

GÖDECKE

Forschungspreis 1984



Aus Anlaß ihres 100jährigen Bestehens hat die Firma Gödecke Aktiengesellschaft 1966 einen Preis zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses an der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg gestiftet. Jährlich werden hervorragende Doktor-, Diplom- und andere wissenschaftliche Arbeiten junger Wissenschaftler der Universität Freiburg mit dem Gödecke-Forschungspreis ausgezeichnet. Die Auswahl der Preisträger obliegt einer Jury, die für jede der

Fakultäten gesondert ernannt wird. Mitglieder folgender Fakultäten können den Gödecke-Forschungspreis erhalten: Biologie, Chemie und Pharmazie, Forstwissenschaft, Geowissenschaft, Mathematik, Medizin, Physik. Der Gödecke-Forschungspreis wird in diesem Jahr zum 18. Mal verliehen. Mit ihm wurden in den Jahren 1966 bis 1984 die Arbeiten von insgesamt 113 Wissenschaftlern ausgezeichnet. Sowohl die Preisträger als auch die Themen der

Arbeiten werden ausschließlich von den Jurys nach fachlichen und wissenschaftlichen Kriterien ausgewählt. Die Firma Gödecke Aktiengesellschaft nimmt keinen Einfluß auf die Entscheidung der Jurys.

Der Gödecke-
Forschungspreis wurde in
diesem Jahr an folgende
Arbeiten verliehen:

Fakultät für Biologie

Dr. Anselm Kratochwil

Blumen-Insekten-Gemein-
schaften eines nicht mehr bewirt-
schafteten Halbtrockenrasens im
Kaiserstuhl: Aspekte der Co-
Phänologie, der Biogeographie
und der Co-Evolution. Ein Beitrag
zur Blütenökologie auf pflanzen-
soziologischer Grundlage.

Mathematische Fakultät

Dr. Peter Koepke

Eine Theorie kurzer Kern-
modelle und einige Anwendungen

Medizinische Fakultät

Tilo Andus

Akute-Phase Proteine der Ratte:
Biosynthese und Sekretion von
 α_2 -Macroglobulin, Transferrin, α_1 -
saurem Glykoprotein und α_1 -
Proteinase-Inhibitor

Medizinische Fakultät

Dr. Michael Luft

Therapie der Hepatischen Enze-
phalopathie bei Zirrhosepatienten
– Einfluß einer adaptierten Amino-
säurelösung auf die neuro-
psychiatrische Komasyptomatik,
sowie auf die Plasma- und
Liquorkonzentration von Amino-
säuren, Ammoniak und Neuro-
transmitter

Medizinische Fakultät

Dr. Silke Wahl
Dr. Wolf-Bernhard Offensperger

Untersuchungen an mensch-
lichem Antitrypsin

Fakultät für Physik

Dr. Hans Christian Öttinger

Molekularfeldtheorie für Modelle
mit räumlich modulierten
magnetischen Phasen

Preisträger der
Fakultät
für Biologie

Anselm Kratochwil

Blumen-Insekten-Gemeinschaften eines nicht mehr bewirtschafteten Halbtrockenrasens im Kaiserstuhl:

Aspekte der Co-Phänologie, der Biogeographie und der Co-Evolution. Ein Beitrag zur Blütenökologie auf pflanzensoziologischer Grundlage

Zusammenfassung

Das Hauptziel dieser Arbeit war die Untersuchung der Beziehungen zwischen Blumen und Insekten auf der komplexen Ebene von Pflanzengesellschaften und Blütenbesucher-Gemeinschaften, dies auch unter Einbeziehung evolutionsbiologischer Fragen zur Entstehung von Pflanzen/Blütenbesucher-Bindungen. Eine phänologische Analyse der nach verschiedenen Arealtypen aufgeschlüsselten Arten einer Halbtrockenrasen-Biozönose im Kaiserstuhl/Süd-



westdeutschland (Blühzeiten der entomophilen Pflanzenarten; Flugzeiten der apoiden Hymenopteren und Lepidopteren) ergibt vier jahreszeitliche Abschnitte, die nach dem arealgeographischen Schwerpunkt der sie aufbauenden Arten benannt werden können: eurosibirische Phase (März, April), submediterrane Ph. (Mai, Juni), eurosibirische Ph. (Juli), eurosibirische Ph. mit subkontinentalen und submediterranen Elementen (August, September). Das je nach Arealtyp unterschiedliche phänologische Verhalten steht in kausalem Zu-

*Geboren am 5. Februar 1951 in Heidelberg. 1957–1961 Besuch der Volksschule, 1961–1970 Besuch des Neusprachlichen Bunsen-Gymnasiums in Heidelberg. 1970 Abitur. 1970–1972 Wehrdienst. 1972–1978 Studium der Biologie an der Albert-Ludwigs-Universität in Freiburg (Hauptfach Zoologie, Nebenfächer Geobotanik, Limnologie und Bodenkunde). 1978 Diplom in Biologie. Diplomarbeit: „Die Anpassung des Entwicklungszyklus von *Araschnia levana* L. (Nymphalidae, Lepidoptera) an zeitlich und räumlich verschiedene Umweltbedingungen“ unter der Betreuung von Herrn Dr. P. Sauer (Biologisches Institut I, Universität Freiburg, jetzt Professor an der Universität Bielefeld). 1979–1983 Promotion am Biologischen Institut I der Universität Freiburg unter Betreuung von Herrn Prof. Dr. H. F. Paulus. 1976–1982 Mitarbeit am Projekt „Biotop-Kartierung Baden-Württemberg“ bei Frau Prof. Dr. O. Wilmanns am Biologischen Institut II (Geobotanik) der Universität Freiburg. Seit 1982 Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Geobotanik. Verheiratet, ein Kind.*

sammenhang mit den vorherrschenden Klimabedingungen im Herkunfts- und Hauptverbreitungsgebiet der Arten. Die blütenbesuchenden Insektenarten eines bestimmten Arealtyps bevorzugen diejenigen Pflanzenarten, die demselben Arealtyp angehören. Die verschiedenen Teilsysteme mit den für sie charakteristischen Pflanzen/Blütenbesucher-Bindungen beruhen auf eigenen, co-evolutiv entstandenen Beziehungen in den Zönosen der Ursprungsgebiete. Die nacheiszeitliche Floren- und Faunengeschichte

hat hierbei eine große Bedeutung. Die Frage nach Erhaltungsmöglichkeiten dieser typischen Teil-Biozönosen im Kaiserstuhl wird gesondert diskutiert.

Einführung

Die Halbtrockenrasen des südwestdeutschen Raumes zeichnen sich durch einen besonders hohen Prozentsatz submediterraner und subkontinentaler Pflanzen- und Tierarten aus. Diese Arten leben hier am Rande ihres Areals. Den Grundstock hingegen bilden Arten mit euro-sibirischer Verbreitung.

Wenn nun Pflanzen- und Tierarten unterschiedlichen Arealtyps syntop vorkommen, dann stellt sich die Frage, ob sich diese Arten nicht auch hinsichtlich ihres ökologischen Verhaltens voneinander unterscheiden. Die Beantwortung der beiden folgenden Fragen steht zur Diskussion:

- 1) Können wir für Pflanzen und blütenbesuchende Insektenarten verschiedener systematischer Stellung, aber gleichen Arealtyps eine ähnliche Phänologie feststellen und läßt sich diese mit dem jahreszeitlichen Klimaverlauf ihres Herkunfts- und Hauptverbreitungsgebietes in einen kausalen Zusammenhang bringen?
- 2) Gibt es Anzeichen für ein co-adaptives System von Pflanzenarten und den sie besuchenden Insektenarten desselben Arealtyps und einer in mehr oder weniger gegenseitiger Abhängigkeit (Co-Evolution) entstandenen Synchronisation, die ich als Co-Phänologie bezeichnen möchte?

Als Untersuchungsgebiet wurde eine 0,4 ha große Fläche im Naturschutzgebiet „Scheibebuck“ (Kaiserstuhl) ausgewählt. Hierbei handelt es sich um einen brachgefallenen Halbtrockenrasen (Mesobrometum). Durch das Aussetzen der Mahd sind in die Rasengesellschaft Saum-Pflanzenarten eingedrungen. In diesem Zusammenhang stellten sich auch Fragen des angewandten Naturschutzes, z. B. ob unter dem Gesichtspunkt der Erhaltung einer vielfältigen blütenbesuchenden Entomofauna der frühere Zustand des regelmäßig gemähten Mesobrometums oder aber das derzeitige Versaumungsstadium anzustreben ist.

Ergebnisse und Diskussion

In den Jahren 1979 und 1980 konnten im Gebiet 3600 Blütenbesuche von Hymenopteren (Hautflügler), Lepidopteren (Schmetterlinge), Dipteren (Zweiflügler) und Coleopteren (Käfer) festgestellt werden, darunter waren allein 102 Bienen- und 56 Schmetterlingsarten, die 71 der 144 Pflanzenarten besuchten. Im Jahresverlauf ist eine kontinuierliche Staffelung der Blühzeiten der einzelnen entomophilen Pflanzenarten erkennbar. Eine pflanzengeographische Analyse ergab in Kombination mit der Blühphänologie einen durch eurosibirisch verbreitete Pflanzenarten beherrschten Blühaspekt im März und April und einen durch die Blüten der submediterranean verbreiteten Arten gekennzeichneten Aspekt im Mai und Juni. Von Juli ab blühten wieder eurosibirische Arten, denen im August und September zahlreiche subkontinentale Arten beigemischt waren. Auch die Vertreter der apiden Hymenopteren (Bienen) und Lepidopteren zeigen eine jahreszeitliche Staffelung ihrer Aktivitätszeiten. Bei ihnen zeichnen sich analog zur Vegetation ebenfalls Zusammenhänge zwischen ihrer arealgeographischen Verbreitung und ihrer Phänologie ab: Im zeitigen Frühjahr kommen vorwiegend euro-

sibirisch verbreitete Arten vor, im Mai und Juni submediterranean; von Juli bis August vermischen sich die Faunenelemente, neben den vorwiegend eurosibirisch verbreiteten Arten treten im August und September auch submediterranean und subkontinentale Arten auf. Ein Vergleich der unter arealgeographischen Gesichtspunkten aufgeschlüsselten Phänologie von Vegetation, Apido- und Lepidofauna macht folgende Zusammenhänge deutlich (Abb. 1): Im Jahresverlauf lassen sich vier

phänologische Abschnitte voneinander abgrenzen, die nach dem arealgeographischen Schwerpunkt der sie aufbauenden Arten benannt werden können: eurosibirische Phase (März, April), submediterranean Ph. (Mai, Juni), eurosibirische Ph. (Juli), eurosibirische Ph. mit subkontinentalen und submediterranean Elementen (August, September).

Es liegt nahe, diese Ergebnisse im Zusammenhang mit den in den Hauptverbreitungsgebieten dieser Arten vorherrschenden

	MARCH	APRIL	MAY	JUNE	JULY	AUGUST	SEPTEMBER
VEGETATION	flowering of <i>EUROSIBIRIAN</i> species		flowering of <i>SUBMEDITERRANEAN</i> species		flowering of <i>EUROSIBIRIAN</i> species supplemented by <i>SUBCONTINENTAL</i> species		
APIDOFAUNA	<i>EUROSIBIRIAN</i> fauna element		<i>SUBMEDITERRANEAN</i> fauna element		<i>EUROSIBIRIAN</i> fauna element supplemented by <i>SUBMEDITERRANEAN</i> and <i>SUBCONTINENTAL</i> species		
LEPIDOFAUNA	<i>EUROSIBIRIAN</i> fauna element		<i>SUBMEDITERRANEAN</i> fauna element		<i>EUROSIBIRIAN</i> fauna element supplemented by <i>SUBMEDITERRANEAN</i> and <i>SUBCONTINENTAL</i> species		
	I		II		III	IV	

Abb. 1: Vergleich von phänologischen und arealgeographischen Zusammenhängen von Vegetation, Apido- und Lepidofauna.

I = eurosibirische Phase, II = submediterranean Phase, III = eurosibirische Phase, IV = eurosibirische Phase, subkontinental getönt mit submediterranean Elementen.

Klimabedingungen zu sehen:

- lange Vegetationsperiode im eurosibirischen Bereich
- Beschränkung der Vegetationsperiode im submediterranen und subkontinentalen Bereich auf Frühjahr/Frühsummer und Herbst, da Sommer und Hochsummer zu hohe Temperaturen aufweisen.

Neben diesem, z. T. auf klimatische Ursachen zurückführbaren, recht einheitlichen phänologischen Verhalten der Arten eines Arealtyps könnten jedoch auch rezent wirkende Konkurrenzverhältnisse, die besonders in einer artenreichen Biozönose wirken, einen Einfluß auf die Phänologie haben. Eine Koexistenzmöglichkeit von Arten verschiedenen Arealtyps ist besonders dann gegeben, wenn bereits Adaptationen vorhanden sind, über die ein Konkurrenzausschluß besteht. Als eine solche „Präadaptation zur Koexistenz“ könnte die Bindung von Blüten und Insekten innerhalb eines Arealtyps angenommen werden.

Das eurosibirische Element:

Bienen und Schmetterlinge mit eurosibirischer Verbreitung bevorzugten im Gebiet und nach der Literatur eurosibirische Pflanzenarten, auch wenn Arten eines anderen Arealtyps vorhanden waren. Bei diesen eurosibirischen Pflanzenarten handelt es sich um:

1. Arten mit ursprünglicher Verbreitung in Flußauen
2. Wald, Mantel- und Saumpflanzenarten
3. Wiesen-Pflanzenarten
 - a) mit ehemaliger Verbreitung in Wäldern
 - b) die polyploide Arten darstellen und erst nacheiszeitlich aus diploiden Ausgangssippen entstanden sind.

Das submediterrane Element

Die submediterran verbreiteten Bienen- und Schmetterlingsarten bevorzugen Cruciferen, Labiaten, blaue Compositen oder Fabaceen mit ebenfalls submediterraner Verbreitung. Wald-, Mantel- und Saumpflanzenarten werden gemieden.

Das subkontinentale Element

Die Blütenbesucher zeigen eine Präferenz besonders für Umbelliferen, eine Familie, die sehr viele Arten in der subkontinentalen Waldsteppe beherbergt.

Die gewonnenen Ergebnisse machen deutlich, daß Insektenarten eines bestimmten Arealtyps diejenigen Pflanzenarten bevor-

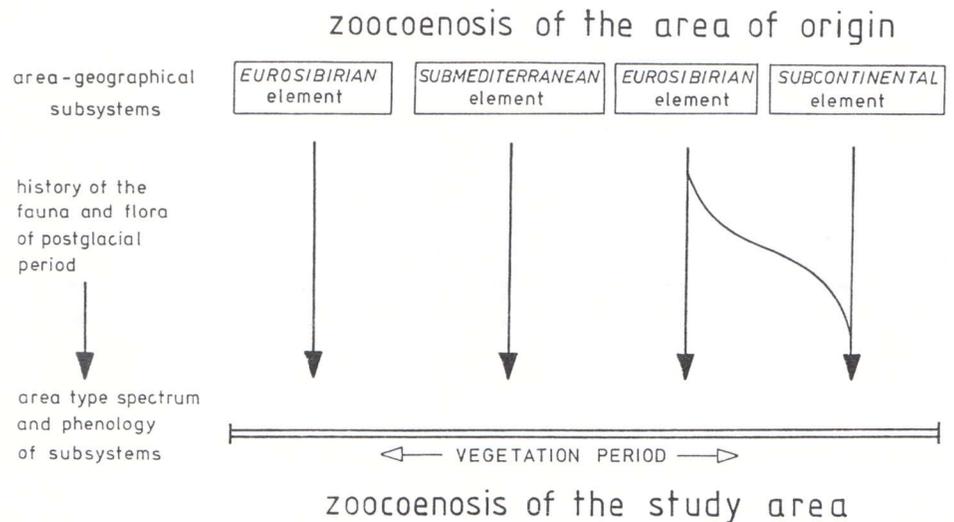


Abb. 2: Die arealgeographischen Teilsysteme des Untersuchungsgebietes und ihr Einfluß auf die Phänologie.

zugen, die demselben Arealtyp angehören. Wir können im Untersuchungsgebiet verschiedene arealgeographische Teilsysteme mit für sie charakteristischen Pflanzen/Blütenbesucher-Bindungen unterscheiden (Abb. 2). Diese beruhen auf eigenen, co-evolutiv entstandenen Beziehungen in den Zönosen der Ursprungsgebiete. Hierbei spielt die nacheiszeitliche Floren- und Faunengeschichte eine wesentliche Rolle. Die Ergebnisse zeigen, daß die Geschichte eine entscheidende Rolle für die Zusammensetzung, die Phänologie und für spezifische Beziehungen Pflanze/Blütenbesucher haben kann.

Die Kaiserstühler Halbtrockenrasen – einst durch den Menschen geschaffen – stellen sowohl natur- als auch kulturgeschichtliche Dokumente dar. Sie sind inzwischen als stark gefährdet einzustufen. Im jetzigen Stadium der Sukzession haben sie eine besonders hohe Diversität erreicht. Sie als Natur- und Kulturgut zu erhalten, ist eine dringende Aufgabe.

Teile dieser Arbeit wurden veröffentlicht

A. Kratochwil: Zur Phänologie von Pflanzen und blütenbesuchenden Insekten (Hymenoptera, Lepidoptera, Diptera, Coleoptera) eines versauerten Halbtrockenrasens im Kaiserstuhl (Südbaden) – ein Beitrag zur Erhaltung brachliegender Wiesen als Lizenz-Biotop gefährdeter Tierarten, Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Baden-Württ 34 (1983), 57–108.

A. Kratochwil: Pflanzengesellschaften und Blütenbesucher-Gemeinschaften: biozöologische Untersuchungen in einem nicht mehr bewirtschafteten Halbtrockenrasen (Mesobrometum) im Kaiserstuhl (Südwestdeutschland), Phytocoenologia 11 (4) (1984), 455–669.

A. Kratochwil: Beobachtungen zur Blütenbesucher-Gemeinschaft (Hymenoptera, Lepidoptera, Diptera, Coleoptera) eines aufgelassenen Halbtrockenrasens im Kaiserstuhl (Südbaden) – ein Beitrag zur Bedeutung brachgefallener Wiesen für den Naturschutz, Tagungsband Europäischer Entomologen-Kongreß Kiel 1982 (im Druck).

A. Kratochwil: Quelques observations sur la phénologie des plantes à fleurs et des insectes butinants dans un mesobrometum avec des espèces d'ourlets au Kaiserstuhl (Allemagne). In: J.-M. Géhu (Ed.): Colloques phytosoc. Strasbourg 1982 (im Druck).

Anmerkung

Diese Arbeit wurde durch einen finanziellen Zuschuß des „Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Umwelt und Forsten Baden-Württemberg“ im Rahmen des „Wissenschaftlichen Begleitprogramms zur Biotop-Kartierung“ (Projektleitung: Frau Prof. Dr. O. Wilmanns) unterstützt.