Farnroda fand ich das Wasser so weit wieder gereinigt, dass einige Insektenlarven darin ihr Dasein zu fristen vermögen.

An der Milseburg findet sich bei Steinbach (E. 2) eine Stelle, wo die Abwässer einiger Gehöfte und die Wiesenbewässerung als Schranke gedient haben, oberhalb des Ortes würde *P. gonocephala* recht gut zu leben vermögen. Anders verhält es sich dagegen mit dem Quell-

bach von Unter-Rupsroth (F. 2), dessen Temperatur ihr zu niedrig ist.

Dass *Pol. cornuta*, wenn ihr nicht die nachdringende stärkere Art den Platz weggenommen hätte, allenthalben weiter abwärts verbreitet sein würde, geht aus den angeführten Beispielen zur Genüge hervor. Nun handelt es sich um die weitere Frage, ob *P. gonocephala* überall die oberste Grenze ihrer Ausbreitung erreicht hat, und ob wirklich, wie in dem eben erwähnten Bach von Unter-Rupsroth, in allen Quellen, die jetzt von *Pol. cornuta* und *P. alpina* besetzt sind, die Temperatur so niedrig ist, dass *P. gonocephala* in ihnen nicht zu existiren vermag? Es ist auffallend, dass sie in kleinen Bächen häufig nur bis in die Nähe des Waldrandes vordringt: nördlich von Oberbernhards (D. 1 links), südlich von Dietges (E. 5 rechts und E. 6 rechts). Aber dies ist doch nicht überall auf Rechnung der Temperatur-Unterschiede zu setzen, welche diese kleinen Wasseradern im Walde und auf der Wiese zeigen, es ist noch ein anderer Umstand, welcher die Planarie vom weiteren Vordringen abhält, nämlich die Verunreinigung der Bäche durch vermoderndes Laub. Beobachtungen an gefangen gehaltenen Thieren haben mir gezeigt, dass *P. gonocephala* viel empfindlicher gegen das Fauligwerden des Wassers ist, als die beiden anderen. In den Behältern, welche eine Anzahl Vertreter jeder Art enthielten, wurden die *P. gonocephala* zuerst krank, während die anderen noch ganz munter umherkrochen. Das Vorderende des Körpers, welches wahrscheinlich die Organe der Geruchsempfindung enthält, platzt infolge krampfartiger Zusammenziehungen der Muskeln und fällt in einzelnen Stücken bis zu den Augen hin ab. Wenn man die Thiere nicht sogleich in reines, gut durchlüftetes Wasser bringt, in welchem sie sich bald wieder erholen, so zerfallen sie bald vollständig. Auch Versuche, die ich in der freien Natur anstellte, haben die an den gefangenen Thieren gemachten Beobachtungen bestätigt. Ich setzte im Herbst 1892 fünfhundert *P. gonocephala* in eine von *P. alpina* bewohnte Quelle des Siebengebirges, welche im

Winter ganz durch abgefallenes Laub überschüttet wird; im nächsten Frühjahr waren alle zu Grunde gegangen.

Es ist also mehr das modernde Laub, als die mangelnde Wärme, welche *P. gonocephala* abhält, in den Wald vorzudringen. Sind die Bäche etwas wasserreicher und rieseln sie schnell genug, dass die Zerfallproducte weggeschwemmt und vertheilt werden, so dringt *P. gonocephala* auch in den Wald ein, wie im Quellgebiet des Mambaches oberhalb des Tunnel-Einganges (C. 1). Dass an dieser Stelle die Temperatur der Quellen nicht ausschlaggebend ist, ersieht man auch aus Folgendem. Durch die Anlage der den Eingang zum Tunnel bildenden Böschung ist das Bachbett trocken gelegt worden, da das spärliche Wasser durch das Gestein nach der Sohle des Tunnel-Einganges hindurchsickert, so lange nicht gerade reichlichere Niederschläge dem Bach mehr Wasser zuführen. An dieser Seite des nach Westen geneigten Tunnels tritt zugleich auch das in ihm selbst aufgefangene Sickerwasser aus und bildet eine künstliche, nicht unansehnliche Quelle, die zur Zeit der Untersuchung (19. IX. 95) die gleiche Temperatur (+10° C.), wie die oberhalb des Tunnels liegende natürliche Quelle aufwies. Am Austritt der künstlichen, die nicht wie die andere durch Laub verunreinigt ist, hat sich neben *P. alpina* auch *P. gonocephala* angesiedelt.

Damit haben wir die verschiedenen Bedingungen, welche die Verbreitung der drei Planariaden regeln, kennen gelernt und es ist nun ein leichtes, sich durch einen Ueberblick über das Kärtchen die einzelnen Phasen der Besitzergreifung vor Augen zu führen. Die ursprünglich allein in den Bächen hausende *P. alpina* wurde von der eindringenden *Pol. cornuta* zurückgedrängt und je nach den klimatischen Verhältnissen bald nur in einzelnen Bächen, bald in einem weiteren Gebiete bis zur Quelle hinauf ausgerottet. Der obere Lauf der Bieber gibt uns noch ein Bild von den früheren Zuständen, nur wird sich das Bereich von *P. alpina* vor der Entwaldung weiter nach unten ausgedehnt haben als gegenwärtig. Dass *P. alpina* ursprünglich ganz gleichmässig in allen Bächen verbreitet

war, darauf deuten die Ueberbleibsel in Bezirken, die sonst ganz von *Pol. cornuta* eingenommen sind (E. 2, G. 4).

Als dann *P. gonocephala* einrückte, kam sie anfangs nur mit *Pol. cornuta* in Berührung. Aber der Vernichtungskampf zwischen diesen beiden ging an gewissen Stellen schneller von statten, als der zwischen *Pol. cornuta* und *P. alpina*, und so drang *P. gonocephala* dort nach völliger Vernichtung der *Pol. cornuta* auch in das Gebiet von *P. alpina* ein. So südlich vom Fuchsstein (C. 1), bei Ober-Bernhards (D. 2) und südwestlich von Dietges (E. 5. 6). Da *P. cornuta* in den nächstgelegenen Bächen noch anzutreffen ist, so kann es nicht zweifelhaft erscheinen, dass sie früher auch in den übrigen ihren Sitz hatte.

Nach dem Ueberblick, den ich durch die im Laufe der letzten Jahre angestellten Exkursionen im westlichen Mitteldeutschland gewonnen habe, bin ich geneigt, anzunehmen, dass *Pol. cornuta* ursprünglich auch in jenen grösseren Gebieten zwischen *P. alpina* und *P. gonocephala* vorhanden war, wo man sie jetzt gar nicht mehr antrifft, wie im Siebengebirge (Zool. Jahrb. Vol. VIII. T. 5) und am Feldberg im Taunus (ebenda T. 6). Die verschiedenen Stadien des Vernichtungskampfes, die uns an der Milseburg übersichtlich nahe bei einander vorgeführt werden, sind anderswo offenbar nur auf ein grösseres Areal vertheilt, denn kommt auch im Siebengebirge z. B. *P. cornuta* nicht mehr vor, so haben wir doch auf der gegenüberliegenden Rheinseite bei Röttgen südwestlich von Bonn noch eine ganz vereinzelt Fundstelle von ihr. Umgekehrt trifft man bei Bacharach (Zool. Jahrb. T. 7), wo im ganzen Gebiete des Rintelbaches allenthalben *Pol. cornuta* verbreitet ist, *P. alpina* nur in einer einzigen Quelle.

Um das letzte Stadium des Kampfes vor Augen zu bekommen, muss man etwas weiter in die Vorberge hintersteigen, dann wird man in dem Maasse, wie die mittlere Jahrestemperatur der Gegend zunimmt, überall immer häufiger Quellbäche antreffen, in welchen sowohl *Pol. cornuta* als auch *P. alpina* völlig von *P. gonocephala* verdrängt worden sind. An der Milseburg findet

sich nur eine kleine Quelle südlich von Ober-Bernhards (D. 2 links, in der Mitte), in welche *P. gonocephala* eingewandert ist. Uebersichtlicher hat man am Donnersberg (Anh. S. 141) in vier aufeinander folgenden Bächen die Hauptstadien unmittelbar neben einander.

I. In der Quelle des Appelbaches (Anh. S. 141 A) *P. alpina*, abwärts *Pol. cornuta*, dann *P. gonocephala*.

II. In dem linken Zufluss (a) *P. alp.* ausgestorben, in der Quelle *Pol. corn.*, abwärts *P. gon.*

III. Im Bach von Rockenhausen (B) *Pol. corn.* ausgestorben, in der Quelle *P. alp.*, abwärts *P. gon.*

IV. In seinem rechten Zufluss (b) beide ausgestorben, in der Quelle und abwärts nur *P. gon.*

Es erübrigt nun noch, gewissermaassen zur Kontrolle, ob die für die Verbreitung als maassgebend angegebenen Factoren in der geschilderten Weise überall wirksam sind, auch die Unregelmässigkeiten kurz zu besprechen, die im Verlaufe der Excursionen beobachtet worden sind. So zeigt das am Nordrande des Heiligenberges entspringende und südlich an Dietges vorbeifliessende linke Nebenflüschchen des Brandbaches (E. F. G. 5) etwas verworrene Verhältnisse. Das Wasser dieses Baches wird zunächst gleich bei seinem Austritt aus dem Walde zur Wiesenberieselung benutzt, dann längs der Landstrasse in nördlicher Richtung über die niedrige Wasserscheide nach dem Scheppenbach abgeleitet. Südlich von Dietges sickert in der Wiese ein neuer Wasserfaden hervor, der etwas weiter abwärts wieder über die Wiese vertheilt wird; das sich dann abermals sammelnde Wasser fliesst schliesslich, durch eine seitliche Quelle verstärkt, als stetig rinnender Bach weiter. Durch diese verschiedenen Bewässerungs-Anlagen ist der ursprüngliche Lauf des Baches in vier getrennte Stücke zerlegt und dadurch ein uns ganz willkommenes Experiment veranstaltet worden, welches die obige Auseinandersetzung über die dem Vordringen von *P. gonocephala* gesetzten Schranken beleuchtet. Ehe die Bewässerungs-Anlagen entstanden, lag hier jedenfalls wie im Scheppenbach das Gebiet der *Pol. cornuta* in der Mitte

zwischen den beiden anderen und reichte bis über die Landstrasse nach unten, während umgekehrt *P. gonocephala* schon bis darüber hinaus nach oben vorgedrungen war. Nun wurde vom Waldrande ab das Wasser über die Wiesen vertheilt und im obersten Stück *P. alpina* abgeschnitten. In dem auf der sonnigen Wiese erwärmten Wasser des zweiten Stückes, westlich der Landstrasse, hat *P. gonocephala* die *Pol. cornuta* ganz verdrängt, denn das Wasser ist bis oben hinauf klar. Im dritten Stück, östlich von der Landstrasse, ist ganz oben das hervorsickernde Wasser durch modernde Pflanzenstoffe verunreinigt, daher von *P. gonocephala* der *Pol. cornuta* überlassen. Im vierten Stück schliesslich wird das aus der Wiese wieder zusammenfliessende Wasser durch eine frische Quelle verstärkt und abgekühlt, deshalb hat sich hier *P. cornuta* auf eine weitere Strecke neben *gonocephala* erhalten. Es haben sich also infolge der Zerlegung des Baches in einzelne Stücke die Verbreitungsverhältnisse der Planariaden so gestaltet, als ob er in seinem alten Bett jedesmal wieder mit einer neuen Quelle entspränge. Auch bei Ober-Bernhards (D. 1. 2) finden wir die gleiche Erscheinung. Zwischen diesem Orte und der Haltestelle ist *Pol. cornuta* verschwunden, aber unterhalb der letzteren (nördlich von ihr) hat sich am Wiederbeginn des Baches noch ein kleiner Rest dieser Turbellarie erhalten.

In den wasserreicheren Theilen der Bäche gelingt es der stärkeren Art nicht so bald, sich nach einer stattgehabten Umwälzung siegreich wieder der Alleinherrschaft zu bemächtigen. So treffen wir unterhalb Klein-Sassen sowohl *Pol. cornuta* wie *P. alpina* im Gebiete der *P. gonocephala*. Dies hat hier noch seinen besonderen Grund darin, dass durch die Art der Benutzung des Mühlenbaches immer von neuem Störungen eintreten. Die vollständige Absperrung des Bachbettes durch das Wehr (B. 3) bewirkt, dass von diesem aus abwärts für gewöhnlich nur das spärliche Wasser des unterhalb des Wehres einmündenden, aus einer kühlen Schlucht hervorkommenden Seitenbaches rinnt. Als die Absperrung erfolgt war, wird sich zunächst *P. al-*

pina in dem nun die Fortsetzung ihres kühlen Quellbaches bildenden Bett der Bieber neben *Pol. cornuta* ausgebreitet haben. Dann ist von unten her noch *P. gonocephala* dazu gekommen, die aber nie recht zur Herrschaft gelangen konnte, weil die Existenzbedingungen bald für die anderen beiden, bald für sie selbst, günstiger sind, indem für gewöhnlich, bei geschlossenem Wehr, das kühlere Wasser des Quellbaches, bei geöffnetem Wehr aber das wärmere des Hauptbaches hindurchfließt. Von den durch die plötzlich eintretenden Aenderungen beunruhigten Thieren scheinen hin und wieder einzelne mit dem Wasser abwärts zu treiben, die sich dann unterhalb Klein-Sassen ansiedeln und neue Kolonien gründen, denn bis in die Nähe von Schackau herrscht noch ziemlich viel Unordnung, ganz im Gegensatz zum Scheppenbach, wo die Mühlen kein Hinderniss gebildet haben, weil der alte Bachlauf durch die aufgeführten Wehre nicht völlig unterbrochen wurde.

Im Anhang sind vom Donnersberg (S. 141) und aus dem Thüringer Wald (S. 145—148) einige weitere Fälle von Unregelmässigkeiten in der Verbreitung infolge von Wegebauten und Wasserleitungsanlagen verzeichnet. Dass nicht allein schon durch das wechselnde Abholzen und Wiederaufforsten des Waldes allenthalben viel mehr Störungen veranlasst werden, müsste uns eigentlich Wunder nehmen, wenn wir nicht sähen, dass die freie Beweglichkeit der Planariaden in den Bächen sehr gehemmt ist. Die sich ausbreitende Art kann in den bereits von einer anderen besetzten Gebieten überall nur langsam vordringen, und vorübergehende Störungen gleichen sich mit der Zeit wieder aus. So wird das Abholzen einer Waldfläche im Grenzgebiet zwischen *P. gonocephala* und *Pol. cornuta* erstere wohl für die Zeit, wo die Lichtung der Sonnenbestrahlung ausgesetzt ist, zum Vordringen veranlassen, nach der Aufforstung wird aber wieder *Pol. cornuta* die Oberhand gewinnen und die Grenze an ihre frühere Stelle zurückverlegt werden.

Es soll nicht in Abrede gestellt werden, dass einzelne der im Anhang aufgeführten Unregelmässigkeiten vielleicht auch auf eine Verschleppung zurückzuführen sind, aber

eine solche muss doch verhältnissmässig sehr selten vorkommen, sonst wäre in der Bieber *P. gonocephala* gewiss schon über die ihr actives Vordringen hindernden Schranken hinausgelangt. So sind auch *P. alpina* und *Pol. cornuta* in die isolirten, gleich nach ihrem Entstehen wieder versiegenden kleinen Quellen am Nordost-Abhang der Milsebnrg (D. 2. 3) gewiss nicht durch Verschleppung gerathen, sondern haben sich dort seit jener Zeit erhalten, wo der einst in der Gegend von Danzwiesen vorhandene Wald die Niederschläge zurückhielt und zwei jetzt nur noch durch einzelne Wasserspuren angedeutete Bäche in das Thal entsandte. Besonders *P. alpina* erhält sich mit grosser Zähigkeit selbst in Quellen, die im Hochsommer nur noch als feuchte Stellen des Bodens zu erkennen sind. Dass aber auch der passive Transport in den langen Zeiträumen, welche für die Ausbreitung der Arten in Betracht kommen, eine nicht zu unterschätzende Rolle gespielt haben muss, ergibt sich aus dem jetzigen Umfang ihres Verbreitungsgebietes, denn nur durch eine solche Verschleppung können die Arten aus einem Stromsystem in das andere gelangt sein.

Leider ist der geographischen Verbreitung unserer Süsswasser-Turbellarien bisher sehr wenig Aufmerksamkeit zugewendet worden und so können vor der Hand die Untersuchungen über ihre Vertheilung im engeren Umkreis nicht in erfolgreicher Weise durch die Berücksichtigung ihrer Gesamtverbreitung über den Continent ergänzt werden, um einen weiteren Einblick in die Vorgeschichte zu erhalten und die ursprüngliche Heimat festzustellen, von wo aus sie in unsere Gegenden vorgedrungen sind. Nur soviel lässt sich feststellen, dass mit der Annahme, *P. alpina* sei in der Eiszeit allenthalben in den Niederungen verbreitet gewesen, *Pol. cornuta* bald nach ihr eingewandert, *P. gonocephala* aber erst lange Zeit nachher, die Thatsache im Einklang steht, dass die beiden ersteren auch in England vorkommen, *P. gonocephala* dagegen nicht. England hing noch in der Post-Glacialzeit durch eine Landbrücke mit dem Festlande zusammen; wäre *P. gonocephala* damals in Mitteleuropa vorhanden

gewesen, so würde sie sich ebensowohl bis in die Flüsse Englands ausgebreitet haben, wie jene. Andererseits liegt aber kein Anlass vor, aus dem erst seit der Entwaldung eingetretenen Aufwärtswandern in unseren Gebirgsbächen zu schliessen, dass sie überhaupt erst in historischer Zeit in Mitteleuropa eingedrungen sei; sie wird vielmehr in den tiefer liegenden Bezirken der Flüsse schon in vorhistorischer Zeit überall verbreitet gewesen sein und ist nur von da aus in dem einen Bergland früher, in dem anderen später aufgerückt. So war sie im Balver Wald in der Gegend von Iserlohn (Anh. S. 142) bereits über die in Folge der Entwaldung völlig versiegenden Strecken der Bäche hinausgelangt, am Hohen Hagen bei Münden (Anh. S. 145) aber noch nicht. Ihr Vorrücken wird überall nur sehr langsam stattgefunden haben, da es sich nicht um gewaltsam vorwärts drängende Wanderzüge, sondern um eine mit vielen Hindernissen verknüpfte ganz allmähliche Erweiterung ihres Gebietes handelt. So macht sich gegenwärtig auch da, wo man der Entwaldung Einhalt geboten hat, in einzelnen Bächen noch eine Nachwirkung bemerkbar, in den meisten aber hat die Wanderung ihr Ende erreicht und nach einer allgemeinen Aufwärts-Verschiebung der Grenzen ist wieder ein neuer, den veränderten Verhältnissen Rechnung tragender Gleichgewichtszustand in der Vertheilung der Planariaden eingetreten.

Die Gleichmässigkeit, welche sich innerhalb des bisher untersuchten Gebietes überall kund gegeben hat, lässt hoffen, dass dieselbe Regelmässigkeit in der Vertheilung auch in den bisher noch nicht näher durchforschten Gegenden sich zeigen wird, wo andere Planariaden von den obersten Theilen der Gebirgsbäche Besitz ergriffen haben, und weiter ausgedehnte Untersuchungen werden uns dann die Mittel an die Hand geben, noch manche Einzelheiten aus der Vorgeschichte unserer Süsswasserfauna zu ergründen. So stützt sich die Annahme, dass die ursprüngliche Heimat der *P. alpina* in den Alpen gelegen habe, darauf, dass diese, nach den bekannt gewordenen Fundortsangaben zu schliessen, das Verbreitungscentrum darstellen. Vielleicht gelingt es aber in Zukunft überzeugendere Beweise

dafür beizubringen. Denn falls vor der Eiszeit andere Gebirge von anderen Strudelwürmern bewohnt waren, die von dort aus in die Ebenen hinabstiegen, so kann sich *P. alpina* nicht überall hin gleichmässig verbreitet haben, da sie gewisse Gebiete von verwandten Arten besetzt fand, welche ebenfalls dem kalten Klima Widerstand zu leisten vermochten und sich nicht ohne weiteres verdrängen liessen. In solchen Gebirgen, in welche dann *P. alpina* erst nach der Eiszeit von der Ebene aus gelangte, würden wir das Quellgebiet nicht von ihr, sondern von den ursprünglich dort heimischen Gebirgsarten besetzt finden und *P. alpina* würde erst etwas weiter nach unten anzutreffen sein. Könnten wir aus verschiedenen Ländern eine Reihe solcher Thatsachen zusammenstellen, so würde dies einen guten Fingerzeig geben, wo wir die ursprüngliche Heimat zu suchen haben. Nach Mrázek<sup>1)</sup> lebt *Planaria Mrázeki* in der Umgegend von Prschibram in Böhmen „nur in kalten, sehr klaren Waldbächen und zwar nur in ihren Anfangsparthien, wohin weder *P. alpina* noch *P. gonocephala* hineinreichen.“ Dies spricht dafür, dass *P. alpina* im Böhmer Wald vor der Eiszeit nicht heimisch war, sondern erst später, von der deutschen Tiefebene aus im Elbgebiet aufwärts wandernd oder vom Donaugebiet aus über den Kamm des Böhmer Waldes verschleppt, in das Bereich der Moldau gelangte; doch müssen erst eingehendere Untersuchungen darüber abgewartet werden.

Die eifrige Förderung, welche die Durchforschung der heimischen Fauna seitens vieler naturwissenschaftlichen Vereine, die mit vollem Recht gerade darin eine ihrer Hauptaufgaben erblicken, gegenwärtig zu Theil wird, lässt mich hoffen, dass mein Wunsch, man möge der Verbreitung unserer Turbellarien mehr Beachtung schenken, als es bisher der Fall war, auch von dieser Seite gern Berücksichtigung finden wird; dann wird es voraussichtlich bald möglich sein, manchen Punkt, welcher jetzt noch unsicher und fraglich erscheint, in befriedigender Weise aufzuklären.

---

1) Mrázek, Referat über eine Turbellarienarbeit Vejdovsky's im Zool. Centralbl. II. 1895. S. 492, Anm.

Zu einer erfolgreichen Lösung thiergeographischer Fragen reicht leider Zeit und Arbeitskraft eines einzelnen nicht aus, dazu sind stets die auf das gleiche Ziel gerichteten Bemühungen vieler, an möglichst verschiedenen Orten arbeitender Kräfte erforderlich, weil es vor allen Dingen zunächst eines umfangreichen Beobachtungsmaterials bedarf, um für die Beurtheilung der Zuverlässigkeit der nur aus einzelnen Funden gezogenen Folgerungen zunächst die unbedingt nothwendige wissenschaftliche Grundlage zu liefern. Erst wenn diese gegeben ist, werden die einzelnen Thatsachen, einander ergänzend und berichtigend, sich zu einem anschaulichen und übersichtlichen Bilde zusammenfügen und uns einen immer mehr an Klarheit und Sicherheit gewinnenden Einblick in die interessanten Wechselbeziehungen geben, welche die Verbreitung der Thiere beeinflussen.

---

## Anhang.

---

### Verbreitung von *Planaria gonocephala*, *P. alpina* und *Polycelis cornuta* in den Gebirgen des westlichen Mitteld Deutschlands.

Die Notizen sind so geordnet, dass die Beschreibung sämtlicher Bäche in der Richtung ihres Laufes, von der Quelle aus abwärts erfolgt; die Hauptbäche sind mit grossen römischen Buchstaben, ihre Zuflüsse mit kleinen und die Zuflüsse der letzteren mit kleinen griechischen Buchstaben bezeichnet. Die Aufzählung der einzelnen Funde geschieht in der Weise, dass die Beschreibung des Hauptbaches unterbrochen wird, sobald ein Zufluss einmündet, um die auf diesen bezüglichen Angaben einzuschalten; alle zusammengehörigen Theile eines Baches sind mit dem gleichen Buchstaben versehen. Die eingeklammerten Zahlen hinter den Namen der Planariaden geben an, an wieviel durch einen grösseren Zwischenraum getrennten Stellen des Baches ihr Vorkommen festgestellt wurde; ist keine Zahl beigefügt, so wurde nur an einer Stelle untersucht.

## I. Haardt.

### Donnersberg.

A. *Appelbach (Nahe-Rhein)*. Entspringt im Walde aus zwei 40–50 Schritt langen Quellbächen zwischen Donnersberg und Kübelberg.

Im linken Quellbach **P. alp.** [3] und 20 Schritt oberhalb des Zusammenflusses mit dem rechten **Pol. corn.**

Im rechten Quellbach nur **Pol. corn.** [3].

Vom Zusammenfluss bis 100 Schritt abwärts **Pol. corn.** [6], dazwischen bei 70 Schritt **P. alp.** Dann ist das Bachbett im Sommer auf 600 Schritt trocken. Störungen durch Wegebau. An der Stelle, wo sich wieder Wasser zeigt **P. corn.**, dann ungefähr 100 Schritt lang nur **P. alp.** [8], darauf 50 Schritt lang bis in die Nähe der Waldgrenze nur **P. corn.** [4]. An der Waldgrenze **P. gon.**, 20 u. 50 Schritt unterhalb der Waldgrenze **Pol. corn.** und **P. gon.** zusammen [2]. Von da bis 200 Schritt abwärts nur **P. gon.** [3]. Oberhalb Marienthal **P. gon.**

a. Linker, unterhalb Marienthal mündender Zufluss. Die oberste Quelle, welche sich auf einer Wiese nordöstlich vom Kübelberg befindet, liegt im Sommer trocken. Vierhundert Schritt abwärts kommt von rechts eine etwa 20 Schritt lange wasserreiche Quelle. In dieser und bis 150 Schritt unterhalb der Vereinigungsstelle **Pol. corn.** [5]. Dann versiegt das Wasser allmählich in der Wiese. Oberhalb der scharfen Biegung, mit welcher der Bach von der nördlichen in die west-nord-westliche Richtung übergeht, enthält er wieder Wasser; hier und weiter abwärts nur **P. gon.** [3].

A. Von Marienthal bis zum Russmühler Hof **P. gon.** [2].

B. *Bach von Rockenhausen (Alsenz-Nahe)*. In der Quelle südöstlich vom Hintersteiner Hof und bis 50 Schritt unterhalb des Waldrandes **P. alp.** [4]. Dann auf der Wiese 100 Schritt lang nur **P. gon.** [4], darauf an einer schattigen Stelle ungefähr 50 Schritt lang noch eine Kolonie von **P. alp.** [3], von da ab bis zur Einmündung des Seitenbaches b **P. gon.** [6].

b. Rechter Seitenbach. Seine Quelle liegt im Walde und ist wie der Bach selbst nur von **P. gon.** besetzt. [6].

a. Rechtes Zuflüsschen von ONO. Von der Quelle bis zur Mündung nur **P. gon.** [5].

b. Von diesem Zuflüsschen bis zur Mündung in den Bach von Rockenhausen **P. gon.** [2].

Durch die Wegebauten ist im oberen Laufe des Baches A. das ursprüngliche Bachbett streckenweise zerstört und es sind dadurch Unregelmässigkeiten in der Vertheilung von *P. alp.* und *Pol. corn.* hervorgerufen worden. Im übrigen geben die Verbreitungsverhältnisse ein ganz anschauliches Bild von der allmählichen Ausrottung der schwächeren Arten durch die stärkeren: im Bache A sind noch alle drei vorhanden, im Bache a ist *P. alp.* verschwunden, in B *Pol. corn.*, und in b beide.

## II. Hunsrück.

Im Hoch- und Idarwald wurden 14 Quellbäche an zusammen 21 Stellen untersucht und zwar am Dollberg, im Epplerswald bei Hermeskeil, am Erbeskopf und am Idarkopf. Ueberall wurde nur *Pol. corn.* angetroffen, nicht aber *P. alp.*, für deren Erhaltung das Klima des Hunsrücks nicht günstig zu sein scheint. Dass sie aber wohl noch hier und da vorkommen wird, dafür spricht der im VIII. Band der zoolog. Jahrbücher, auf Taf. 7 dargestellte Befund aus dem Ostabhang des Hunsrücks: im Gebiet des bei Bacharach mündenden Rintelbaches ist ebenfalls allenthalben nur *Pol. corn.* zu finden bis auf einen starken Quellbach, der noch von *P. alp.* besetzt ist.

## III. Eifel.

Eine flüchtige Durchmusterung ergab in 8 Bächen an zusammen 9 Fundstellen das Vorhandensein von *P. alp.* bei Oberkail, am Mosenberg und bei Schloss Bürresheim, von *Pol. corn.* bei Oberkail, Brockscheid und Gerolstein.

## IV. Taunus.

Bei Langenschwalbach wurden 6 Quellbäche an zusammen 14 Stellen besichtigt. Wie früher am Feldberg (Zool. Jahrb. VIII. Taf. 6) wurde auch hier im Quellgebiet nur *P. alp.* gefunden. Weiter abwärts trifft man gleich auf *P. gon.*, *Pol. corn.* ist bis jetzt im Taunus noch nicht nachgewiesen.

## V. Siebengebirge.

Vergl. die Karte in den Zool. Jahrb. Bd. VIII. Taf. 5. Nur *P. alp.* und *P. gon.*

## VI. Sauerland.

### Balver Wald.

*Hönne (Ruhr-Rhein).* Oberhalb Klusenstein versiegt der Fluss und fliesst auf ungefähr 600 Schritt durch die Spalten des Gesteins, bei Hochwasser aber auch oberirdisch, da die

Spalten dann nicht alles Wasser zu fassen vermögen. Oberhalb der trockenen Stelle und zwar 150 Schritt oberhalb Volkninghausen **P. gon.**, von da abwärts bis zur Stelle, wo das Wasser verschwindet, an 6 Stellen vergeblich nach Planariaden gesucht. Unterhalb Klusenstein **P. gon.** an 2 Stellen.

*Bach von Kalle (Ruhr)* bei Iserlohn. Im linken Quellbach in der Quelle und bei 10 u. 20 Schritt **P. alp.**, bei 45 u. 175 Schritt **P. gon.**

Im rechten Quellbach in der Quelle und bei 20, 30, 40, 50 Schritt **P. gon.**

Unterhalb Kalle versiegt der Bach.

*Bach von Wermingsen (Ruhr)* bei Iserlohn. Das Wasser wird im Quellgebiet durch Wasserleitungsschachte abgefangen. In der rechten Quelle und abwärts **P. alp.** [2], dann **P. gon.** Von der Vereinigungsstelle mit dem linken Quellbach bis zur Eisenbahn **P. gon.** [4].

Unterhalb Wermingsen versiegt der Bach.

## VII. Vogelsgebirge.

### 1. Taufstein.

*Nidda (Main).* In der Nidda und ihren beiden vom Hoherothskopf kommenden linken Seitenbächen an zusammen 7 Fundstellen **P. alp.** In der Nidda, selbst in der Gegend der früheren Fischweiher neben **P. alp.** auch *Polycelis nigra*. Unterhalb des Dammes vom letzten Weiher **P. gon.**

### 2. Sieben-Ahorn.

*Langwasser (Ohm-Lahn-Rhein).* In 6 Bächen an zusammen 13 Stellen oben **P. alp.** [6], unten **P. gon.** [7].

*Ellersbach (Altfell-Fulda-Weser).* In der Quelle **P. alp.** Daneben, in sumpfigem, langsam hervorsickerndem Wasser der Wiese *Polycelis nigra*.

## VIII. Rhön.<sup>1)</sup>

### 1. Wasserkuppe.

*Fulda (Weser).* In der Quelle und 100 Schritt abwärts nur **P. alp.** 300 Schritt abwärts daneben auch **Pol. corn.**, desgl.

---

1) In dem von mir zusammengestellten Fundortsverzeichnis in den Zool. Jahrb. Bd. VIII, 1895 ist Seite 166 durch ein Versehen die aus Kennels Turbellarien-Arbeit entnommene Notiz stehen geblieben, dass *Leydig* vermutlich **P. alp.** in der Rhön gefunden habe. Die Stelle, auf welche dort verwiesen wird (Verhandl. d. nat. Vereins Bd. 38. 1881. S. 148), bezieht sich aber auf **P. gon.** wie ich ebenda weiter unten auch richtig angegeben habe. Das Versehen ist in sofern ohne Belang, als **P. alp.** in der Rhön thatsächlich vorkommt.

bei 500 Schritt, wo der rechte Quellbach einmündet und bei 800 Schritt, an der Landstrasse; hier *P. alp.* nur vereinzelt, *Pol. corn.* massenhaft.

*Moorwasser (Brend-Fränkische Saale-Main)*. Im Abfluss des rothen Moores wurden in dem oberen Teile des Laufes trotz häufigen Suchens nur *Nephelis vulgaris*, aber keine *Planariaden* gefunden; weiter abwärts, ungefähr 200 Schritt oberhalb der Stelle, wo die Landstrasse von Wüstensachsen nach Bischofsheim den Bach kreuzt, *Pol. corn.*, dicht unterhalb der Landstrasse *P. gon.*

## 2. Milseburg.

Siehe Taf. IV. *P. alp.*, *Pol. corn.*, *P. gon.*

## IX. Meissner.

*Vierbach (Wehre-Werra)*. In der Quelle und abwärts *P. alp.* [3]. Das Wasser versiegt. Tiefer unten, wo das Wasser auf eine Strecke von etwa 500 Schritt als spärliche Wasserrinne wieder zum Verschein kommt, *P. gon.* [3]. Dann verschwindet das Wasser nochmals auf ungefähr 500 Schritt, bis ein linker Seitenbach einmündet. Von hier bis 1000 Schritt oberhalb Germerode *Pol. corn.* und *P. gon.* gemischt [6]. Dann bis Germerode nur *P. gon.* [10]. Unterhalb des Ortes bis zur Brücke, ungefähr  $\frac{1}{2}$  Km keine *Planariaden*. Im nächsten Km wieder *P. gon.* [3].

Das Verbreitungsgebiet von *P. gon.* erstreckt sich hier höher hinauf, als das von *Pol. corn.* In der schmalen Wasserrinne oben ist letztere ausgerottet, weiter unten, im wasserreicheren Teile, konnte sie sich auf eine längere Strecke hin halten, weil diesem durch einen linken Seitenbach kühles Wasser zugeführt wird.

## X. Habichtswald.

### 1. Dörnberg.

In dem auf der Nordseite des Dörnberges entspringenden *Zuflüsschen der Warme (Diemel-Weser)* fand ich in der Quelle und ungefähr 1 Km abwärts nur *P. gon.*

### 2. Wilhelmshöhe.

Das Quellgebiet der *Drusel (Fulda)* südwestlich vom Bergamt liegt trocken. Bis zu den Braunkohlenwerken wurden keine *Planarien* gefunden. Am ersten Braunkohlenwerke und am Steinbruch nur *P. gon.* Die *Planarien* sind sehr selten, an vielen Stellen wurde vergeblich gesucht.

## XI. Hoher Hagen.

An der West- und an der Südseite entspringen zwei zum Gebiet der Schede (Weser) gehörige Bäche. Beide versiegen nach kurzem Verlauf, der westl. ist ungef.  $\frac{1}{2}$ , der südl. nur  $\frac{1}{3}$  Km lang. In beiden nur **P. alp.** an zusammen 5 Stellen.

Einen halben Km östl. von Oberscheden entspringt eine neue starke Quelle, welche schon vor dem Dorfe zwei Mühlen treibt. In dieser **P. alp.** bis ungefähr 25 Schritt abwärts [3], dann bis zur ersten Mühle **P. gon.** [4]. Hier unten ist also **P. alp.** stark in die Enge getrieben, während sie sich in den oberen Bächen, zu denen **P. gon.** der Zugang abgeschnitten ist, ungestört ihres Daseins erfreut.

## XII. Thüringer Wald.

### 1. Hirschstein.

A. *Marienbach (Hörsel-Werra)*. Das Quellgebiet nördlich vom Gasthaus zur Hohen Sonne trocknet im Sommer aus. Im Annathal **P. alp.** [2], dann **P. alp.** mit **P. gon.** wechselnd [2 u. 3].

a. Rechter, durch die Landgrafenschlucht herabkommender Zufluss. Von der Quelle bis ungef.  $\frac{1}{3}$  Km abwärts in grosser Menge **P. alp.** [4], dann werden die Planarien selten in Folge von Störungen durch Wegebauten.

a. Linkes Zuflüsschen **P. alp.** [2.]

a. Auf einer Strecke von 500 Schritt **P. alp.** und **P. gon.** gemischt, [4], aber in spärlicher Anzahl. Dann abwärts wieder **P. alp.** allein [5], bis zur Mündung in den Hauptbach.

A. *Marienbach im Marienthal*. Bis 100 Schritt abwärts vom Zusammenfluss **P. alp.** [2]. Dann bis kurz vor Eisenach an 15 Stellen keine Planariaden angetroffen mit Ausnahme der letzten Stelle, an der *Polycelis nigra* gefangen wurde.

---

In Folge der Anlage der Fusswege durch das Annathal und die Landgrafenschlucht und des Fahrweges durch das Marienthal sind die natürlichen Verhältnisse gestört. Im Annathal sind die Planarien an den meisten Stellen sehr spärlich, weiter abwärts im Marienthal, wo früher der Bach jedenfalls in seiner ganzen Ausdehnung von **P. gon.** besetzt war, ist diese völlig ausgerottet. Einzelne Kolonien von ihr haben im Annathal und in der Landgrafenschlucht Zuflucht gefunden, wo sie aber neben **P. alp.**, der sich dort günstigere Existenzbedingungen bieten, einen ungleichen Kampf führen, sodass sie in der Minderzahl bleiben.

## 2. Gerberstein.

- A. *Erbstrom (Hörsel-Werra)*. Im rechten, vom Nordabhang des Gerbersteins nach NW. fliessenden Quellbache in der Quelle **P. alp.** und **Pol. corn.**, abwärts **Pol. corn.** allein.
- Kleiner, wenige Schritt langer Zufluss von rechts, ungef. 200 Schritt unterhalb der Hauptquelle **P. alp.**
  - Ebensolcher von links, ungef. 700 Schritt unterh. und
  - desgl. 1200 Schritt unterh. der Hauptquelle. Enthalten beide **P. alp.** sowohl als **Pol. corn.**
  - desgl. 100 Schritt unterhalb der Einmündung des linken, von Süden kommenden Quellbaches des Erbstromes **Pol. corn.** allein.

- A. Erbstrom, von da bis Ruhla **Pol. corn.** [3].
- Rechter Seitenbach, ungefähr 600 Schritt oberhalb Ruhla, **P. alp.**, 50 Schritt oberhalb seiner Mündung.
- A. Erbstrom von Ruhla bis zur Mündung in die Hörsel bei Wutha. An 9 Stellen keine Planariaden gefunden, zwischen Ruhla und Thal in Folge der Verunreinigung durch die Abwässer der Fabriken überhaupt nichts Lebendes.

## 3. Inselsberg.

- A. *Inselswasser (Truse-Werra)*.
- Linker Zufl. nördl. vom Trockenberg. In der Quelle **P. alp.** und **Pol. corn.** desgl. an 3 Stellen abwärts.
- B. *Emse (Hörsel-Werra)*. Von der Quelle auf der Westseite des Beerberges bis zur Wiese **P. alp.** [7]. 200 Schritt oberh. der Wiese neben ihr, von der Wiese ab aber allein **Pol. corn.** [3].
- Rechte, nur wenige Schritt lange Quelle im Walde unterhalb der Wiese **Pol. corn.**
  - Linker, vom Zigeunerkopf kommender Zufluss. Das Quellgebiet ist auf eine längere Strecke ausgetrocknet. In dem weiter abwärts spärlich hervorsickernden Wasser **Pol. corn.**, 50 Schritt weiter neben ihr auch **P. alp.**, dann bis zur Mündung in die Emse nur **P. corn.** [5].
- B. Emse von da bis zur Mündung des nächsten Baches **Pol. corn.**
- Linker Zufluss aus dem Kroatengrund, an der Stelle, wo der Bach die Landstrasse trifft, **P. alp.** und **Pol. corn.**
- B. Emse bis Winterstein **Pol. corn.** [5]. Oberhalb der Einmündung des Dachslocher Grabens auch eine Fundstelle mit *Dendrocoelum lacteum*.
- C. *Felsenthal-Bach (Laucha-Hörsel-Werra)*. Von der Quelle bis auf die Wiese unterhalb der Landstrasse **P. alp.** [5]. Vom

unteren Rande der Wiese bis zur Einmündung des grösseren rechten Seitenbaches meist **P. alp.** [16] mit Kolonien von **P. gon.** [9]. Grössere Störungen durch Anlage der Wasserleitungsschachte, welche das Wasser abfangen und den Bach stellenweise ganz trocken legen. Unterhalb des Seitenbaches **P. alp.** [1] und **Pol. corn.** [3].

#### 4. Spiessberg, Abtsberg.

- A. *Kleine Leina (Hörsel-Werra)*. In den fünf Quellen östlich vom Kreuz **P. alp.**, etwas abwärts, in den kürzeren schon nach wenig Schritten oder gleich **Pol. corn.**
- a. Schilfwasser, von links. In der Quelle, sowie oberhalb und unterhalb des Wasserfalls im kühlen Thal, der dem Vordringen kein Hindernis gesetzt hat, **Pol. corn.** [3].
  - b. Badewasser, von links. Quellgebiet nicht untersucht.
    - a. Rechtes Zuflüsschen zwischen Simmetsberg und Abtsberg. In der Quelle am NO.-Abhang des Simmetsberges und unterhalb des Wasserfalles, 10 Schritt abwärts von der Quelle, **P. alp.** 300 Schritt abwärts und vor der Einmündung **P. gon.**
    - b. Badewasser im ungeheuren Grund **P. gon.** [11]. mit Kolonien von **Pol. corn.** [2] in der Nähe der Landstrasse von Tabarz nach der Marienhöhle.
    - c. Kiefernkopfgaben, von rechts. Im Quellgebiet, nö. vom Kiefernkopf bei Reinhardsbrunn **P. alp.** [3], weiter abwärts **P. gon.** [2].

#### 5. Donnershaug.

- A. *Apfelstädt (Gera-Unstrut-Saale-Elbe)*. Von der Quelle bis zur Wedelbachswiese **P. alp.** [3] Oberhalb des Zusammenflusses mit der trockenen Apfelstädt **Pol. corn.** Von da bis Dietharz nur **P. corn.** [9].
- a. Schmalwasser, von rechts. In der Quelle am NW.-Abhang des Ölberges **Pol. corn.**
    - a. Badegraben, rechts. Ungefähr 1000 Schritt unterhalb der Quelle **P. alp.** und **P. corn.**
    - a. Schmalwasser. Oberhalb und unterhalb des Teiches am Falkenstein **P. alp.** und **P. corn.** Von da bis zur Mündung des grossen Finsterbaches **Pol. corn.** [3].
    - β. Grosser Finsterbach, rechts. In der Quelle **P. alp.** und **Pol. corn.**
  - a. Schmalwasser bis zur Mündung d. Mardersbaches. **Pol. corn.** [2].
    - γ. Mardersbach, rechts. In der Quelle und abwärts nur **Pol. corn.** [3].

- b. Spitter, von links. Oberhalb u. unterhalb des Spitterfalls **Pol. corn.** [4].
- δ. Kleines rechtes Zuflüsschen ungefähr 600 Schr. unterh. d. Spitterfalls **P. alp.** u. **P. corn.**
- b. Spitter **Pol. corn.**
- ε. Haselbrunn, links. Von der Quelle bis unterhalb des Fahrweges **P. alp.** [7], abwärts **Pol. corn.** [8], an der ersten Stelle mit voriger zusammen, dann allein.
- b. Spitter bis Tambach **Pol. corn.** [18].
- A. Apfelstädt. Zwischen Tambach und Georgenthal **Pol. corn.** [20] mit einzelnen aus Nebenbächen stammenden Kolonien von **P. alp.** [3]. Unterhalb des Wehres am östl. Ausgang von Georgenthal **P. gon.** [5] mit versprengten **P. alp.** [2].
- Während **P. gon.** im Marienbach bei Eisenach, im Felsenthalbach am Inselsberg und im Badewasser bei Friedrichroda weit nach oben hinaufgewandert ist, hat ihr Vordringen im Erbstrom und in der Emse durch die Abwässer von Ruhla und Winterstein, in der Apfelstädt durch das Wehr unterhalb von Georgenthal eine Schranke gefunden, so dass oberhalb dieser Orte **Pol. corn.** jetzt noch eine weite Verbreitung besitzt.

Als Nachtrag zu dem von mir im VIII. Bande der zoologischen Jahrbücher auf Seite 165 und 166 zusammengestellten Fundortsverzeichnis lasse ich hier noch die Titel der mir seitdem bekannt gewordenen Arbeiten folgen, in welchen sich Angaben über die Verbreitung unserer drei Planariaden finden.

Chichkoff. Recherches sur les Dendrocoeles d'eau douce. Triclades. — Arch. de Biologie (Van Beneden) Tome 12. 1892.

Fuhrmann. Die Turbellarien der Umgebung von Basel. — Revue Suisse de Zoologie II. 1894.

Garbini. Appunti per una limnobotica italiana II. Platodes, Vermes, Bryozoa del Veronese. — Zoolog. Anzeiger XVIII. 1895.

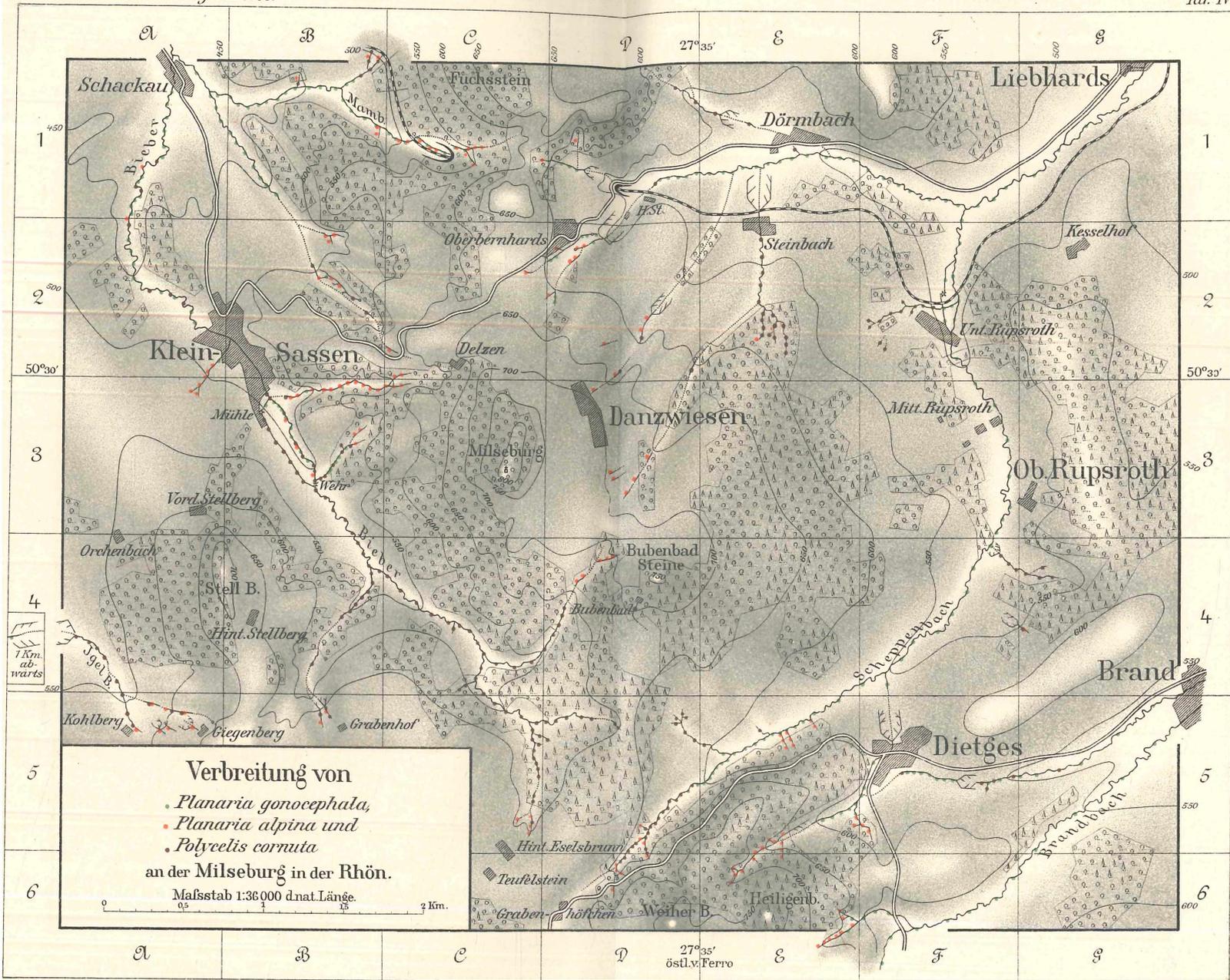
Keller. Die Turbellarien der Umgebung von Zürich. — Revue Suisse de Zoologie III.

Vejdovský. Nové zprávy o turbellariich. — Sitzungsberichte der k. böhmischen Gesellschaft d. Wissensch. 1895. — Ein deutsches Referat von Mrázek über diese Arbeit bringt das Zoolog. Centralbl. II. 1895 p. 491.

— Zur vergleichenden Anatomie der Turbellarien. — Zeitschrift f. wissensch. Zoologie LX. 1895.

Zschokke. Die Thierwelt der Jura-Seen. — Revue Suisse de Zoologie II. 1894.

— Die Fauna hoch gelegener Gebirgs-Seen. — Verhandl. der naturforschenden Gesellschaft in Basel XI. 1895.



Verbreitung von  
 • *Planaria gonocephala*,  
 • *Planaria alpina* und  
 • *Polycelis cornuta*  
 an der Milseburg in der Rhön.

Maßstab 1:36 000 dnat. Länge.  
 0,5 1 1,5 2 Km.

# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen des naturhistorischen Vereines der preussischen Rheinlande](#)

Jahr/Year: 1896

Band/Volume: [53](#)

Autor(en)/Author(s): Voigt Walter

Artikel/Article: [Die Einwanderung der Planariaden in unsere Gebirgsbäche 103-148](#)

