

Das Forschungskonzept der Limnologischen Flußstation Schlitz

von

PETER ZWICK

Dem Namen der Flußstation Schlitz wurde bei der Eröffnung das Beiwort "limnologisch" gegeben, um die Richtung ihrer Forschungsarbeit zu kennzeichnen. Limnologisch - das war nach August THIENEMANN, der dieses Haus mit eröffnet hat -, die oberste, integrative Arbeitsebene der Gewässerforscher, in der sie das Gewässerganze zu erfassen suchten und die Gesamtschau anstrebten. Die Limnologie war dabei nicht nur vom Wortsinn ihres Namens her durch Seenforschung geprägt, sondern die Vorstellung vom See als Mikrokosmos, vom in sich geschlossenen System, das durch wechselseitige Beziehungen und Abhängigkeiten so reich strukturiert ist, daß das Ganze mehr als die Summe der Teile sei, stand hier auch Pate.

Dabei gelangte die Limnologie zu dieser Erhöhung ihres Standpunktes lediglich durch konsequenten Einsatz der Denkweisen und Methoden all jener Naturwissenschaften, auf die sie in den unteren tragenden Bereichen ihres dreistufigen Wissenschaftsgebäudes angewiesen war und ist. Folglich fiel es der Limnologie nicht leicht, ihre Identität zu benennen; der Nestor der deutschen Limnologie, H.-J. ELSTER (der uns für diese Veranstaltung Erfolg und Freude wünschen, leider aber selbst nicht teilnehmen kann) illustrierte dies sehr schön: einen Limnologen erkenne man nicht daran, was er erforsche, sondern wie er es erforsche.

Die moderne Limnologie beschreibt ihre Identität einfacher; ein Faltblatt der DGL setzt schlicht Limnologie mit der "Ökologie der Binnengewässer" gleich und nimmt damit nebenbei eine zutreffende Einordnung der Limnologie vor, die dem Anspruch ökosystemarer Betrachtung keinen Abbruch tut.

Wenn wir Fließgewässer als Ökosysteme betrachten, liegt auf der Hand, daß der ursprüngliche Ansatz der Flußstation Schlitz richtig war. Sie hatte nämlich die umfassende Untersuchung eines ausgedehnten Gewässersystems von der Quelle bis zur Mündung auf ihre Fahnen geschrieben. Die ökologische Längsgliederung von Fließgewässern, die dabei sofort zentrale Beachtung fand, ist in der Tat das hervorstechende Charakteristikum dieser durch permanente einsinnige Strömung des Wassers ausgezeichneten Gewässersysteme. Die ökologischen Beziehungen haben, bildlich gesprochen, in Fließgewässern nicht die Gestalt eines weitgespannten, alles verknüpfenden Netzes. Sie können viel eher mit einem langen, vieladrigen Tau verglichen werden. Wie bei einem Tau ist dabei auch nicht ohne weiteres zu erkennen, welche einzelnen Komponenten am gleichen Faden hängen.

So richtig solche ganze große Flußsysteme umfassenden Ansätze auch sind: sie überfordern von vornherein die Leistungsmöglichkeiten jedes beliebigen einzelnen Institutes, zumal eines so kleinen, wie es die Flußstation ist. Zudem findet dieser Ansatz in vom Menschen geprägten Kulturlandschaften keine geeigneten Untersuchungsobjekte mehr.

Wer in Mitteleuropa Grundlagenforschung an halbwegs intakten, naturnahen Fließgewässern betreiben will, muß sich schon an die kleinen Oberläufe zurückziehen und dort arbeiten. Wenn ich im folgenden konkreter über das spreche, was künftig Hauptziele unserer Arbeit sein werden, werden Sie Themen wiederfinden, die Herr SCHWOERBEL schon angesprochen hat. Ich stimme weitgehend mit seinen Vorstellungen überein, was künftig zu fragen und zu beantworten sein wird - aber doch aus erkennbar anderen Motiven und zum Teil vielleicht auch mit anderen Zielrichtungen und Erwartungen hinsichtlich der Ergebnisse.

Herr SCHWOERBEL stellte die Frage nach den Stoffumsätzen, nach dem Energiebudget, nach der Relation zwischen physikalischem Materialtransport durch das Wasser und Umsatz von Stoffen durch Organismen ins Zentrum. Dadurch gewann er einen einheitlichen Bezugspunkt, einen übergeordneten Ansatz, dem die Einzeluntersuchungen zuarbeiten.

Die Auffassung, daß Lebensgemeinschaften kleiner Fließgewässer zu guten Teilen, wenn nicht überwiegend, allochthon ernährt werden, teilen wir. In der

Tat sind ja die meisten Fließgewässerorganismen Saprophyten oder Detritivoren, die von totem, meist allochthonem, organischen Material leben. Wir hegen auch übereinstimmend die Erwartung, diese große Gruppe der Detritivoren sei kaum je von der Nahrung her limitiert, jedenfalls nicht einfach durch die Nahrungsmenge. Eben darum aber gelingt es mir nicht, in der Stoffbilanz das hervorragende oder gar alleinige Ziel unserer Forschungsarbeit zu sehen, denn die Stoffbilanz wird vorhersehbar wichtige Kompartimente des Gesamtsystems unerklärt lassen. Ich bezweifle deswegen keineswegs den Wert der Frage nach den Stoffbilanzen; es geht mir nur um das Monopol solcher Orientierungen. Wenn uns Stoff- und Energiebilanzen solcher Fließgewässer aber voraussichtlich keine umfassende Beschreibung oder gar Erklärung der Systeme erlauben, müssen andere Ansätze hinzukommen. Fließgewässerlimnologie kommt mit einem einzelnen einheitlichen Konzept nicht aus, die Forschung muß, der Vielfalt der Systemkomponenten entsprechend, selbst vielfältig differenziert sein! Ich möchte meine Gedanken über ergänzende alternative Ansätze jetzt vorstellen.

Wenn wir Limnologie als das Gesamtsystem betrachtende Ökologie der Binnengewässer betreiben wollen, ist es nützlich, über den Wortsinn des Begriffs Ökologie - *oikos*, das Haus - nachzudenken; auch SCHWERDTFEGER gebraucht das Bild vom Haushalt der Natur. Er kann, wie jeder Haushalt, auf zumindest zwei ganz verschiedene Weisen gekennzeichnet und analysiert werden:

- quantitativ, hinsichtlich seiner Ökonomie, seiner Bilanz, seines Budgets, so wie dies heute allgemein im Vordergrund steht; aber auch
- qualitativ, durch die spezifischen Eigenheiten, Qualitäten, der Angehörigen dieses Haushalts.

Ökologie kann überhaupt nur betrieben werden, weil die Natur eine ungeheure Fülle verschiedener Qualitäten hervorgebracht hat, weil das Leben unter einer enormen Diversität von Formen und Funktionen in Erscheinung tritt. Wie es zu dieser organismischen Vielfalt gekommen ist, mag hier offenbleiben. Je deutlicher uns aber die modernsten Zweige der Biologie zeigen, daß diese Vielfalt trotz immer gleicher Grundbaupläne im zellulären und infrazellulären Bereich und trotz übereinstimmender molekularer Mechanismen zustande gekommen ist, um so mehr ist die Vielfalt für mich das erstaunlichste und faszinierendste Phänomen der Natur.

Für die limnische Ökologie und die Arbeit der Flußstation Schlitz will ich aus diesen Andeutungen nur herleiten, daß man trotz der wohl weit offenen Stoff- und Energiebilanzen von Fließgewässern nicht schließen darf, solche Bäche seien eben keine Ökosysteme, oder diese seien doch rein stochastisch, zufallsbedingt, strukturiert, wie dies mitunter erörtert wird: viele hundert spezifisch und in kennzeichnenden Gemeinschaften an Fließgewässer gebundene Arten weisen Fließgewässer, vor allem die kleinen Bachoberläufe, unzweideutig als gut abgegrenzte und geordnete ökologische Einheiten aus!

Die Formenvielfalt in kleinen Fließgewässern wie dem Breitenbach ist groß. Seine Lebensgemeinschaft umfaßt viele Stämme von Bakterien, eine unbekannte Zahl von Pilzen, hunderte von Algenarten, sicherlich hunderte von Protozoenarten und, das wissen wir sicher, über 1000 Arten mehrzelliger Tiere. Für Teilgruppen ergeben Vergleiche mit anderen Mittelgebirgsbächen gut übereinstimmende oder anderswo noch deutlich höhere Artenzahlen. Ich bin überzeugt, daß die Gesamt-Diversität des Breitenbachs, für den als einzigen viele konkrete Zahlen vorliegen, doch nur durchschnittlich ist.

Das Bestreben, angesichts solcher Zahlen die Fülle in einer *black box* verschwinden zu lassen und alles mit einheitlicher Münze zu berechnen, ist sehr verständlich; auch ich bin mir klar, daß hier nicht Art für Art bearbeitet werden kann. Ich stimme aber zugleich mit Herrn SCHWOERBEL darin überein, daß wirklicher Aufschluß nur gewonnen werden kann, wenn bei der Untersuchung verschiedene Arten nicht miteinander verwechselt werden. Das ist schwer, denn eine klare Kompartimentierung und räumliche Trennung bestimmter Funktionsbereiche, wie sie im geschichteten See auftreten und zu lokal deutlich reduzierter Formenfülle führen, fehlen hier. Vielmehr bilden alle Teile der Biozönose bunt und schwer durchschaubar gemischt eine lebende Kruste auf festen Unterlagen, v.a. dem mineralischen Bachboden.

Aus einigen grundsätzlichen Überlegungen zur abiotischen Struktur kleiner Fließgewässer und über die verschiedenen Qualitäten der Besiedler solcher Gewässer ergeben sich Forschungsbereiche, in denen beispielhaft an ausgewählten Vertretern Ergebnisse erzielt werden können, die für den jeweiligen größeren Bereich der Biozönose repräsentativ sein dürften.

Die einsinnig gerichtete Strömung als das herausragende Charakteristikum von Fließgewässern ist mehrfach genannt worden. Details des Zeitmusters und das

Ausmaß der Abfluß - Schwankungen sind nicht vorhersagbar. Das macht das Schüttungsregime zum unberechenbaren Generalfaktor, dem fast alle anderen Aspekte unterworfen sind. In Jahren relativen Wassermangels, wie wir jetzt mehrere in Folge erlebt haben, ist eine sehr kontinuierliche Entwicklung der Schüttung zu beobachten. Normalerweise jedoch erfolgen häufiger abrupte Schwankungen des Abflusses, die oft mit einer weitgehenden Umstrukturierung des gesamten Bachbettes und enormen Verlusten an Material und Organismen einhergehen.

Die Besiedlergemeinschaft läßt sich nun in mehrere recht distinkte Gruppen einteilen, die unterschiedlich auf solchen existenzbedrohenden Streß eingerichtet sind. Die wesentlichen Kriterien sind m. E. das Maß an Beweglichkeit, Körpergröße, Reproduktionsrate, Reproduktionszyklen und Lebensdauer, also allgemein Zeitpläne. Diese verschiedenen Gruppen befinden sich in unterschiedlichen ökologischen Gesamtsituationen und erfordern je spezifische Forschungsansätze.

Ich beginne mit winzigen, individuell mehr oder weniger verankerten oder im Biofilm festsitzenden Organismen, den Bakterien, Cyanobakterien und Algen. Ihnen werden Nahrung oder nötige Mineralien vom Wasser zugetragen, das im Falle der Algen nötige Licht erreicht sie durch den flachen Wasserkörper. Ihre Lebenszyklen sind kurz; unter günstigen Bedingungen können sie als *r*-Strategen in kurzer Zeit ihre Bestände so vergrößern, daß sie kurzfristige Angebote zum Aufbau ihrer Populationen nutzen können. Die Ruhephasen zwischen zwei Störungen durch stark erhöhte Schüttungen sind für diese Organismengruppen zweifellos oft so lang, daß sie ihre Ressourcen ausnutzen, erschöpfen können und dadurch in ihrer weiteren Entfaltung zumindest zeitweise limitiert sein dürften.

Dies ist ein Bereich, in dem Stoffbilanzen aussagekräftig sind und daher auch angestrebt werden. Für diese Organismen sind direkte Beziehungen von Populationsgrößen und Populationsstruktur zu Nahrungs- und Nährstofffrachten des freien Wassers, aber auch des diffusen Grundwassereinstroms zu erwarten. FIEBIG hat mit dem Nachweis der Bedeutung des Eintrags gelöster organischer Stoffe mit dem Grundwasser wohl die Kohlenstoffquelle aufgedeckt, die J. MARXSEN schon lange für die sonst gar nicht erklärbar hohe Bakterienproduktion des Breitenbachs postuliert hatte.

Es liegt auf der Hand, daß für diese Gruppen auch unmittelbare Beziehungen zum Chemismus des Interstitialwassers bestehen müssen, das H. H. SCHMIDT zu untersuchen begonnen hat, und dem womöglich eine besondere Rolle für die Stabilisierung des Chemismus dieses kaum gepufferten Gewässers zukommt. Dies obwohl der fragliche Bereich im Breitenbach, dem ein ausgeprägtes hyporheisches Interstitial fehlt, flach und wenig mächtig ist.

Durch die Arbeiten von Frau COX, die jetzt von Susanne WENDKER fortgeführt werden, wissen wir, daß die Algenflora ein ausgeprägtes Kleinmosaik aufweist. Es ist vielleicht prägnanter als die längszonale Wandlung von Algengemeinschaften. Wie weit das kleinräumige Muster durch lokale Strömungsverhältnisse bedingt wird, oder durch spezifische, vom Porenvolumen des Untergrundes abhängige und vom diffusen Grundwasserzutritt gespeiste örtliche Nährstoffangebote geprägt wird, ist eine der wichtigen, nur durch Kooperation der Beteiligten beantwortbaren Fragen, die uns künftig beschäftigen werden, wenn wir die personellen Voraussetzungen dafür - hoffentlich! - erhalten können.

Daß die Schwemmkraft der Strömung bei erhöhter Schüttung die Algenbiomasse weitgehend austrägt, hat Eileen COX bereits gezeigt. Da die Algen durch ihre photosynthetische Aktivität nachhaltig in den Chemismus der freien Welle eingreifen, könnten sich daraus Möglichkeiten zu ihrer Massenabschätzung ergeben, die auf Sauerstoff-Konzentrationsmessungen im Freiland basieren. Dann stünden effektivere Möglichkeiten der Bestimmung des Wiederaufbaus der Algenbiomasse zur Verfügung, als es das herkömmliche Auszählen von Algenzellen auf Aufwuchsträgern ist.

Welche Verluste die Bakterienbiomasse bei solchen Ereignissen durch Abrasion des Biofilms von den sich bewegenden Sandkörnern erleidet, und wie rasch nach einer solchen Störung der Wiederaufbau bis zu neuen Gleichgewichten zwischen Stoffangebot und bakterieller Nutzung voranschreitet, bleibt zu bestimmen; ebenso die Bakterienmenge, die mit besiedeltem Detritus bei Hochwasserereignissen ein- und auch weggeschwemmt wird. Die verlässliche Bestimmung von Bakterienzahlen durch direktes Zählen in Präparaten (die Probleme beginnen natürlich bei der Ablösung der Bakterien von den Unterlagen) oder mit Hilfe von Anzuchten auf unvermeidlich selektiven Kulturmedien ist schwierig; darum kommen dafür sicher vor allem direkte Messungen

biochemischer Parameter, z.B. der Ekto-Enzyme der Detritusersetzer, in Frage, an denen Jürgen MARXSEN schon länger arbeitet.

Die bakterielle Produktion im sauberen Breitenbach, die durch Detritusabbau oder unmittelbare Inkorporation gelösten allochthonen Materials aus dem Grundwasser ermöglicht wird, ist immens. Die Frage, bis zu welchem Grade sie denn tatsächlich in die Nahrungskette eingeschleust wird, ist ein weiteres zentrales Anliegen unserer künftigen Forschungsvorhaben. Hierfür sind mehrere Wege denkbar; auf Bakterien als wertvolle Beikost (oder eigentlich nahrhaften Anteil der Nahrung!) für Detritivore will ich nicht weiter eingehen, sondern nur direkten Bakterienkonsum ansprechen. Filtration von Bakterien aus dem freien Wasser scheint im Breitenbach keine vorherrschende Rolle zu spielen, denn die einzigen effektiven Filtrierer, die Simuliiden (mit denen sich Herr REIDELBACH und Herr CHRISTL befassen), können nur ein relativ bescheidenes Wasservolumen abseihen. Ich denke bevorzugt an mögliches Abweiden des Biofilms.

Douglas FIEBIG plant, ausgehend von seinen Versuchen mit markierten Substanzen im Grundwasser, Laborexperimente durchzuführen, in denen die Marker auf höheren trophischen Niveaus, in den Konsumenten, aufgespürt und damit die Nahrungskette nachgewiesen werden sollen. Mit dieser Methodik wird aber nur gezielt untersucht werden können, was man auch sehen und greifen kann, Makrozoen also. Unter denen ist uns bisher keiner als spezifischer oder nachhaltiger Bakterienkonsument bekannt. Unter den winzigen Insektenlarven, etwa bei kleinsten Chironomiden, bei Ceratopogoniden und bei den Junglarven der verschiedensten anderen Taxa, über die in dieser Hinsicht noch so gut wie nichts bekannt ist, könnten sich aber zahlreiche Bakterien- (und Algen-) Konsumenten befinden.

Wenn man sich ansieht, welche Körpergröße die 1000 im Breitenbach nachgewiesenen Metazoen erreichen, stellt sich heraus, daß das überall bevorzugt untersuchte Makrozoobenthon von der Artenzahl her eine Minderheit darstellt. Mehr als 50% aller Metazoenarten des Breitenbachs sind ausgewachsen nicht länger als 3.5 mm, gut 250 Arten werden maximal 0.5 - 1.5 mm lang. Das Größenspektrum der Metazoen schließt also lückenlos an das der Protozoen an. Für letztere verfügen wir bisher nur über erste Informationen bezüglich der Ciliaten, von denen Gabriele PACKROFF an die 100 Arten nachgewiesen hat. Ich halte es für sehr wahrscheinlich, daß die ein- und mehrzelligen Mikrozoen

weitgehend direkt von Bakterien und einzelligen Algen zehren und sehe in künftig verstärkter Untersuchung der Kleinf fauna eine wichtige Aufgabe.

Viele dieser Tiere dürften so kurze Generationszeiten haben, daß auch ihre Populationen sich rasch so weit aufbauen, wie es die tragende Nahrungsbasis eben gestattet. Dennoch glaube ich, daß für die Regulation ihrer Populationen langfristig weniger die Stoffbilanzen, als vielmehr ihre geringe Strömungsresistenz ausschlaggebend sein dürfte. Als frei, aber nur kleinräumig bewegliche Tiere sind sie der Abdrift wohl noch schonungsloser ausgesetzt als der haftende Biofilm.

P. SCHWANK hat immer wieder berichtet, daß die in strömungsgeschützten Partien des Baches artenreiche Mikrofauna nach Hochwässern für Monate nach Arten und Individuen verarmt blieb: diese Winzlinge sind vermutlich nicht zur Persistenz in Fließgewässern befähigt, sondern immer wieder auf zufällige Neubesiedlung von außen angewiesen.

Dazu paßt, daß es unter dieser zweiten ökologischen Großgruppe, die ich nach den Komponenten des Biofilms abgegrenzt und der ich einen Untersuchungsschwerpunkt zugeordnet habe, kaum spezifische Fließgewässerformen gibt; es handelt sich eher um Süßwasser-Ubiquisten und Opportunisten. Es könnte sich also durchaus zeigen, daß ihre Rolle im Bach weniger oder doch nicht kontinuierlich bedeutsam ist und zurückblickend auf die vorige Ebene, Bakterienbiomasse während langer Zeiten doch schlecht genutzt und vorwiegend weggeschwemmt wird. Um das beurteilen zu können, bedarf es noch konkreter Untersuchungen. Welche Rolle für die Ernährung der Makrozoen, etwa Flohkrebse und größere Insektenlarven, die Mikrofauna womöglich dadurch spielt, daß sie mit anderer Nahrung mitkonsumiert wird, wird ebenso zu prüfen sein wie die entsprechende Rolle mitkonsumierter Bakterien.

Ich komme nun zu einer letzten großen, in sich noch unterteilten Gruppe von Organismen, wieder durchweg Tiere, nämlich der Makrofauna, die zum größten Teil obligate Fließgewässerbewohner umfaßt. Sie sind langlebig, meist univoltin oder gar mehrjährig, und überspannen mit ihren individuellen Lebensdauern die mittlere Frist zwischen aufeinanderfolgenden Hochwasserereignissen. Sie sind gar nicht in der Lage, kurzfristige Angebote zum Ausbau ihrer Populationen zu nutzen, sofern sie nicht (manche Chironomidae vor allem) doch mehrere Generationen jährlich ausbilden können.

Die erfolgreichste Teilgruppe, die Insekten, die alleine die Hälfte aller Metazoen im Gewässer stellen, verbindet diese Langlebigkeit mit amphibischer Lebensform, einem charakteristischen, mit dem Entwicklungsablauf verknüpften Habitatwechsel. Er erlaubt diesen Tieren die regelmäßige, systematische Wiederbesiedlung des Baches aus dem angrenzenden terrestrischen Umfeld. Wir kennen unter diesen Insekten sogar solche, die während der aquatischen Entwicklung die Fortpflanzungsfähigkeit nicht erreichen, sondern erst nach erheblichem Biomassegewinn an Land; die gleiche Strategie verfolgt der Feuersalamander.

Die weitaus meisten Angehörigen dieses Komplexes sind Detritivore; ich glaube nicht, daß Ressourcenknappheit oder andere Faktoren allein im Gewässer ihre Populationsdynamik erklären könnten. Vielfache Versuche entsprechender Nachweise in der Literatur blieben jedenfalls vergeblich. Für die Hälfte der Bachfauna müssen wir die terrestrische Lebensphase also gleichberechtigt in unsere Untersuchungen einbeziehen - da helfen limnische Stoffbilanzen allein gar nicht weiter. In einer Diplomarbeit hat jüngst Ulrich WERNEKE zeigen können, daß bei Eintagsfliegen der Gattung *Baetis* die Verlustraten während der wenige Tage dauernden terrestrischen und der monatelangen aquatischen Lebensphase tatsächlich gleiche Größenordnung haben! Hier liegt ein weites und schwieriges Aufgabenfeld vor uns.

Damit soll nun keineswegs künftig das limnologische Heil bevorzugt an Land gesucht werden. Wir nehmen die Möglichkeit ernst, daß doch spezifische Detritusqualitäten, die Paul NEUMANN zu erfassen versucht und die saisonal knapp sein mögen, eine wichtige Rolle spielen, Ergebnisse liegen noch nicht vor. Auch Beate WOLF versucht, die Rolle des größten Feinpartikelkonsumenten, der Faltenmücke *Ptychoptera*, die dank ihres Schnorchels selbst in sauerstoffarmen Sedimenten die Detritusvorräte nutzen kann, konkret zu fassen und zu beziffern. Rüdiger WAGNER und ich selbst untersuchen Detritivore, der eine bevorzugt *Shredder*, der andere Feinpartikelsammler. Uns interessiert die Bedeutung, die die trophische Situation gegenüber anderen Faktoren hat, speziell im Vergleich mit der Temperatur, oder im Vergleich mit photoperiodischen Steuerungsreizen für die Entwicklung dieser Insekten. Wir beobachten örtlich oder von Jahr zu Jahr wechselnde Entwicklungserfolge, aber es hat nicht den Anschein, als ließen sie sich mit der unterschiedlichen Ernährungssituation erklären, keinesfalls allein mit ihr.

In die gleiche Richtung deutet, daß ich zwar die von MONARD unterstellte und von ILLIES propagierte ökologische Ähnlichkeit besonders eng verwandter Wasserinsekten bestätigen kann - aber keineswegs den angeblich damit einhergehenden wechselseitigen Ausschluß durch Konkurrenz!

Auf diesem Felde soll weitergearbeitet werden, zusätzliche, die Bedeutung verschiedener Faktoren kritisch abwägende Untersuchungen zu Wachstum und Entwicklung von Detritivoren sind geplant. Derzeit laufen sie (durch Klaus Dieter KOCH und Claudia WINKLER) auch an *Gammarus*-Arten. Diese repräsentieren nicht nur insofern einen anderen Typus als sie hololimnisch sind, sondern auch dadurch, daß sie kein definiertes Adultstadium haben, sondern von einem bestimmten Alter an bei jeder Häutung fortpflanzungsfähig sind. Dadurch können sie vermutlich anders als starr univoltine Insekten "gute Gelegenheiten" nutzen (die manchmal immensen Populationen sprechen dafür, daß sie diese Möglichkeit tatsächlich wahrnehmen). Dann sind sie in ihrer Populationsstärke wahrscheinlich auch von solchen Angeboten abhängig, doch ist der konkrete Nachweis angesichts der schwierigen quantitativen Erfassung und der fast kontinuierlichen Rekrutierung problematisch.

Die Amphipoden leiten über zu einer letzten Teilgruppe, den Weidegängern (die in den meisten unserer Bäche nur wenige Vertreter aufweisen, meist Mollusken, bestimmte Eintagsfliegen und Köcherfliegen). Für sie sind aus der Literatur enge Interaktionen zwischen Produzenten und Konsumenten bekannt. Daraus und aus der zusätzlich vermuteten Abhängigkeit der Algenproduktion von abiotischen Gewässerfaktoren scheinen Populationsregulierungen der Weidegänger über die limnische Nahrungskette denkbar.

Georg BECKER ist also in jenem Bereich tätig, in dem Konkurrenz um limitierte Ressourcen ausschlaggebend sein könnte - aber selbst hier sind alternative Erklärungen seiner Befunde über unterschiedliche Ressourcennutzung durch syntope Weidegänger möglich. Es muß künftig geprüft werden, wie weit die Differenzen wirklich Konkurrenzvermeidungsstrategien sind oder ob sie sich nicht vielmehr durch artspezifische Unterschiede im Bau der Mundwerkzeuge, im Bewegungsverhalten, in den Strömungspräferenzen usw. ohnedies ergäben. Noch wissen wir nicht, ob die differenzierte Nutzung der Aufwuchsschichten als Voraussetzung oder als Folge des Nebeneinanders die-

ser Tiere auf dem gleichen Stein, oder auch nur als zufällige Begleitscheinung angesehen werden muß.

Meine Damen und Herren, ich glaube, Ihnen an einer Auswahl von Aspekten aus unseren laufenden und geplanten Arbeiten hinreichend verdeutlicht zu haben, wie grundsätzlich verschieden die ökologische Situation in verschiedenen Teilen einer zusammenlebenden Bachbiozönose ist. Angesichts der am Bachboden zusammengedrängt koexistierenden Besiedler ist es unmöglich, die verwobenen Beziehungen zu entwirren und sich bestimmte Teilaspekte herauszugreifen, ohne in andere verwickelt zu werden; der Fließgewässerlimnologe ist unausweichlich mit der gesamten Fülle konfrontiert.

Die bekannte Maxime "ein Mann, ein Konzept" führt da nicht weiter, sondern nur eine der Gewässerstruktur korrespondierende Vielfalt der Ansätze. Ich sehe darum in der Zusammenarbeit verschiedener Disziplinen am gleichen Untersuchungsgegenstand die auch künftig erfolgversprechendste Strategie für unsere Arbeit. Aus ihr sollen und werden sich Fragen und Arbeitshypothesen ergeben, die dann an anderer Stelle in anderen Gewässern überprüft werden müssen. Ich wäre froh, wenn der Kreis der Fließgewässerlimnologen nicht nur in der Flußstation Schlitz im jetzigen Umfang erhalten werden könnte, sondern auch anderswo, oder wenn er sogar wüchse, um diese Aufgaben künftig kooperativ in Angriff nehmen zu können!