

Aus der Sektion Biowissenschaften der Martin-Luther-Universität Halle
Wissenschaftsbereich Geobotanik und Botanischer Garten

Aktueller Stand und Perspektiven populationsökologischer Forschung an höheren Pflanzen in der DDR¹

Von Uwe-Volkmar Köck

Mit 4 Abbildungen

(Eingegangen am 8. April 1987)

1. Einführung

Innerhalb der ökologischen Hierarchie der Organisationsabstufung vom Individuum über die Population und Zönose zum Ökosystem besitzt die Population als evolutive Grundeinheit eine zentrale Bedeutung. Da sich das Areal einer Sippe aus den Arealen der zugehörigen Populationen zusammensetzt, der Genpool der Populationen in der ständigen Auseinandersetzung mit den Umweltbedingungen Veränderungen unterworfen ist, und sich die Evolution der Sippen über die genetische Wandlung ihrer Populationen bei geographischer, ökologischer oder biologischer Isolation vollzieht, ist die Populationsökologie auf das engste mit Chorologie, Systematik, Genetik und Evolutionsbiologie verbunden. Strenggenommen stellt die Populationsökologie das eigentliche Kernstück der Ökologie dar (Müller 1979), da auch die Autoökologie in überwiegendem Maße mit Populationen bzw. repräsentativen Stichproben aus denselben arbeiten muß. Während sich die Populationsgenetik mit der Struktur, Differenzierung und Veränderung des Genpools von Populationen beschäftigt, untersucht die Populationsökologie i. e. S. Struktur (Raum-, Alters-, Sexualstruktur, Populationsgröße usw.) und Dynamik (raum-zeitliche Schwankungen der Populationsgröße und -strukturen) von Populationen, die gegenseitigen Beziehungen der Glieder einer Population zueinander und ihre Wechselwirkungen mit der Umwelt (abiotisch, biotisch) in ihrer Eigenschaft als Komponenten ökologischer Systeme.

Populationsgenetik und -ökologie haben eine voneinander weitgehend unabhängige historische Entwicklung genommen. Die Erkenntnisse der beiden Teildisziplinen wirken in zunehmendem Maße wechselseitig befruchtend auf die Wissenschaftsentwicklung. Für die Zukunft ist deshalb mit einer weiteren Durchdringung beider Forschungsrichtungen im Sinne der Entwicklung einer „Populationsbiologie“ als Wissenschaftsdisziplin zu rechnen.

Die wesentlichen Grundlagen des Theoriengebäudes der Populationsökologie basieren weitgehend auf Studien zoologischer oder mikroorganismischer Objekte, was sich in einer gravierenden Unterrepräsentanz von Beispielen aus dem Reich der höheren Pflanzen in entsprechenden Standardwerken widerspiegelt (z. B. Christiansen und Fenchel 1977, Müller 1984, Sperlich 1973, Stebbins 1968, Stugren 1986, Timofeef-Resovsky et al. 1977, Wilson und Bossert 1973). Während populationsökologische Untersuchungen an tierischen Organismen bereits eine lange Tradition haben (als Begründer demographischer Untersuchungen gilt bereits Malthus; vgl. aus Darwin 1980), entwickelte sich die Populationsökologie der Pflanzen – von einigen wenigen Untersuchungen bis zum Ende der 20er Jahre abgesehen – verstärkt erst ab Mitte der 40er

¹ Herrn Prof. Dr. R. Schubert zum 60. Geburtstag gewidmet.

² Überarbeitete Fassung eines Vortrages auf der „3. Tagung Populationsökologie terrestrischer Organismen“ von 10.–13. 9. 1986 in Potsdam-Sanssouci.

Jahre unter zumeist deutlich angewandten Fragestellungen der Land- und Forstwirtschaft (vgl. White 1985). Eine erste zusammenfassende Darstellung des Wissensstandes auf dem Gebiet der pflanzlichen Populationsökologie erfolgte Mitte der 70er Jahre durch Harper (1977). Der wachsenden Bedeutung populationsökologischer Forschungen Rechnung tragend konstituierte sich Ende der 70er Jahre eine „International Society of Plant Population Biologists“, die 1984 ihren zweiten Kongreß abhielt. Als Zentren pflanzenpopulationsökologischer Forschung sind gegenwärtig folgende Staaten anzusehen: USA, Großbritannien, UdSSR, Niederlande, Kanada und Japan. Einzelne Forschungsgruppen arbeiten in Australien, BRD, Indien, Frankreich, Polen, Schweiz und Schweden.

2. Stand der populationsökologischen Forschung in der DDR

Im folgenden wird im Überblick auf entsprechende Forschungsansätze in der DDR eingegangen. Die Bereiche der Land- und Forstwirtschaft, die seit jeher aus der praktischen Erfahrung heraus populationsökologische Gesetzmäßigkeiten bei der Gestaltung optimaler Kulturpflanzenbestände und Forsten oder bei der Analyse der Wirksamkeit von Herbiziden berücksichtigen (z. B. Dichte-Ertrags-Relationen; Alters- und Bestandesstruktur von Forsten), sollen dabei ausgeklammert bleiben.

Historisch verwurzelt in den Forschungstraditionen der sich immer stärker differenzierenden Allgemeinen Biologie und vor allem der Allgemeinen Botanik wurde die Forschungsentwicklung in der DDR seit 1949 von herausragenden Persönlichkeiten wie Mothes, Rothmaler, Stubbe oder Meusel geprägt. Daraus leitete sich innerhalb der Geobotanik eine starke Orientierung auf Pflanzensystematik, Pflanzengeographie, vergleichende Morphologie und Pflanzensoziologie ab, die noch heute wesentlich das Forschungsprofil der meisten Einrichtungen des Hochschulwesens prägen.

Trotz der von Hanelt (1974) überzeugend dargestellten potentiellen Möglichkeiten der Zusammenarbeit von Taxonomen und Ökologen, die allein auf dem Gebiet der Populationsökologie liegen, sind seitens der Systematiker kaum diesbezügliche Aktivitäten zu registrieren. Statt dessen wird von den Ökologen der infraspezifischen Differenzierung unter ökologischen Gesichtspunkten (Charakterisierung von Bio- bzw. Ökotypen) verstärkte Aufmerksamkeit geschenkt. In diesem Zusammenhang sind Untersuchungen von Arlt und Jüttersonke (1980) an *Chenopodium album* und Arbeiten einer Forschungsgruppe an der Pädagogischen Hochschule Halle über *Stellaria media* (Brix et al. 1983, Schreiner 1986, Schreiner und Brix 1982), *Cirsium arvense* (Brix et al. 1983, Krüger 1984), *Avena fatua* (Brix et al. 1983, Siebert 1985) und verstärkt über *Agropyron repens* (Brix et al. 1983, Grosser und Brix, im Druck, Güttel 1981, Güttel und Brix 1981) zu nennen. Liegt in diesen Studien das Schwergewicht auf der Erfassung der Vielfalt und Charakterisierung von biochemischen bis morphologischen Unterschieden zwischen den verschiedenen Herkünften und deren Koinzidenz mit bestimmten Standortfaktorenkomplexen, so rücken bei ähnlichen Untersuchungen an *Galium aparine* (Auge 1985, Groll 1984, Groll und Mahn 1986) und *Veronica hederifolia* (Gröger 1986) verstärkt populationsökologisch relevante Fragen der Ontogenie und Reproduktionsbiologie in den Mittelpunkt des Interesses.

In der Morphologie können bestimmte Fragestellungen bei konsequenter Verfolgung ebenfalls Anknüpfungspunkte für die Populationsökologie liefern. Allerdings haben in der DDR vergleichende Betrachtungen diverser morphologischer Strukturen innerhalb bestimmter Verwandtschaftskreise, d. h. eine stärker systematische Orientierung (z. B. vergleichende Morphologie von Monokotylenkeimlingen von Tillich), die Aufdeckung von Gesetzmäßigkeiten im morphologischen Bau in Beziehung zur Chorologie, d. h. die klimatische Determiniertheit des morphologischen Baus und der

Ontogenese (Arbeiten Meusels, Jägers und ihrer Schüler, z. B. Förster 1985, Schmidt 1986) oder autökologisch orientierte Untersuchungen der Morphogenese das Schwergewicht. Im Mittelpunkt der qualitativen Analysen steht dabei immer das durchschnittliche, typisch entwickelte Individuum und dessen Ontogenie. Eigentlich ist es nur noch ein kleiner Schritt bis hin zur flächenbezogenen Quantifizierung morphologischer, reproduktionsbiologischer und ontogenetischer Daten, der Erarbeitung von Lebens- tafeln und der Analyse von Zönopopulationen im Sinne der Rabotnovschen Schule, die direkt in die „reine“ Populationsökologie führen würden. In Abb. 1 wird dieses anhand entsprechender Daten über *Petasites albus* von Schmidt (1986) angedeutet.

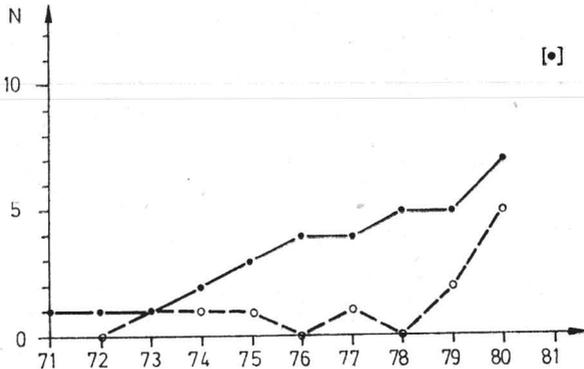


Abb. 1. Rekonstruktion des „Populations“-Wachstums eines Polycormons von *Petasites albus* nach einer Übersichtszeichnung von Schmidt (1986). o--o blühende „Individuen“; ●-● „Populationsgröße“

Die entsprechend der ökologischen Hierarchie der Organisationsabstufung zwischen Aut- und Populationsökologie auf der einen und der Ökosystemforschung auf der anderen Seite arbeitenden Phytocoenologie wurde seit Mitte der 50er Jahre wesentlich durch Arbeiten von Fukarek, Hilbig, Hundt, Mahn, Passarge, Schubert und andere geprägt. Standen zuerst die Erfassung, Beschreibung und Systematisierung der phytocoenologischen Einheiten und ihre ökologische Determiniertheit im Vordergrund, sind gegenwärtig auf Grund des starken anthropogenen Vegetationswandels synökologisch-syndynamisch geprägte Forschungsansätze in den Mittelpunkt gerückt. Gerade die gemeinsame Untersuchung syndynamischer Prozesse könnte zu einer fruchtbaren Zusammenarbeit zwischen klassischer Pflanzensoziologie und Populationsökologie beitragen. Allerdings sind aus methodischen Gründen alle diesbezüglich vorliegenden bzw. laufenden vegetationskundlichen Untersuchungen einer populationsökologischen Auswertung praktisch nicht zugänglich, da dynamische Prozesse in Pflanzengesellschaften in der Regel auf der Grundlage der gebräuchlichen Deckungsgrade nach Braun-Blanquet erfaßt und dargestellt werden. Veränderungen im Deckungsgrad sind oft, aber nicht notwendig mit einer Veränderung der Individuenzahl verbunden. Umgekehrt brauchen sich dramatische populationsdynamische Prozesse keinesfalls in einer Veränderung des Deckungsgrades widerzuspiegeln, was die Untersuchungen von Häcker (1986) an *Polygonum lapathifolium* eindrucksvoll illustrieren. Der untersuchte Bestand erreichte bereits wenige Tage nach dem Auflaufen eine 100%ige Deckung (Abb. 2). Letztendlich bleibt auch die gegenüber der Schätzung des Deckungsgrades zwar genauere Ermittlung der artbezogenen Substanzproduktion unter populationsökologischer Sicht praktisch wertlos. Dagegen sind detailgetreue und maßstabgerechte, mit großem Arbeitsaufwand erstellte Aufnahmen von Dauerflächen einer populationsökologischen Analyse in gewissen Grenzen prinzipiell zugänglich, wie die entsprechend aufgearbeiteten Daten

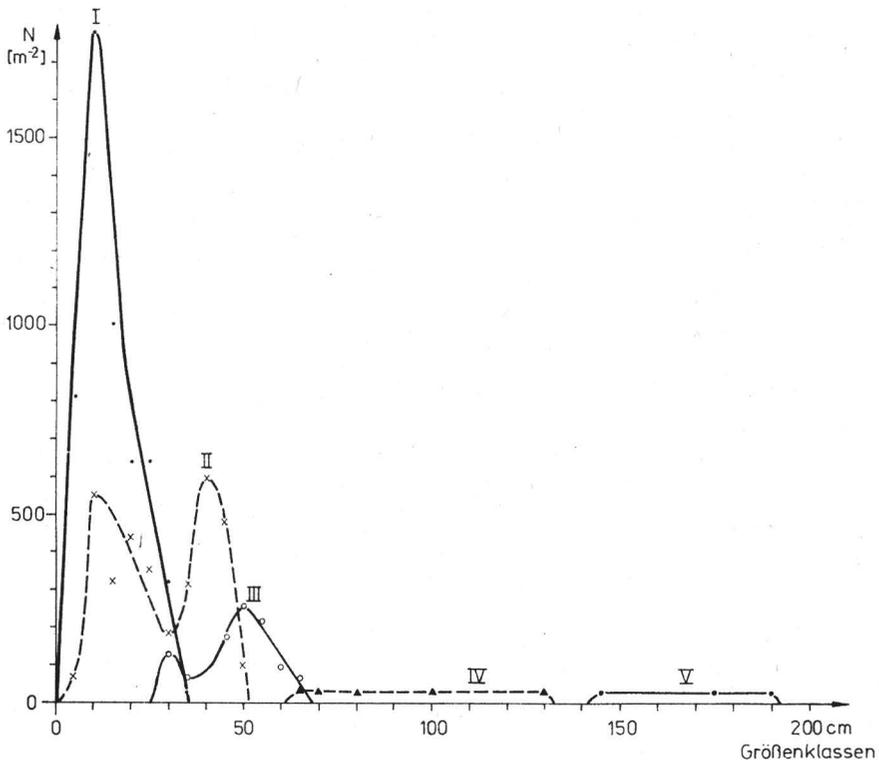


Abb. 2. Größenklassenverteilung und deren Dynamik im Verlaufe der Vegetationsperiode in einem sich entwickelnden *Polygonum lapathifolium*-Bestand an einem Flußuferstandort (nach Häcker 1986) (I – Juni; II – Juli; III – August; IV – September; V – Oktober)

aus einer vorliegenden Serie von Dauerflächenaufnahmen von Böhnert (1974) be- weisen (Abb. 3). Oftmals dienen diese jedoch nur als Momentaufnahme, die die typische Struktur einer bestimmten Phytozönose illustrieren soll. Gerade langjährige derartige Untersuchungen (z. B. Helmecke 1978 am Kyffhäuser oder Heinrich und Marstaller im Leutrat) sind unter populationsdynamischen Gesichtspunkten praktisch nicht erschlossen. Unter ökosystemischer Sicht wurde jedoch versucht, diese Vegetationsdynamik mit Hilfe statistischer Tests sowie Ähnlichkeits- und Diversitätsindizes zu quantifizieren (z. B. Böhnert und Reichhoff 1978, Helmecke 1978).

Im Mittelpunkt ökologischer Untersuchungen zur Konkurrenzwirkung von Ackerunkräutern, ob als experimenteller Gefäßansatz oder als Feldversuch angelegt, steht zumeist die Ertragsdepression der Kulturart (z. B. Pallutt et al. 1984, Roder et al. 1984, 1986). Populationsökologische Fragestellungen spielen praktisch keine Rolle. Vor allem ökonomische, in zunehmendem Maße aber auch ökologische Gesichtspunkte liegen den laufenden Untersuchungen zur Schwellenwertproblematik des Ackerunkrautbesatzes zugrunde. Diese gipfeln in dem von Pötsch (1978) erarbeiteten, in der praktischen Routinearbeit des Pflanzenschutzes fest integrierten Stichprobenverfahrens, bei dem je nach Dichte der aufgelaufenen Unkrautkeimlinge auf repräsentativen Schlägen der optimale Herbizideinsatz gegen alle, bestimmte Gruppen oder einzelne Segetalarten abgeleitet wird. Der Überwachung und Steuerung wichtiger Prozeßabläufe in Agroökosystemen soll ebenfalls das seit Ende der 70er Jahre bearbeitete Simulationsmodell SONCHES (vgl. Knijnenburg et al. 1981) dienen, das neben der Kulturart Win-

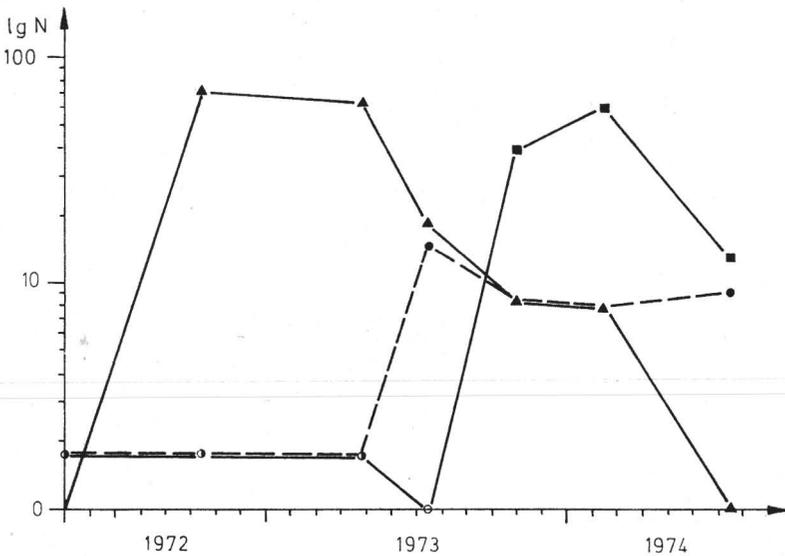


Abb. 3. Populationsdynamik von *Corynephorus canescens* in einem fragmentarischen Spergulo-Corynephoretum (Primärdaten nach Böhnert 1974; Individuenzahl je 0,0625 m² als Mittel aus 4 Wiederholungen; ● - ● adulte Individuen; Kohorten: 1971 - o, 1972 - ▲, 1973 - ■)

terweizen einen pilzlichen (*Erysiphe graminis*) und zwei tierische Schaderreger (das Getreidehähnchen *Oulema spec.* und die Getreideblattlaus *Macrosiphum*) sowie *Stellaria media* als konkurrierende Segeltalart enthält. Entgegen der Erwartung, neben der saisonalen Entwicklung auch die Populationsdynamik modelliert zu finden, bleibt SONCHES im Falle *Stellaria media* auf das vegetative Compartment und damit auf eine ontogenetisch-autökologische Stufe beschränkt. Ähnlich einem reinen Wachstumsmodell wird allein die Deckungsgradentwicklung in Abhängigkeit von abiotischen Faktoren modelliert. Da direkt populationsökologisch relevante Parameter fehlen – ansonsten hätte die populationsökologische Forschung in der DDR sicher einen deutlichen Impuls erhalten –, ist selbst der vorsichtigste Versuch einer Befallprognose für das oder die Folgejahre nicht möglich. Dieser Zielstellung, und damit ist ein echter populationsökologischer Ansatz gegeben, dienen Untersuchungen der Dynamik des Bodensamenvorrates, die am Institut für Pflanzenschutzforschung der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR (vgl. Klemm et al. 1982) sowie an der Pädagogischen Hochschule Potsdam (vgl. Bauermeister 1983, 1984, Bauermeister und Kerles 1981, Mahn et al 1985) durchgeführt werden.

Der bisher konsequenteste populationsökologische Forschungsansatz wird im Rahmen des komplexen Agroökosystem-Forschungsprojektes Etzdorf an der Martin-Luther-Universität Halle verfolgt. Neben der Analyse typisch ökosystemischer struktureller und funktioneller Beziehungen und autökologischer Untersuchungen an ausgewählten Segetalarten (*Arnoseris minima*, *Descurainia sophia* – Blumrich 1984, Blumrich und Mahn 1986, *Galium aparine* – Auge 1985, Groll 1984, Groll und Mahn 1986, *Matricaria maritima* – Wetzel 1983, *Papaver rhoeas* – Kemter 1986, *Veronica hederifolia* – Gröger 1986, *Lamium amplexicaule* – Karste 1983, *Stellaria media* – Both 1980, Karste 1983, *Echinochloa crus-galli* – Both 1980) sind in einer Reihe Examensarbeiten Daten über die mehrjährige Populationsdynamik einer größeren Zahl Ackerunkräuter niedergelegt (Kemter 1986, Martschat 1982, Viehweger 1984, Wache 1981). Für *Galium aparine*, *Lamium amplexicaule* und *Stellaria media* liegen bereits ent-

sprechende Veröffentlichungen vor (Helmecke und Mahn 1984, Mahn 1984). Der Einfluß anthropogener Faktoren (Düngung, Herbizideinsatz) auf Populationsphänomene wird an Hand weniger Beispiele von Blumrich und Mahn (1986), Böhnert (1981), Helmecke und Mahn (1984), Mahn (1984, 1986), Mahn et al. (1985) diskutiert. Dem Forschungsgrundkonzept sind jedoch gewisse Unschärfen bei der genauen Abgrenzung typisch ökosystemischer von populationsökologischen Prozessen und Gesetzmäßigkeiten (vgl. Allen et al. 1984; Abb. 4) geschuldet (z. B. Dynamik einer „Gesamtunkraut-Population“; Populationsdynamik auf Basis Trockensubstanzproduktion).

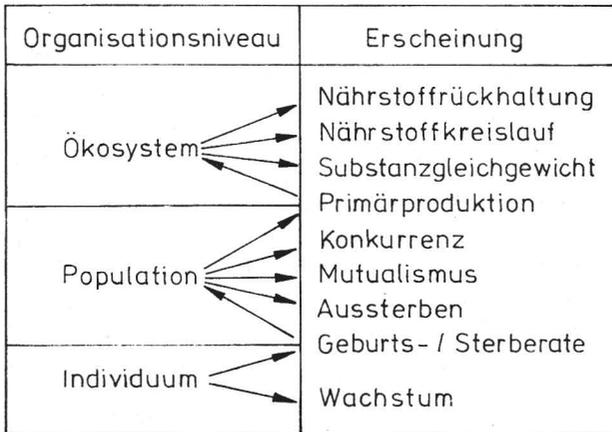


Abb. 4. Verknüpfung verschiedener ökologischer Hierarchieebenen durch gemeinsame Erscheinungen bzw. Parameter (nach Allen et al. 1984, verändert)

In diesem Zusammenhang sei auf die Polemik Mauersbergers (1984) zum Gebrauch des Terminus „Population“ hingewiesen. Dies um so mehr, da sich eine nicht unbedeutende Zahl Freizeitforscher in ihrem Bemühen um den Schutz und die Erhaltung bestandsbedrohter Pflanzenarten notwendigerweise mit populationsökologischen Fragen konfrontiert sieht (vgl. Ernst 1985). Dem trug der Zentrale Fachausschuß Botanik der Gesellschaft für Natur und Umwelt Rechnung, indem er die IV. Zentrale Tagung für Botanik 1985 unter das Thema „Populationsökologie und Florenschutz“ stellte. Bis auf wenige Ausnahmen wurde jedoch eine große Unsicherheit im Gebrauch der entsprechenden Termini und beträchtliche versuchsmethodische Schwächen offenbar. Allein die bemerkenswerte Studie von Barthel (1985) über *Orchis morio* genügte den Ansprüchen; diese verkörpert wahrscheinlich überhaupt die erste ganz gezielt angesetzte populationsökologische Studie in der DDR. Interessante Befunde zur Abundanzdynamik von Orchideenarten in einer Sukzessionsserie stellten vor längerer Zeit bereits Bolbringer (1977: *Platanthera chlorantha*) und Wisniewski (1975: *Dactylorhiza incarnata*, *D. majalis*) vor, über die Jeschke (1979) bereits ausführlich auf der ersten Populationsökologie-Tagung der Biologischen Gesellschaft der DDR in Halle referierte. Der Erfassung der natürlichen Schwankungen der Populationsgröße, deren kritischer Grenzwert sowie der Bewertung von Schutzmaßnahmen dient eine im Bezirk Halle seit 1979 laufende, von ehrenamtlichen Kräften getragene quantitative Erfassung aller Orchideenvorkommen (Böhnert 1986).

Gleichfalls im Rahmen des Artenschutzes durchgeführte Untersuchungen an *Taxus baccata* von Haupt (1984) und Trauboth (1981) weisen sehr anschaulich die prognostischen Aussagemöglichkeiten populationsökologischer Studien nach.

Abschließend sei auf die im Institut für Landschaftsforschung und Naturschutz der AdL angelaufenen Untersuchungen zum Artenschutzmanagement hingewiesen, die bereits

von vornherein auch eine populationsökologische Komponente beinhalten (vgl. auch Weinitschke 1987). Obwohl noch weitgehend qualitativ bleibend soll in diesem Zusammenhang die Studie von Kempf (1985) an *Sedum villosum* als beispielgebend hervorgehoben werden.

Zusammenfassend kann eingeschätzt werden, daß in der DDR seitens der Schad-erregerüberwachung und -bekämpfung in der Pflanzenproduktion und des Naturschutzes im Rahmen des Artenschutzmanagements eine zunehmende Hinwendung zu aus der Praxis abgeleiteten und im Ergebnis wieder praxisorientierten populationsökologischen Fragestellungen erfolgt.

3. Internationale Forschungstrends

Eine populationsökologische Grundlagenforschung mit der Zielrichtung des Studiums von Populationsphänomenen und Gesetzmäßigkeiten der Struktur und Dynamik pflanzlicher Populationen ist in der DDR unterentwickelt. Dieser Zustand muß als unbefriedigend angesehen werden, da sich international eine starke Hinwendung zu populationsökologischen und -genetischen Arbeiten an höheren Pflanzen abzeichnet. Folgende Trends sind dabei erkennbar:

1. Grundlegende Analyse von natürlichen, experimentell modifizierten und experimentellen Populationen zum Verständnis der Strukturen, Dynamik und Regelmechanismen in pflanzlichen Populationen (vgl. Harper 1977, 1978).
2. Mathematische Beschreibung und Modellbildung.
3. Populationsgenetische Analyse von Populationen eines breiten Artenspektrums (z. B. Hamrick 1982, Jain 1983).
4. Evolutionsbiologische Aspekte der Sippendifferenzierung und Artbildung nicht allein züchtungsrelevanter Arten.
5. Komplexe Untersuchung (biochemisch, ökophysiologisch, genetisch, ökologisch) von Adaptationsmechanismen und Anpassungsstrategien (Selektionstypen, Lebensstrategien, ökologische Strategien) (z. B. Grime 1977, 1979, Ernst 1983, Levin und Wilson 1978, Southwood et al. 1974, Gadgil und Solbrig 1972).

Die Populationsökologie der Pflanzen befindet sich trotz eines enormen Wissenszuwachses in den letzten 10 Jahren noch im Stadium der Erfassung, Analyse und Systematisierung der Vielfältigkeit der Populationsphänomene im Pflanzenreich, denn nur von etwa 0,1 % der über 400 000 Arten höherer Pflanzen liegen allgemeinste populationsökologische Informationen vor. Neben dem ständigen Versuch der Beschreibung und, soweit möglich, mathematischen Formulierung erkannter Gesetzmäßigkeiten der Struktur und Dynamik von Pflanzenpopulationen sind in großem Umfang vergleichende Analysen für Arten

- der verschiedensten Lebensformtypen (z. B. nach Raunkiaer oder anderer Klassifizierungssysteme),
- Reproduktionstypen,
- Selektionstypen (r-K-Typen sensu McArthur und Wilson),
- ökologische Strategietypen (R-K-S-Typen sensu Grime),
- naher taxonomischer Verwandtschaft,
- ökologisch ähnlichen Verhaltens (populationsökologische Grundlagen der Koexistenz, Einnischung)

notwendig.

Die Analyse der vegetationsdynamischen Prozessen zugrunde liegenden populationsökologischen Abläufe („Populationsstruktur der Vegetation“) wie

- steady state-Zuständen von Phytozönosen (turn over-Raten; half life time von Pflanzenpopulationen),
- Sukzessionsvorgängen (vgl. Peet und Christensen 1980),
- populationsökologische Einnischung von Pflanzenarten

läßt ein weiterführendes tiefes Verständnis der Synökologie sowie der (relativen) Stabilität und Dynamik der Vegetation erwarten. Essentielle Voraussetzung für jede populationsökologische Studie sind detaillierte Kenntnisse zur Ontogenie, Ökomorphologie und Biologie der entsprechenden Sippe (Lebensdauer, Bestäubungsverhältnisse, Verbreitungsbiologie, Prädatoren usw.). Autökologische Untersuchungen müssen Stabilität, Variabilität und Plastizität populationsökologisch relevanter Parameter klären (z. B. Sensitivität verschiedener ontogenetischer Stadien gegenüber abiotischen und biotischen Faktoren).

Erkenntnisse der Populationsökologie der Pflanzen sind von beträchtlicher Bedeutung für praxisrelevante Fragestellungen wie

1. Schaffung von Grundlagen für die Schaderregerüberwachung, Befallsprognose und biologische Kontrolle von Unkräutern,
2. Schaffung eines populationsökologisch und -genetisch fundierten Managements für vom Aussterben bedrohte Sippen (vgl. Ernst 1985, Weinitschke 1987),
3. Bioindikation anhand von Populationsparametern (vgl. Schubert 1985).
4. Gestaltung optimaler Kulturpflanzenbestände (einschließlich der biotechnologisch nutzbaren *Lemnaceen* - Eichhorn 1987),
5. die Züchtungsforschung.

Die Auswahl der populationsökologisch zu bearbeitenden Sippen kann weitgehend unter praxisorientierten Gesichtspunkten (Naturschutz, Unkräuter, Wildtypen von Kulturpflanzen, potentielle Nutzpflanzen) erfolgen.

Die Populationsökologie der Pflanzen stellt somit sowohl für die Grundlagen- als auch angewandte Forschung ein forschungsstrategisch bedeutsames und ergebnisträchtiges Wissenschaftsgebiet dar. Dem sollte bereits bei der Ausbildung der zukünftigen Fachkader stärkere Beachtung geschenkt werden (vgl. Hanelt 1974).

Z u s a m m e n f a s s u n g

Die Populationsökologie der Pflanzen stellt eine sich in den letzten beiden Jahrzehnten stürmisch entwickelnde Wissenschaftsdisziplin dar, die sowohl für die Grundlagen- als auch die angewandte Forschung forschungsstrategisch bedeutsam und ergebnisträchtig ist. In der DDR kann seitens der Schaderregerüberwachung und -bekämpfung und des Naturschutzes eine zunehmende Hinwendung zu populationsökologischen Fragestellungen registriert werden. Auf der Grundlage einer Analyse der sich abzeichnenden internationalen Forschungstrends werden mögliche Forschungsschwerpunkte herausgearbeitet.

S c h r i f t t u m

- Allen, T. F. H., R. V. O'Neill and T. W. Hoekstra: Interlevel relations in ecological research and management: Some working principles from hierarchy theory. USDA Forest Service, General Technical Report RM-110 (1984) 11 S.
- Arlt, K., und B. Jüttersonke: Untersuchungen zur Taxonomie und intraspezifischen Resistenz gegen Bodenherbizide bei *Chenopodium album* L. Tag.-Ber. Akad. Landwirtsch.-Wiss. DDR 182 (1980) 219-224.
- Auge, H.: Untersuchungen zur stadienspezifischen Entwicklung, Stoffproduktion und Biomasseverteilung bei *Galium aparine*-Populationen unter besonderer Berücksichtigung des Stickstoff-Faktors. Dipl.-Arb. Halle (Manuskript) 1985.
- Barthel, R.: Zur Populationsökologie von *Orchis morio*. Vortrag auf IV. Zentr. Tagung f. Botanik „Populationsökologie und Florenschutz“, Güstrow 1985.

- Bauermeister, W.: Modelluntersuchungen zur Erfassung des Unkrautsamenvorrates im Ackerboden und zur Verlagerung der Samen durch Bodenbearbeitung. *Wiss. Z. PH Potsdam* 27 (1983) 147–156.
- Bauermeister, W.: Zum Einfluß des Stichprobenumfanges, der Jahreszeit und der Versuchsdauer auf die Bestimmung des Vorrats keimfähiger Unkrautsamen im Boden (potentielle Verunkrautung). *Wiss. Z. PH Potsdam* 28 (1984) 17–27.
- Bauermeister, W.: Zur Populationsdichte und -verteilung im Samenvorrat und in der Unkrautflora und zur Samenproduktion des Efeu-Ehrenpreises (*Veronica hederifolia* L.). *Wiss. Z. PH Potsdam* 29 (1985) 25–34.
- Bauermeister, W., und I. Kerles: Untersuchungen zur aktuellen Verunkrautung und zur Erfassung des Samenvorrates im Boden eines Maisschlages der KAP Groß Kreuz. *Wiss. Z. PH Potsdam* 25 (1981) 75–83.
- Blumrich, H.: Zur Ökologie von *Descurainia sophia* (L.) WEBB ex PRANTL und *Arnoseris minima* (L.) SCHWEIGER et KOERTÉ unter besonderer Berücksichtigung ihrer Entwicklung und Stoffproduktion bei variiertem Stickstoffangebot. Dipl.-Arb. Halle (Manusk.) 1984.
- Blumrich, H., und E.-G. Mahn: Entwicklung und Stoffproduktion segetaler Populationen von *Descurainia sophia* (L.) Webb ex Prantl. *Wiss. Z. Univ. Halle, Math.-Nat.* 35 (1986) 111–121.
- Böhnert, W.: Ökologische Untersuchungen auf den Kreidesandsteinhöhen der Harslebener Berge bei Quedlinburg. Dipl.-Arb. Halle (Manusk.) 1974.
- Böhnert, W.: Ergebnisse von Strukturuntersuchungen in unterschiedlich begüllten Ackerunkrautphytozönosen. *Wiss. Z. Univ. Halle, Math.-Nat.* 30 (1981) 103–114.
- Böhnert, W.: Die Analyse der gegenwärtigen Populationssituation der Vorkommen der Orchideen-Arten der Schutzkategorie a/b im Bezirk Halle als Grundlage für verbesserte Schutzmaßnahmen. Vortrag auf 3. Tagung „Populationsökologie terrestrischer Organismen“, Potsdam-Sanssouci 1986.
- Böhnert, W., und L. Reichhoff: Statistische Auswertung von Dauerquadraten in xerothermen Rasengesellschaften – Zur Anwendung des Chi-Quadrat-Tests. *Phytocoenosis* 7 (1978) 245–256.
- Bolbringer, P.: Zur Vorbereitung und zum soziologischen Verhalten der Grünlichen Waldhyazinthe (*Platanthera chlorantha* L.) in Mittelmecklenburg. *Naturschutzarb. Mecklenb.* 20 (1977) 27–36.
- Both, A.: Untersuchungen zum Einfluß des Stickstoff-Angebots auf Keimung, Entwicklung und Stoffproduktion von *Stellaria media* (L.) VILL. und *Echinochloa crus-galli* (L.) P. B. Dipl.-Arb. Halle (Manusk.) 1980.
- Brix, M., F. Güttel, M. Schreiner, L. Siebert und P. Krüger: Intraspezifische Differenzierungen bei Problemunkräutern (*Avena fatua* L.), *Agropyron repens* (L.) BEAUV., *Stellaria media* (L.) CYR., *Cirsium arvense* (L.) SCOP. *Wiss. Z. PH Halle* 21 (1983) 66–70.
- Christiansen, F. B., und T. M. Fenchel: Theories of populations in biological communities. *Ecol. Studies* 20 (1977) 144 S.
- Darwin, Ch.: Die Entstehung der Arten durch natürliche Zuchtwahl. Leipzig: Verlag Philipp Reclam jun. 1980, 567 S.
- Eichhorn, M.: Zur Populationsdynamik der Wasserlinse *Wolffia arrhiza*. *Biol. Rdsch.* 25 (1987) 1–4.
- Ernst, W. H. O.: Ökologische Anpassungsstrategien an Bodenfaktoren. *Ber. Dtsch. Bot. Ges.* 96 (1983) 49–71.
- Ernst, W. H. O.: Gefährdete Pflanzen und Tiere – Sind sie noch zu retten? *Universitas* 40 (1985) 1363–1374.
- Förster, P.: Vergleichende Wuchsform- und Arealbetrachtung von 3 Annuellen der Tribus *Anthemideae*. *Wiss. Z. Univ. Halle, Math.-Nat.* 34 (1985) 80–93.
- Gadgil, M., und O. T. Solbrig: The concept of r- and K-selection: Evidence from wild flowers and some theoretical considerations. *Amer. Nat.* 106 (1972) 14–31.

- Grime, J. P.: Evidence for the existence of three primary strategies in plants and its relevance to ecological and evolutionary theory. *Amer. Nat.* **111** (1977) 1169–1194.
- Grime, J. P.: *Plant strategies and vegetation process*. Chichester/New York/Brisbane/Toronto: Wiley & Sons 1979.
- Gröger, T.: Entwicklungszyklus und Stoffproduktion von Populationen der Sippen *Veronica hederifolia* ssp. *hederifolia* L. und *Veronica hederifolia* ssp. *lucorum* (KLETT et RICHTER) HARTL unter natürlichen bzw. gezielt veränderten Bedingungen. Dipl.-Arb. Halle (Manusk.) 1986.
- Groll, U.: Untersuchungen zur Entwicklungsstrategie und Produktivität von *Galium aparine* L. in Ökosystemen mit unterschiedlich starker anthropogener Beeinflussung. Diss. Halle 1984.
- Groll, U., und E.-G. Mahn: Zur Entwicklung ausgewählter Populationen des Kletten-Labkrautes (*Galium aparine* L.). *Flora* **178** (1986) 93–110.
- Grosser, M., und M. Brix: Phänotypische Variation der Blattfarbe und Blattpigmentgehalt bei *Agropyron repens* (L.) BEAUV. *Wiss. Z. PH Halle* (im Druck).
- Güttel, F.: Untersuchungen zur Differenzierung von *Agropyron repens* (L.) BEAUV. Diss. Halle 1981.
- Güttel, F., und M. Brix: Differenzierungen in der Produktivität, Enzymaktivität und Sensibilität gegenüber Sys 67 Omnidel zwischen Herkünften von *Agropyron repens* (L.) BEAUV. *Wiss. Z. PH Halle* **19** (1981).
- Häcker, C.: Vegetationskundliche, synökologische und populationsökologische Untersuchungen in annuellen Uferfluren (*Bidentetea tripartitae*) der Elster-Luppe-Aue. Dipl.-Arb. Halle (Manusk.) 1986.
- Hamrick, J. L.: Plant population genetics and evolution. *Amer. J. Bot.* **69** (1982) 1685–1693.
- Hanelt, P.: Überlegungen über die Beziehungen zwischen Ökologie und Systematik bei höheren Pflanzen. *Mitt. Sect. Geobot. Phytotax. Biol. Ges. DDR* (1974) 37–47.
- Harper, J. L.: *Population biology of plants*. London/New York/San Francisco: Academic Press 1977.
- Harper, J. L.: The demography of plants with clonal growth. In: Freyden, A. H. J., and J. W. Woldendorp (Eds.): *Structure and functioning of plant populations*. Kon. Nederl. Akad. Wetensch., Verh. Afd. Natuurk., Tw. Reeks **70** (1978) 27–45.
- Haupt, R.: Die Eibe in Thüringen – Verbreitung, Ökologie und Schutz. *Landschaftspfl. Natursch. Thür.* **21**, Sonderheft (1984) 17 S.
- Helmecke, K.: Auswertung von Dauerflächenbeobachtungen mittels mathematisch-statistischer Methoden. *Phytocoenosis* **7** (1978) 227–244.
- Helmecke, K., und E.-G. Mahn: Veränderungen der Populationsdynamik ausgewählter Segetalarten in Agrophytozönosen durch Herbizide. *Wiss. Z. Univ. Halle, Math.-Nat.* **33** (1984) 3–20.
- Jain, S.: Genetic characteristics of populations. In: Mooney, H. A., and M. Godron (Eds.): *Disturbance and ecosystems*. *Ecol. Studies*. Bd. 44. Berlin/Heidelberg/New York/Tokyo: Springer-Verlag 1983, 240–258.
- Jeschke, L.: Populationsökologische Aspekte bei geobotanischen Arbeiten. *Biol. Ges. DDR, Sect. Ökol.* Vorträge der Arbeitstagung Populationsökologie 15.–17. Januar 1979 in Halle, 75–82.
- Karste, G.: Untersuchungen zum Einfluß unterschiedlicher N-Angebote auf die Dynamik von Segetalzönosen unter besonderer Berücksichtigung der Populationsdynamik polsterbildender annueller Arten. Dipl.-Arb. Halle (Manusk.) 1983.
- Kempff, H.: Zur Erhaltung der in der DDR vom Aussterben bedrohten Moorfetthenne (*Sedum villosum*). *Landschaftspfl. Natursch. Thür.* **22** (1985) 30–38.
- Kemter, A.: Untersuchungen zum Einfluß von Stickstoffversorgung und Herbizidbehandlung auf die Struktur und Dynamik von Agro-Phytozönosen des Modells Etzdorf im Zeitraum 1981–1985 unter besonderer Berücksichtigung der Populationsdynamik von *Papaver rhoeas* L. Dipl.-Arb. Halle (Manusk.) 1986.

- Klemm, M., I. Kupferschmidt und I. Böhme: Entwicklung einer für Überwachungszwecke geeigneten Methode zur Bestimmung des Unkrautsamenpotentials im Boden. Forschungsber. AdL DDR (Manuskri.) Dresden 1982.
- Knijnenburg, A., E. Matthäus, H. Lattke, H. Eggert und A. Kalmus: Diskrete Simulation von ökologischen Regelmechanismen und ihre Anwendung am Beispiel eines Grobmodells der vegetativen Entwicklung von *Stellaria media*. In: Unger, K., und G. Stöcker (Herausg.): Biophysikalische Ökologie und Ökosystemforschung. Berlin: Akademie-Verlag 1981, 277–308.
- Krüger, P.: Untersuchungen zur Differenzierung von *Cirsium arvense* (L.) SCOP. Diss. Halle 1984.
- Levin, D. A., und J. B. Wilson: The genetic implications of ecological adaptation in plants. In: Freyden, A. H. J., und J. W. Woldendorp (Eds.): Structure and functioning of plant populations. Kon. Nederl. Akad. Wetensch., Verh. Afd. Natuurk., Tw. Reeks 70 (1978) 75–100.
- Mahn, E.-G.: Structural changes of weed communities and populations. *Vegetatio* 58 (1984) 79–85.
- Mahn, E.-G.: Gegenwärtige Tendenzen struktureller Wandlungen der Phytozönose von Agro-Ökosystemen durch agrochemische Intensivierungsmaßnahmen. *Hercynia* N. F. 23 (1986) 449–456.
- Mahn, E.-G., und S. Martschat: Vergleich des Einflusses mehrjähriger mechanischer und chemischer Behandlungsmaßnahmen auf Populationsdynamik und Struktur von Agrophytozönosen. *Wiss. Z. Univ. Halle, Math.-Nat.* 34 (1985) 45–55.
- Mahn, E.-G., J. Pötsch und W. Bauermeister: Ökologische Grundlagen der Überwachung und Prognose bedeutender Unkräuter in Getreidekulturen. Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, *Wiss. Beiträge* 1985/61 (S 51) (1985) 116–130.
- Martschat, S.: Zur Wirkung unterschiedlicher Bekämpfungsmaßnahmen auf die Dynamik von Segetalzönosen, unter besonderer Berücksichtigung der mechanischen Bekämpfung. *Dipl.-Arb. Halle (Manuskri.)* 1982.
- Mauersberger, G.: Zur Anwendung des Terminus „Population“. *Falke* 31 (1984) 373–377.
- Müller, H. J.: Wesen und Aufgaben der Populationsökologie. *Mitt. Biol. Ges. DDR, Vorträge der Arbeitstagung Populationsökologie* 15.–17. Januar 1979 in Halle, 3–14.
- Müller, H. J.: *Ökologie*. Jena: Fischer Verlag 1984.
- Pallutt, B., J. Haass und G. Feyerabend: Zu Fragen der mechanisch-chemischen Unkrautbekämpfung in der Fruchtfolge. *Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR* 38 (1984) 45–48.
- Peet, R. K., und N. L. Christensen: Succession: A population process. *Vegetatio* 43 (1980) 131–140.
- Pötsch, J.: Agrogeobotanische Untersuchungen zur Überwachung von Unkräutern im Getreide im Hinblick auf die Planung und den Einsatz von Herbiziden sowie unter dem Aspekt des zukünftigen Aufbaus eines Testsystems zur Kontrolle der Herbizideinwirkung auf die Phytocoenose. *Diss. B Potsdam* 1978.
- Rabotnov, T. A.: On coenopopulations of perennial herbaceous plants in natural coenoses. *Vegetatio* 19 (1969) 87–95.
- Reichhoff, L.: Populationsschutz als Grundlage des Artenschutzes. Vortrag auf IV. Zentr. Tagung f. Botanik „Populationsökologie und Florenschutz“, Güstrow 1985.
- Roder, W., I. Peters, B. Reinsch, H. Eggert und A. Kalmus: Ergebnisse aus mehrjährigen Untersuchungen zum Einfluß der Bestandesdicke von Wintergetreidearten auf die Entwicklung des Windhalms (*Apera spica-venti*) (L.) P. B. *Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR* 38 (1984) 53–55.
- Roder, W., G. Feyerabend, H. Eggert, A. Kalmus und H. Lattke: Zur Bewertung der Besatz-Schadens-Relation von Unkräutern in Wintergetreidebeständen. *Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR* 40 (1986) 200–203.
- Schmidt, R.: Über Wuchsform- und Areal differenzierung zentraleuropäischer Senecioneae. 2. Wuchsform und Lebensgeschichte einiger *Tephroseroiden* und *Cacalioiden*. *Hercynia* N. F. 23 (1986) 193–211.

- Schreiner, M.: Untersuchungen zur intraspezifischen Variabilität von *Stellaria media* (L.) CYR. Diss. Halle 1986.
- Schreiner, M., und M. Brix: Zusammenhänge zwischen Wachstum, Entwicklung und Peroxidaseaktivität bei *Stellaria media* (L.) CYR. Wiss. Z. PH Halle **21** (1982) 20–22.
- Schubert, R. (Herausg.): Bioindikation in terrestrischen Ökosystemen. Jena: Fischer Verlag 1985.
- Siebert, L.: Standortbindung, Keimungs- und Entwicklungsbiologie von *Avena fatua*-Varietäten im Gebiet der DDR. Diss. Halle 1985.
- Southwood, T. R. E., R. M. May, M. P. Massel and G. R. Conway: Ecological strategies and population parameters. Amer. Nat. **108** (1974) 791–804.
- Sperlich, D.: Populationsgenetik. Grundlagen der modernen Genetik. Bd. 8. Jena: Fischer Verlag 1973.
- Stebbins, G. L.: Evolutionsprozesse. Jena: Fischer Verlag 1968.
- Stugren, B.: Grundlagen der Allgemeinen Ökologie. 4. Aufl. Jena: Fischer Verlag 1986.
- Timofeeff-Ressovsky, N. W., A. N. Jablokov und N. V. Glotov: Grundriß der Populationslehre. Jena: Fischer Verlag 1977.
- Trauboth, V.: Pflege von Waldschutzgebieten am Beispiel des NSG „Ibengarten“. Arch. Natursch. Landschaftsforsch. **21** (1981) 149–158.
- Viehweger, G.: Untersuchungen des Einflusses unterschiedlicher Stickstoffgaben auf die Struktur und Dynamik von Agro-Phytozönosen am Beispiel des Modells Etzdorf unter besonderer Berücksichtigung von *Stellaria media* (L.) CYR. als Konkurrenzpartner im Wintergetreide. Dipl.-Arb. Halle (Manuskript) 1984.
- Wache, H.: Erfassung der Wirkungen des mehrjährigen Einsatzes von Herbiziden und Stickstoff auf die Phytozönosestruktur von Agro-Ökosystemen im Rahmen des Versuchsprogramms Etzdorf II (1976–1980). Dipl.-Arb. Halle (Manuskript) 1981.
- Weinitschke, H.: Naturschutz und Landnutzung. Jena: Fischer Verlag 1987.
- White, J.: The census of plants in vegetation. In: White, J. (Eds.): The population structure of vegetation. Handbook of vegetation science. Vol. 3. Dordrecht/Boston/Lancaster: Dr. W. Junk Publishers 1985, 33–38.
- Wilson, E. O., und W. M. Bossert: Einführung in die Populationsbiologie. Berlin/Heidelberg/New York: Springer-Verlag 1973.
- Wisniewski, N.: Ökologische Aspekte des Orchideenschutzes. Proc. 8th World Orchid Conf. Frankfurt (Main) (1975) 64–79.

Dr. Uwe-Volkmar Köck
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Sektion Biowissenschaften
Wissenschaftsbereich Geobotanik
und Botanischer Garten
Neuwerk 21
Halle (Saale)
DDR - 4020