

Stapfia	55	35-46	11. September 1998
---------	----	-------	--------------------

Die tiergeographische Datenbank ZOODAT, eine wertvolle Datenbasis für die Biodiversitätsforschung

Elisabeth GEISER

Abstract: The zoogeographical databank ZOODAT contains now 1,7 million data and is therefore one of the most comprehensive databanks for invertebrates in Europe. Almost all of these data were collected by handwritten lists. The four-digit code numbers for each species and each exact site was an effective system for the data storing in a quick, exact and low-mistake manner. The density of the survey of the Lepidoptera and Coleoptera is relatively high. The density of the species number - calculated für 6' x 10' grid maps - is strictly correlated to the density of the survey.

Because of the high amount of data, ZOODAT is an useful tool for various research projects and applied questions. This is shown by some examples. The problem of increasing number of databanks with scattered data is pointed out. The minimal conditions for managing a comprehensive zoogeographical databank are discussed.

Key words: biogeographical databank, invertebrate survey, biodiversity, biogeography.

Inhalt

1. Die Erfassungsmethode der ZOODAT 1972-1992	38
1.1. Optimierung der Dateneingabe und -struktur für Evertebraten	38
1.2. Rationeller Erfassungsmodus durch Code-Nummern	38
2. Datenmengen, Durchforschungsgrad, Artendichte	40
2.1. Anzahl der Funddaten pro Bundesland und Tiergruppe	40
2.2. Durchforschungsgrad	40
2.3. Artendichte der bisher in ZOODAT erfaßten Funddaten bei Schmetterlingen und Käfern	41
3. Anwendungsmöglichkeiten einer umfangreichen tiergeographischen Datenbank	41
3.1. Catalogus Faunae Austriae	41
3.2. Endemische Tierarten in Österreich	42
3.3. Klimafolgenabschätzung	43
3.4. Korrelation der Areale pflanzenfressender Insekten mit den Arealen ihrer (Haupt)Futterpflanze	43
3.5. Prognose der Ausbreitung und Gefährlichkeit eingeschleppter Schadinsekten	43
3.6. Vorkommen der nach der FFH-Richtlinie geschützten Evertebraten Österreichs	43
3.7. Käferrestanalyse postglazialer Sedimente	44
4. Mindestanforderungen für den Betrieb einer umfangreichen tiergeographischen Datenbank	45
Zusammenfassung	45
Literatur	46

1972 entwickelte der Informatiker und Entomologe Prof. Dr. Ernst Rudolf Reichl die ZOODAT, eine relationale Datenbank für Fundmeldungen österreichischer Tiere, die unter seiner Leitung in den folgenden 22 Jahren zur zweit-umfangreichsten tiergeographischen Datenbank für Evertebraten in Europa heranwuchs. Mehr Fundmeldungen von Evertebraten

waren bis 1995 nur in Großbritannien am Biological Record Center (Monks Wood, Huntigdon) gespeichert (Dr. Stuart Ball, pers. Mitt.).

Auswertungen aus einer tiergeographischen Datenbank, von einer einfachen Artenliste eines Fundortes bis zu raffinierten statistischen Berechnungen, sind umso besser möglich, je mehr Daten gespeichert sind. Während heute die jüngeren europäischen Datenbanken (z.B. das Schweizer Zentrum für Faunenkartierung in Neuchâtel, oder die nationale Datenbank in Schweden), vor allem deshalb so hohe Zuwächse verzeichnen, weil die Meldungen bereits in EDV-Form geliefert werden, erfolgte dieser enorme Zuwachs der ZOODAT in einer Zeit, als der Personal-Computer noch nicht existierte bzw. noch nicht flächendeckend verbreitet war. Ich möchte zuerst die Datenerfassung der ZOODAT in den ersten 20 Jahren erläutern, die mit minimaler personeller und finanzieller Ausstattung eine eindrucksvolle Leistungsbilanz vorweisen kann, und anschließend die vielfältigen Nutzungsmöglichkeiten einer solchen umfangreichen tiergeographischen Datenbank an Hand einiger Beispiele illustrieren.

1. Die Erfassungsmethode der ZOODAT 1972-1992

1.1. Optimierung der Dateneingabe und -struktur für Evertebraten

Die ZOODAT ist auf die Erfassung von Insekten optimiert. Damit sind bereits 80 % aller Tierarten Österreichs abgedeckt. Für die übrigen Arthropodengruppen und die Mollusken eignet sich diesselbe Erfassungsmethode.

Der Erfassungsmodus für Evertebraten unterscheidet sich in grundsätzlicher Weise vom Erfassungsmodus für Wirbeltiere, wobei vor allem Amphibien, Reptilien und Vögel kartiert werden. Deren Datenaufnahme war auch für ZOODAT prinzipiell möglich. Für diese Gruppen wurden aber auf Grund der unterschiedlichen Erfassungsparameter und des unterschiedlichen Mitarbeiterstabes bald eigene tiergeographische Datenbanken gegründet. Die Datenbank der Österreichischen Gesellschaft für Vogelkunde (heute: BirdLife Austria), wurde mit Beratung von Prof. Reichl kompatibel zu ZOODAT entwickelt (Rastl mündlich).

Außer in zahlreichen und oft weit verstreut publizierten Literaturmeldungen steckt - im wahrsten Sinn des Wortes - die meiste Information über das Vorkommen einzelner Insektenarten in Sammlungen. Es war daher sinnvoll, den Schwerpunkt auf die Erfassung von Sammlungen zu legen und die Sammler zu motivieren, ihre Sammlungsdaten ZOODAT zur Verfügung zu stellen.

Die Entomologen, vom Universitätsprofessor bis zum Bundesbahnbediensteten, sind in zahlreichen Arbeitsgemeinschaften organisiert und treffen sich regelmäßig auf Tagungen. Prof. Reichl organisierte selbst als langjähriger Leiter der Entomologischen Arbeitsgemeinschaft Oberösterreichs die Österreichische Entomologentagung in Linz, wo er alljährlich auch den ZOODAT-Bericht präsentierte. Auf diese Weise wurde der für ZOODAT wichtigste Personenkreis informiert.

1.2. Rationeller Erfassungsmodus durch Code-Nummern

Im Unterschied zu den meisten anderen tiergeographischen Datenbanken, die damals dementsprechend wenig erfolgreich waren, entwickelte Prof. Reichl ein ganz einfaches, aber für die Erfordernisse völlig ausreichendes, geradezu geniales Eingabeformular.

Da in den 70-er Jahren die Speicherkapazität selbst bei Großrechnern noch ziemlich begrenzt war, wurde pro Fundmeldung nur das allernotwendigste aufgenommen, nämlich Artnamen, Fundort, Funddatum und Datenquelle (= Beleg). Um die Übernahme dieser Angaben aus einer Sammlung oder Publikation so rasch, genau und gleichzeitig so fehlerfrei wie möglich durchzuführen, „erfand“ Prof. Reichl die vierstelligen Fundort- und Artnummern (siehe auch REICHL 1975). Ich bin durch meine langjährige Erfahrung mit der Eingabe von mehreren

100.000 Daten in ZOODAT und durch meine Beschäftigung mit zahlreichen anderen tiergeographischen Datenbanken überzeugt, daß es diese vierstelligen Code-Nummern waren, die der ZOODAT zu so eindrucksvollen Datenmengen verhalfen.

Nimmt man Daten aus einer Sammlung auf, so wäre es sehr zeitaufwendig, die Funddaten einfach abzuschreiben. Da sich Fundorte innerhalb einer Sammlung oft wiederholen, neigt man zu Abkürzungen, die man aber nur selbst (und auch nur kurze Zeit) entschlüsseln kann, die aber eine große Gefahr für Fehlerquellen bei der Datenübernahme sind. Die vierstelligen Nummern haben den großen Vorteil, daß man sie sich bei den häufigen Fundorten leicht merkt. Diese „Abkürzung“ ist auch für aushilfsweise Mitarbeiter, die diese Ziffern in den Computer eingeben, eindeutig.

Mit weniger als 4 Ziffern ist es nicht möglich, die Arten- und Fundort-Vielfalt Österreichs adäquat zu verschlüsseln. Mehr als 4 Ziffern, wie bei den meisten anderen Datenbanken, merkt man sich aber nicht!¹

Mit allen anderen - papierenen - Eingabesystemen kann man niemals in so kurzer Zeit so viele Daten mit solch geringer Fehlerquote übertragen. Da man die Entomologen zur ehrenamtlichen Erfassung der eigenen Sammlungsdaten bewegen wollte, war es unbedingt notwendig, den Erfassungsmodus so rationell wie möglich zu gestalten. Es wäre für die Sammler eine unzumutbare Arbeitsbelastung gewesen, komplizierte Eingabeformulare auszufüllen. Andere tiergeographische Datenbanken, die ausführlichere und vermeintlich der ZOODAT überlegene Erfassungsformulare verwendeten, erreichten damit nur einen Bruchteil der Datenquantität und -qualität der ZOODAT.

Ein weiteres wesentliches Erfolgsprinzip war die möglichst genaue Erfassung des Fundortes. Fundorte wie Elisabethfelsen am Großglockner, Samermoos im Stadtgebiet von Salzburg oder Darscholacke im Seewinkel bekamen eine eigene Nummer. Gleichzeitig sind solche Angaben auch eine gute ökologische Charakterisierung des Fundortes. Die Angaben von geographischer Länge und Breite hingegen nicht!

Außerdem ist es arbeitstechnisch viel rationeller, die für die Auswertungen einer tiergeographischen Datenbank unbedingt notwendigen Koordinatenangaben e i n m a l im Computer zusammen mit den Fundortnummern abzuspeichern, als diese Koordinatenangaben jedesmal von den Datenlieferanten zu verlangen. Da klingt trivial, es gibt aber heute noch Eingabeformulare für tiergeographische Datenbanken, wo die Koordinaten verlangt werden, auch für mitteleuropäische Fundorte!

Inzwischen ist es auch möglich, die Daten auf Diskette zu liefern. Mehr als 90 % aller Daten, die heute in ZOODAT gespeichert sind, wurden aber durch die eben beschriebene Methode erfaßt.

Neben der Datenmenge ist natürlich auch die Qualität der Daten, vor allem die Zuverlässigkeit der Determination, ganz wesentlich für die Brauchbarkeit einer tiergeographischen Datenbank. Diese Problematik wurde ausführlich in GEISER 1996 erläutert. Es finden sich auch in sehr gut determinierten Sammlungen und in der Literatur immer wieder Fehldeterminationen und Fundortverwechslungen, ebenso können bei der Datenaufnahme und -übertragung Fehler passieren. Die Erläuterung der Aufnahmekontrolle und das rationelle Auffinden von fehlerhaften Daten soll an anderer Stelle publiziert werden.

¹Testen sie selbst: Von den Orten, an die sie regelmäßig Briefe schreiben, kennen Sie die österreichische Postleitzahl meist auswendig. Aber wieviele deutsche fünfstelligen Postleitzahlen, auch häufig gebrauchte, kennen Sie auswendig? Ab 5 Ziffern steigt die Zeit, die man für die Datendecodierung braucht, signifikant an und auch die Fehlerquote beim Erfassen und bei der Computereingabe nimmt deutlich zu.

2. Datenmengen, Durchforschungsgrad, Artendichte

2.1. Anzahl der Funddaten pro Bundesland und Tiergruppe

Derzeit enthält ZOODAT folgende Datenmengen (Stand Juni 1997):

Gesamtanzahl der Fundmeldungen: 1.730.278

Fundmeldungen je Bundesland	
Burgenland	50.684
Kärnten	186.051
Niederösterreich	326.919
Oberösterreich	475.364
Salzburg	168.498
Steiermark	156.384
Tirol	203.170
Vorarlberg	64.789
sonstige (Ausland)	98.419

Verteilung der Fundmeldungen auf einzelne Tiergruppen			
„Vermes“	1.197	Trichoptera	45.266
Mollusca	47.086	Lepidoptera	1.225.829
Collembola	108	Megaloptera	145
Plecoptera	2.184	Raphidioptera	96
Odonata	1.766	Neuroptera	6.235
Orthoptera	1.909	Mecoptera	272
Psocoptera	23	Siphonaptera	35
Thysanoptera	1.289	Diptera	7.719
Hemiptera	22.688	Myriapoda	4.085
Coleoptera	283.932	Arachnida	16.158
Hymenoptera	60.687	Crustacea	1.605

2.2. Durchforschungsgrad

Die Anzahl der Meldungen ist natürlich nicht gleichmäßig über das ganze Gebiet verteilt. Abb. 1 und 2 veranschaulichen den Durchforschungsgrad pro Planquadrat bei den Käfern und Schmetterlingen.

Bei den Käfern ist neben der hohen Datendichte der Landeshauptstädte mit traditionell höherer Entomologendichte auch in einigen übrigen Landesteilen die Aktivität einzelner Coleopterologen gut nachvollziehbar.

z.B. Umgebung Steyr: Heinz Mitter

Nordburgenland, vor allem Zurndorf: Herbert Franz. Auf seine Aktivität gehen auch die Datendichten zurück von: Geschriebenstein, Admont, Mittlere Hohe Tauern

Ostermiething: Fritz Leeder

Salzburg Stadt: Erfassung Geiser

Auch bei den Schmetterlingen ist die hohe Aktivität der Entomologischen Arbeitsgemeinschaft in Oberösterreich aus Abb. 1 ersichtlich. Ebenso sind einige andere hohe Werte auf manchen Planquadraten unmittelbar auf die Aktivität einzelner bekannter österreichischer Lepidopterologen zurückzuführen (Aistleitner in Vorarlberg, Tarmann und Huemer in Tirol, Wieser in Kärnten und Embacher in Salzburg).

2.3. Artendichte der bisher in ZODAT erfaßten Daten bei Schmetterlingen und Käfern

Aufschlußreich sind auch die Karten zur Artendichte der Käfer und Schmetterlinge Österreichs (Abb. 3 und 4). Hier ist die Korrelation mit dem Durchforschungsgrad wesentlich stärker als vermutet. Die Abbildungen illustrieren eine Erfahrung, die jedem Entomologen von seinen Aufsammlungen her bekannt ist: wenn man nur wenig in einem Gebiet sammelt, entdeckt man immer nur einen Bruchteil des tatsächlichen Artenspektrums. Je öfter ein Gebiet aufgesucht wird, je mehr Entomologen, also verschiedene Spezialisten, dort tätig gewesen sind, umso mehr Arten kann man dort nachweisen. Der Sättigungspunkt der Artenkurve wird erst nach sehr großen Datenmengen erreicht. Die meisten Gebiete Österreichs sind daher von einer annähernd vollständigen Erfassung des Artenspektrums noch weit entfernt, selbst bei den am besten untersuchten Insektengruppen (Schmetterlinge und Käfer).

Die hohen Artendichten der Landeshauptstädte sind zunächst verblüffend. Aber erstens sind das genau die Gebiete mit der höchsten Anzahl an Fundmeldungen, zweitens sind die Städte reich strukturiert und enthalten oft wertvolle Naturräume, wie naturnahe Parkanlagen mit Altbäumen oder Auwaldparzellen. Die Stadtbiootope sind leicht erreichbar. Die bemerkenswerten Käfer und Schmetterlinge werden am Wohnort eines Spezialisten mit wesentlich höherer Wahrscheinlichkeit registriert als in einem entlegenen Gebiet, das nur alle zehn Jahre einmal von einem Entomologen aufgesucht wird.

Eine wesentliche Zielsetzung bei tiergeographischen Datenbanken ist die Möglichkeit, bei Bedarf die (eingespeicherten) Arten eines bestimmten Gebietes abrufen zu können. Die Abbildungen 1-4 zeigen deutlich, daß die Artenlisten erst bei hoher Datendichte in dem betreffenden Gebiet einen einigermaßen hohen Vollständigkeitsgrad erreichen. Auch komplizierte Auswertungsmethoden, wie die Berechnung von Schutzwürdigkeitsindizes (REICHL 1995), werden erst mit größeren Datenmengen sinnvoll.

3. Anwendungsmöglichkeiten einer umfangreichen tiergeographischen Datenbank

Im folgenden möchte ich noch beispielhaft einige Anwendungsmöglichkeiten aufzeigen, für deren Durchführung eine umfangreiche tiergeographische Datenbank unerlässlich ist.

3.1. Catalogus Faunae Austriae

Die Erstellung eines Catalogus Faunae Austriae, der für viele Tiergruppen Österreichs noch ausständig oder revisionsbedürftig ist, läßt sich mit Hilfe einer tiergeographischen Datenbank wesentlich rationeller, präziser und sinnvoller durchführen. Hier hat unter anderem bereits die

Schweiz mit der Reihe „Documenta faunistica helvetiae“ gezeigt, was in Zusammenarbeit mit einer guten tiergeographischen Datenbank möglich ist (z.B. MARGGI 1992 und PEDROLI-CHRISTEN 1993.)

Natürlich ist eine Artenliste aus ZOODAT nicht sofort ein verwendbares Manuskript für den *Catalogus Faunae Austriae*, aber die Zusammenarbeit mit einer umfangreichen tiergeographischen Datenbank nimmt den Autoren viel Routinerecherchen ab, sodaß sie mehr Zeit für die wesentliche Spezialistenarbeit haben.

Es ist keineswegs notwendig, daß der Autor sämtliche österreichischen Exemplare seiner Gruppe nachdeterminiert (außer in berechtigten Ausnahmefällen). Durch die Listen und Rasterkarten hat er aber den Überblick, welche Exemplare er bevorzugt untersuchen muß (z.B. die an Rändern des Verbreitungsgebietes gefunden wurden) und welche er eventuell unbesehen lassen kann (z.B. wenn von einem Fundort oder einem Planquadrat schon mehr als zwanzig Exemplare aus verschiedenen Jahrzehnten vorliegen und die betreffende Art normalerweise richtig bestimmt wird).

Weiters erkennt ein kompetenter Autor sehr rasch, wo in den Fundortlisten oder auf den Karten vermutliche Falschmeldungen vorhanden sind. Diesen Exemplaren geht er gezielt nach und korrigiert (oder bestätigt) sie. Auch wäre es bei einer Reihe von Arten sinnvoll, den *Catalogus* mit Punkt- oder Rasterkarten zu ergänzen, die von der Datenbank erstellt werden.

Eine Zusammenarbeit bei der Erstellung des *Catalogus* ist sowohl für den Autor als auch für die Datenbank von Vorteil. Dem Autor wird die Arbeit wesentlich erleichtert, für die Datenbank werden einzelne Tiergruppen kompetent redigiert und ergänzt.

Am Beispiel der *Catalogus Faunae Austriae* wird aber bereits eine Problematik deutlich, die auch die weiteren Anwendungen einer tiergeographischen Datenbank betrifft:

ZOODAT ist zwar mit Abstand die umfangreichste, aber keineswegs die einzige tiergeographische Datenbank Österreichs. Durch die technischen Fortschritte bei Hard- und Software haben sich eine Reihe weiterer tiergeographischer Datenbanken in Österreich etabliert, die zwar meist ein geographisch oder systematisch deutlich kleineres „Einzugsgebiet“ als ZOODAT haben, die aber über eine hohe Datenqualität und über einige nützliche Auswertungsprogramme verfügen. Zu nennen sind hier vor allen die Naturwissenschaftliche Datenbank am Tiroler Ferdinandeum, das Landesinformationssystem an der Vorarlberger Naturschau in Dornbirn, die LEPIDAT von H. Habeler in der Steiermark und das Naturhistorische Museum in Wien, das ebenfalls begonnen hat, Sammlungsdaten in EDV zu erfassen. Für viele Anwendungszwecke wäre es sinnvoll, auch die Daten der anderen, wenigstens der größeren, tiergeographischen Datenbanken Österreichs mitauszuwerten. Die Infrastruktur, die das ermöglicht, existiert bisher in Österreich noch nicht.

3.2. Endemische Tierarten in Österreich

Die Feststellung und Analyse von Endemismen ist sowohl für die Grundlagenforschung, wie Systematik und Tiergeographie, als auch für Naturschutzbewertungen von wesentlicher Bedeutung. Arten, die nur in einem begrenzten Areal und sonst nirgends vorkommen, müssen bei Umweltgutachten und Roten Listen natürlich höher bewertet werden als sehr weit verbreitete Arten.

Es ist allerdings bei Evertebraten auf einem Kontinent ziemlich schwierig festzustellen, ob eine Tierart tatsächlich nur hier und sonst nirgends vorkommt. Man kennt unter den Evertebraten einige endemische Käfer, Tausendfüßler, Schnecken oder Weberknechte, wo Endemismen bekannt sind oder vermutet werden. Bei der Erforschung der Endemismen in Österreich ist auch unbedingt das Grenzgebiet zu berücksichtigen. Für solch ein Fragestellung ist eine tiergeographische Datenbank das geeignete Instrument, wobei für ein Land mit der Flächengröße von Österreich mitten in einem Kontinent diese Frage nur in Zusammenarbeit mit andern ähnlichen Einrichtungen anderer europäischer Länder, vor allem der Nachbarstaaten, zu klären ist.

3.3. Klimafolgenabschätzung

Ein interessantes und modernes Forschungsgebiet ist die Klimafolgenabschätzung, d.h. die Frage, inwieweit eine eventuelle Veränderung des Klimas, vor allem eine Erwärmung, sich auf die Lebewelt auswirkt². Bei diesem Thema überwiegt die Anzahl der Spekulationen die Anzahl der gesicherten Tatsachen bei weitem. Man hört immer wieder, wie bedrohlich die Insekten zunehmen und sich ausbreiten werden, ohne daß es in Österreich eine stichhaltige Untersuchung darüber gibt.

Da in ZOODAT sehr viele Sammlungsdaten gespeichert sind, deren Fangdaten bis ins vorige Jahrhundert zurückreichen, existiert hier bereits die notwendige Datenbasis, um zunächst zu untersuchen, inwieweit sich Klimaschwankungen bisher auf das Vorkommen von Insekten ausgewirkt haben. Schließlich sind die Klimaschwankungen der letzten hundert Jahre in Österreich genau dokumentiert. Für diese Untersuchung muß man einige kontinuierlich dokumentierte Tierarten auswählen, die sich am ehesten unter den Schmetterlingen und Käfern finden lassen. Ich kann nicht voraussagen, ob die Datenbasis in ZOODAT bereits ausreicht, um Klimakorrelationen nachweisen oder ausschließen zu können, aber ohne umfangreiche tiergeographische Datenbank ist diese Hypothese gar nicht überprüfbar!

3.4. Korrelation der Areale pflanzenfressender Insekten mit den Arealen ihrer (Haupt)Futterpflanze

Diese stimmen nämlich keineswegs immer überein. Häufig ist das Areal der pflanzenfressenden Tiere kleiner als das Areal der Futterpflanze, manchmal gehen die Insektenarten an der Arealgrenze der Futterpflanze auf eine andere, meist nah verwandte Pflanzenart über. Den Untersuchungen der Arealbegrenzungsfaktoren der Insekten im ersten Fall und der Bedingungen des Futterpflanzenwechsels im zweiten Fall kommt sowohl evolutionstheoretische als auch praktische Bedeutung zu. Zur Durchführung der Untersuchungen ist eine möglichst genaue Kenntnis des Vorkommens bzw. der Areale, vor allem der Arealgrenzen, der jeweiligen Pflanzen und Insekten unerlässlich. Für Gefäßpflanzen ist diese Information inzwischen weitgehend vorhanden, für Insekten benötigt man dafür eine tiergeographische Datenbank.

3.5. Prognose der Ausbreitung und Gefährlichkeit eingeschleppter Schadinsekten

Eine angewandte Fragestellung, deren Beantwortung erhebliche ökonomische Auswirkung haben kann, ist die Prognose, inwieweit - z.B. bei Holzimporten - eingeschleppte Insekten sich voraussichtlich in Österreich ausbreiten werden. In einigen dieser Fälle hat es sich gezeigt, daß manche Holzinsekten seit Jahrzehnten immer wieder importiert werden und fallweise auch in einer Insektensammlung landen, eine dauerhafte Ansiedlung aber nicht gelungen ist. Hier liefert die Einspeicherung von Insektensammlungen in eine tiergeographische Datenbank die wertvolle Information, ob und inwieweit man auf Quarantäne und Bekämpfungsmaßnahmen verzichten kann.

²Inwieweit Aktivitäten des Menschen das Klima beeinflussen, ob also z.B. die Verbrennung fossiler Energieträger und das dadurch abgegebene CO₂, eventuell in synergistischer Wirkung mit anderen Treibhausgasen, eine Erwärmung der Atmosphäre bewirken, die ohne diese menschliche Aktivität nicht stattgefunden hätte, ist zu Recht sehr umstritten. Davon unberührt bleibt allerdings die Tatsache, daß sich das Klima ständig ändert, und zwar manchmal innerhalb von Jahrzehnten um mehrere Celsiusgrade. Derartige Änderungen der Durchschnittstemperaturen haben verschiedene Auswirkungen und es ist nur sinnvoll und legitim, die Folgen rechtzeitig und so korrekt wie möglich abzuschätzen.

3.6. Vorkommen der nach der FFH-Richtlinie geschützten Evertebraten Österreichs

Eine weitere angewandte Fragestellung ist die nach dem Vorkommen der Evertebratenarten, die nach der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie geschützt sind. Diese Arten genießen eine hohen Schutzstatus nach EU-Recht, am Ort ihres Vorkommens hat der Naturschutz eine höhere Priorität gegenüber wirtschaftlichen Interessen. Die Unkenntnis über eben diese Orte des Vorkommens dieser Tierarten ist aber sehr groß. Es wäre daher sinnvoll, zunächst einmal die schon vorhandene Information darüber auszuwerten, also eben die Information, die in Sammlungen und der Literatur steckt. Andererseits wäre es sehr unrationell, Sammlungen und Literatur gezielt nur auf diese wenigen Arten durchzusehen. Ideal ist es, wenn man bereits über eine umfangreiche tiergeographische Datenbank verfügt, die man gezielt ergänzen kann.

3.7. Käferrestanalyse postglazialer Sedimente

Aus der Fülle der Anwendungen möchte ich noch eine interdisziplinäre Fragestellung erläutern, für deren Durchführung und Interpretation ebenfalls eine tiergeographische Datenbank für Evertebraten hilfreich bis essentiell ist.

1995 wurden von der Geologischen Bundesanstalt Proben aus spätglazialen Seesedimenten in der Nähe von Stainz, Steiermark, entnommen, die eine größere Anzahl von Käferresten enthielten. Die Methode der Käferrestanalyse wurde in den letzten Jahrzehnten vor allem von Coope, Birmingham, UK, und seinen Mitarbeitern entwickelt und ausgebaut (COOPE 1986) und wurde bereits in England, Skandinavien, Norddeutschland und im Gebiet des ehemaligen Eisrandes in den USA und in Kanada mit Erfolg angewandt. Besonders interessant und aussagekräftig sind dabei Reste aus spätglazialen Sedimenten, da die Ausbreitung von Insekten nach Klimaänderungen rascher erfolgt als die der Pflanzen. Da von den Insekten vor allem stark sklerotisierte Körperteile erhalten bleiben, findet man vor allem Käferreste. Einzelne Flügeldecken, das Pronotum, eine Kopfkapsel oder Beinreste können manchmal bis zur Art determiniert werden. Wenn man nun die Grenzwerte der ökologischen Ansprüche der gefundenen Arten, vor allem ihre Temperaturansprüche, integrativ auswertet, können die ökologischen Bedingungen, die damals an dieser Stelle geherrscht haben, präziser eingegrenzt werden als mit den geologischen und botanischen Befunden allein.

Die Fundstelle bei Stainz ist aus mehreren Gründen bemerkenswert. Diese Region war nie vereist, hier sind Refugialgebiete zu erwarten. Im Unterschied zum nördlichen Europa gibt es aus Mitteleuropa erst einige wenige punktuelle Untersuchungen.

Die Identifizierung der Käferreste ist in Mitteleuropa auch wesentlich schwieriger. An dieser Fundstelle sind doppelt bis dreimal so viele Arten zu erwarten als an den Fundstellen des nördlichen Eisrandes.

Die möglichst genaue Kenntnis der heute in diesem Gebiet vorkommenden Käfer wäre sowohl für die Identifizierung als auch für die Interpretation der Funde äußerst hilfreich. Im aktuellen Fall sind in ZODAT noch nicht viele Käferfunddaten für das Gebiet der Steiermark westlich Graz eingespeichert (siehe Abb. 2). Diese Quartäruntersuchungen wären aber ein guter Anlaß, die Daten des Gebietes aus der Literatur und aus Sammlungen zu ergänzen, entweder direkt für ZODAT oder in Zusammenarbeit und Absprache mit einer steirischen Datenerhebung, die am Joanneum geplant ist (Adlbauer mündlich). Natürlich wären auch aktuelle Erhebungen durch konkrete Aufsammlungen nützlich, zumindest bei den Käfergruppen, die in den Sedimenten meist vertreten sind. Da man bei Sammlungserhebungen in ein oder zwei Jahren aber immer nur einen Bruchteil des Artenspektrums nachweisen kann, sind die Ergänzungen aus Sammlungen und der Literatur unerlässlich. Die genaue Kenntnis der aktuellen Käferfauna ist für die Interpretation der nachgewiesenen Quartärkäfer von größter Bedeutung. Wie soll man Vergleiche über die ökologischen Bedingungen und eventuelle Theorien über Wiederbesiedlung anstellen, wenn die heutige Käferfauna zu wenig bekannt ist?

Diese Beispiele, die nur einen winzigen Ausschnitt der zahlreichen Anwendungs- und Forschungsmöglichkeiten mit einer umfangreichen tiergeographischen Datenbank aufzeigen, sollen illustrieren, wie wichtig eine umfangreiche tiergeographische Datenbank ist und auf welcher vielfältigen Weise sie genutzt werden kann.

Eine tiergeographische Datenbank ist ja nicht Selbstzweck. Ihren Wert erhält sie erst durch die vielfältigen Nutzungsmöglichkeiten. Umgekehrt steigert jede Nutzung der tiergeographischen Datenbank ihren Wert. Im Laufe der Untersuchungen werden die Daten von Spezialisten überprüft, wobei fehlerhafte Daten (zumindest meistens) erkannt werden. Außerdem ist es bei vielen Forschungsvorhaben notwendig, gezielt ergänzende Daten zu erheben, die dann eingespeichert werden.

Daher nimmt die Quantität und Qualität einer tiergeographischen Datenbank durch intensiven Gebrauch für wissenschaftliche Zwecke zu!

Zuletzt möchte ich noch auf eine Tatsache hinweisen, die von den verantwortlichen Stellen gerne übersehen wird:

4. Mindestanforderungen für den Betrieb einer umfangreichen tiergeographischen Datenbank

Eine tiergeographische Datenbank kann nicht ohne funktionierende Infrastruktur genutzt werden. Selbst für die Abfrage einer einfachen Artenliste und erst recht für die vielen weiteren Möglichkeiten muß eine Fachkraft verfügbar sein, die diese Abfragen durchführt und die laufende EDV-Wartung betreibt. Eine tiergeographische Datenbank wird rasch unaktuell und damit weniger interessant, wenn nicht laufend neue Daten hereinkommen und fehlerhafte Daten eliminiert werden. Neue Daten gibt es reichlich und sie liegen heute oft schon in EDV-erfaßter Form vor. Die Dateneinspeicherung ist heute rascher und einfacher möglich, muß aber dennoch beaufsichtigt werden. Auch müssen neue Auswertungsprogramme entwickelt und vorhandene adaptiert werden. Nicht zuletzt muß die Hard- und Software regelmäßig aktualisiert werden.

Für solch eine umfangreiche Datenbank wie ZOODAT ist dafür mindestens ein vollzeitbeschäftigter Informatiker nötig, und - aus Gründen der Kostenersparnis! - eine wenigstens halbtägige Hilfskraft zur Durchführung von Routinearbeiten. Wenn der Informatiker einen Teil seiner Arbeitszeit den Routinearbeiten widmen muß und dadurch nicht genügend Zeit hat, Auswertungsprogramme zu entwickeln, und es bei Anfragen aus Zeitmangel dadurch zu Verzögerungen kommt, so ist das eine unverantwortliche Verschwendung von Steuergeldern. Welches Krankenhaus würde seine Fachärzte in der Hälfte ihrer Dienstzeit als Krankenpfleger einsetzen (zum Facharztgehalt!), um die Kosten für das Pflegepersonal zu sparen?

Man sollte aber auch nicht vergessen, daß es sich bei ZOODAT um eine tiergeographische Datenbank handelt. Während die Kompatibilität auf dem EDV-Sektor glücklicherweise immer besser realisierbar ist (einfach ist sie noch lange nicht), nimmt die nomenklatorische Inkompatibilität ständig zu! Allein bei den Käfern haben sich durch die Nachtragsbände des Standardwerkes „Die Käfer Mitteleuropas“ (LOHSE & LUCHT 1989-1994) mehr als 50 % aller Namen gegenüber dem Katalog von LUCHT 1987 geändert! Der Nachtrag der Nachträge ist bereits im Druck und wird abermals zahlreiche Änderungen bringen. Ohne betreuenden Zoologen, der sich mit den Fallstricken der Synonymie gut auskennt, erzeugt eine umfangreiche tiergeographische Datenbank sehr bald potenzierten Unsinn. Auch diese nomenklatorische Betreuung ist zeitintensiv und kann nicht durch Automation ersetzt werden.

Mit ZOODAT hat Prof. Reichl dem Land Oberösterreich, der Republik Österreich und der internationalen wissenschaftlichen Gemeinschaft ein großartiges Instrument hinterlassen. Die Nachfrage nach Nutzung der ZOODAT besteht ebenso wie die Bereitschaft, sie durch weitere Daten zu aktualisieren und zu erweitern. Es bleibt zu hoffen, daß ZOODAT in sinnvoller Weise weiterbetrieben wird.

Zusammenfassung

Die tiergeographische Datenbank ZOODAT enthält derzeit mehr als 1,7 Millionen Datensätze und ist damit die zweit-umfangreichste Datenbank für Evertibraten in Europa. Die Erfassung dieser enormen Datenmenge erfolgte bisher fast ausschließlich über händisch ausgefüllte Listen. Die vier-stelligen Code-Nummern für Artenamen und Fundorte stellten ein äußerst effektives System zur möglichst rationellen, präzisen und wenig fehleranfälligen Dateneingabe dar. Bei den Lepidopteren und Coleopteren ist der Durchforschungsgrad des Bundesgebietes bereits relativ hoch, der Vergleich mit der jeweiligen Artendichte im 6 x 10-Minuten-Raster zeigt aber noch eine sehr starke Korrelation zum Erforschungsgrad.

Auf Grund der hohen Datendichte sind mit ZOODAT bereits zahlreiche Auswertungen für die Forschung und für angewandte Zwecke möglich. Diese werden an einigen Beispielen erläutert. Dabei wird auch auf die Problematik, daß die tiergeographischen Daten in Österreich auf immer mehr Datenbanken aufgeteilt werden, und auf die Mindestanfordernisse für den Betrieb einer umfangreichen tiergeographischen Datenbank eingegangen.

Literatur

- COOPE G.R. (1986): Coleoptera analysis. In: BERGLUND B.E. (ed.): Handbook of Holocene Palaeoecology and Palaeohydrology: 703-713. John Wiley & Sons.
- GEISER E. (1996): Probleme der Datenerfassung, Determination und Nomenklatur bei umfangreichen faunistischen Datenbanken. — Verhandlungen des 14. Internationalen Symposiums über Entomofaunistik in Mitteleuropa (SIEEC), 4.-9. September 1994, München: 344-347.
- LOHSE G.A. & W. LUCHT (1989-1994): Die Käfer Mitteleuropas. 1.-3. Supplementband. — Goecke und Evers, Krefeld.
- LUCHT W. (1987): Die Käfer Mitteleuropas. Katalogband. — Goecke und Evers, Krefeld.
- MARGGI W.A. (1992): Faunistik der Sandlaufkäfer und Laufkäfer der Schweiz. — Documenta Faunistica Helvetiae 13, Centre suisse de cartographie de la Faune, Neuchatel.
- PEDROLI-CHRISTEN A. (1993): Faunistik der Tausendfüßler der Schweiz (Diplopoda). — Documenta Faunistica Helvetiae 14, Centre suisse de cartographie de la Faune, Neuchatel.
- REICHL E.R. (1975): ZOODAT-die tiergeographische Datenbank Österreichs. — Verhandlungen des 6. Internat. Symposiums über Entomofaunistik in Mitteleuropa. Junk, The Hague: 143-160.
- REICHL E.R. (1995): Ein Maß für die Schutzwürdigkeit von Arten und Biotopen. — Proceedings of the 9th international Colloquium of the European Invertebrate Survey, Helsinki, 1993: 16-20.

Anschrift der Verfasserin: Dr. Elisabeth GEISER
Saint-Julien-Straße 2/314
5020 Salzburg
e-mail: geiser@salzburg.co.at

Durchforschungsgrad-Lepidoptera

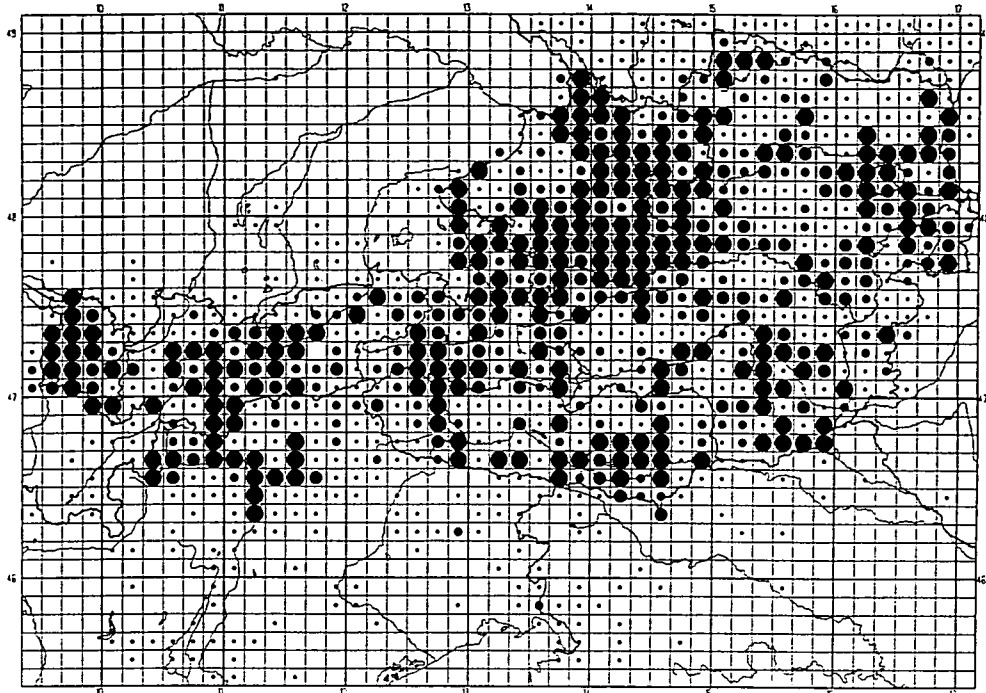


Abbildung 1: ZODAT- Funddaten der Lepidoptera in Österreich: Durchforschungsgrad

Anzahl der Funddaten:

Kleines Symbol: 1-200

Mittelkleines Symbol: 201-500

Mittelgroßes Symbol: 501-1000

Großes Symbol: über 1000

Durchforschungsgrad-Coleoptera

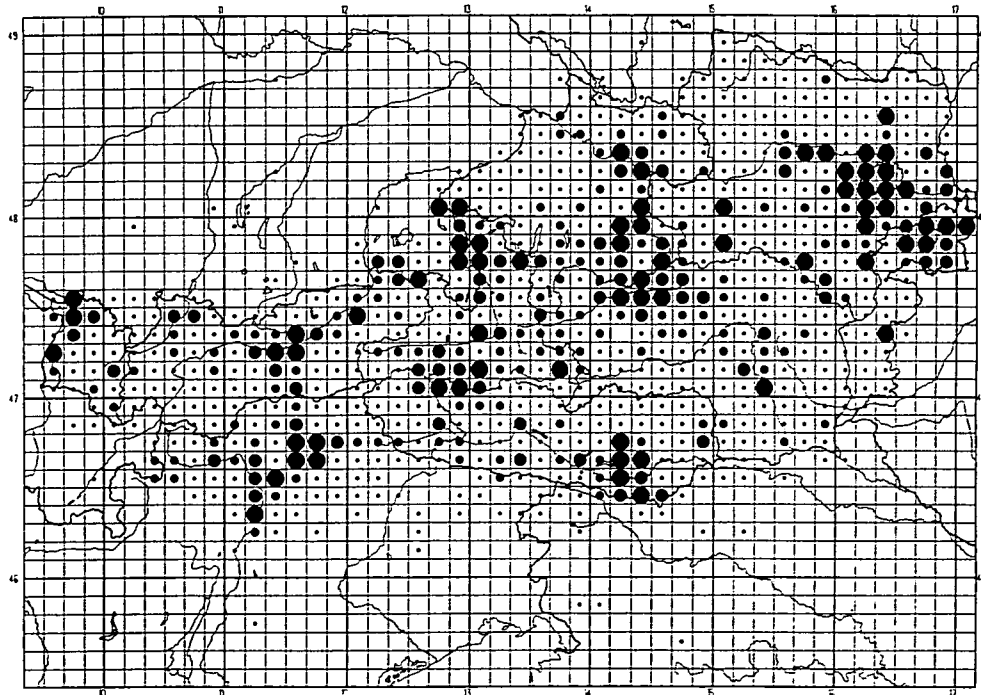


Abbildung 2: ZODAT- Funddaten der Coleoptera in Österreich: Durchforschungsgrad

Anzahl der Funddaten:

Kleines Symbol: 1-200

Mittelkleines Symbol: 201-500

Mittelgroßes Symbol: 501-1000

Großes Symbol: über 1000

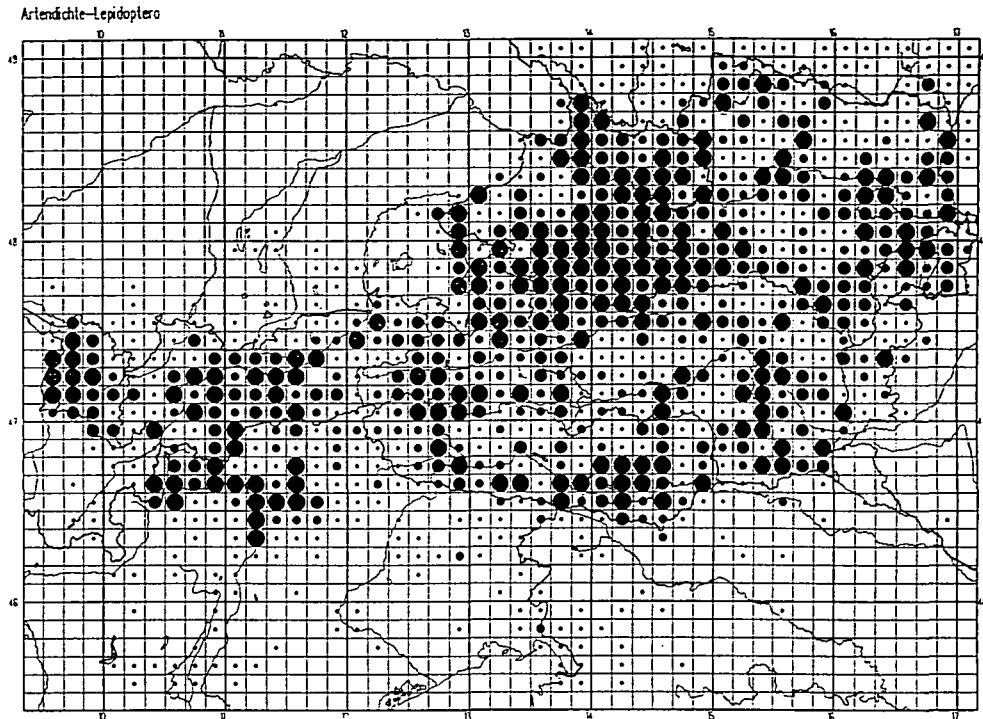


Abbildung 3: Artendichte auf Grund der in ZOODAT gespeicherten Daten der Lepidoptera
Kleines Symbol: 1-100 Arten Mittelkleines Symbol: 101-250
Mittelgroßes Symbol: 251-500 Großes Symbol: über 500

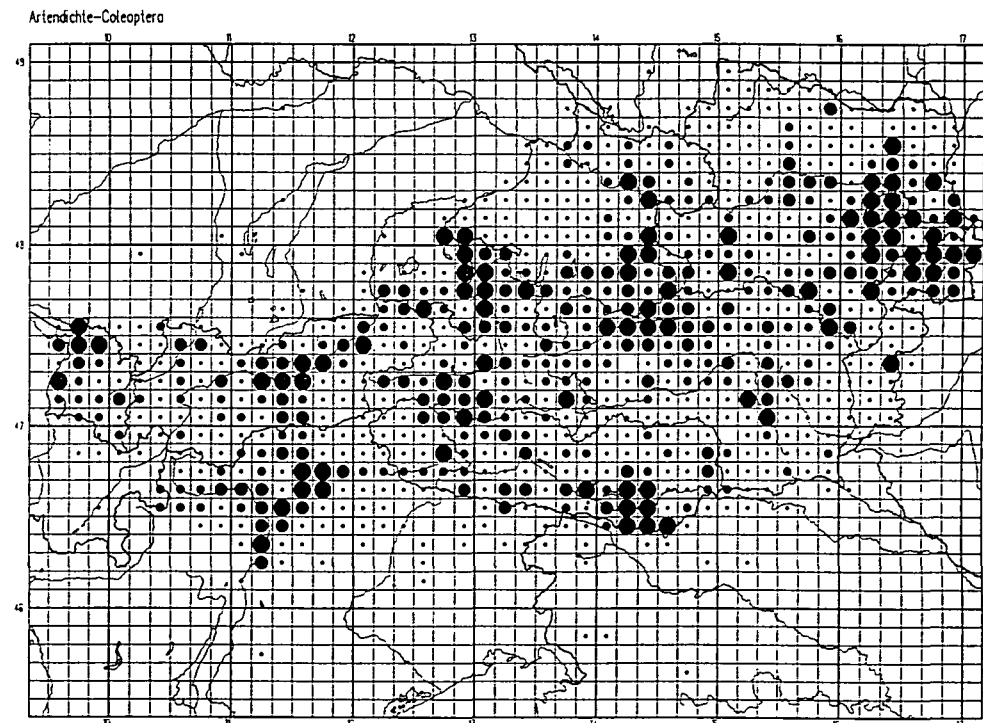


Abbildung 4: Artendichte auf Grund der in ZOODAT gespeicherten Daten der Coleoptera
Kleines Symbol: 1-100 Arten Mittelkleines Symbol: 101-250
Mittelgroßes Symbol: 251-500 Großes Symbol: über 500