©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Konzept einer bestandsübergreifenden Verbreitungsdatenbank mit integriertem GIS und Modell einer Vernetzung derartiger Systeme

von Klaus Zimmermann

VORARLBERGER NATURSCHAU
3
SEITE 151–190
Dornbirn 1997

Zum Autor

Geboren 1959 in Dornbirn, Studium der Botanik und Ökologie in Innsbruck, Schwerpunktthemen Ökophysiologie der Pflanzen, Computergestützte Meßmethoden. Seit 1994 an der Vorarlberger Naturschau als Bioinformatiker mit der Etablierung und Betreuung des Naturarchivs betraut.

Inhaltsverzeichnis

Abstract 152
Zusammenfassung 152
1. Einleitung 153
2. VNS und Naturarchiv 135
2.1 Die VNS und ihre Aufgaben 153
2.2 Das Naturarchiv und seine Aufgaben 154
2.3 Die Entwicklung des Naturarchivs 154
3. Das Naturarchiv als Prototyp einer Verbreitungs-Datenbank 155
3.1 Grundlegendes Anforderungsprofil 155
3.2 Teilbestände, Objekte und Eigenschaften 156
3.3 Der Wissenschaftliche Name als zentrale Information 157
3.4 Basisdaten eines Objektes 158
3.4.1 Angaben zum Fundareal 158
3.4.2 EDV-Kennung 158
3.4.3 Referenz zum Urheber 158
3.5 Gesamtdaten eines Objektes 158
3.5.1 Bearbeitung und Verwaltung 158
3.5.2 Klassifikation des Objekts 160
3.5.3 Bestandsspezifische Parameter 161
3.5.4 Koordinaten und Fundortangaben 162
3.5.5 Systematik 165
3.5.6 Präparate 167
3.6 Datentechnische Verwaltung 167
3.7 Benutzeroberfläche 168
3.8 Der GIS-Link und seine Funktionalitäten 168
3.8.1 Dateneingabe über den GIS-Link 169
3.8.2 Datenausgabe über den GIS-Link 169
3.9 Weitere Entwicklungsmöglichkeiten für das Naturarchiv 171
4. Wichtige Teilkonzepte für Verbreitungs-Datenbanken 172
4.1 Eingangskonzept 172
4.2 Sicherheitskonzept 173
4.3 Verortungskonzept 174

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at
4.4 Modularer Aufbau 175
4.5 Benutzerfreundlichkeit 176
5. Informationsflüsse im Umfeld einer Verbreitungs-Datenbank 176
5.1 Informationsverarbeitung auf der Eingabeseite 176
5.2 Informationsverarbeitung auf der Ausgabeseite 178
6. Vernetzbarkeit von Verbreitungs-Datenbanken 179
6.1 Die Idee der Vernetzung 179
6.2 Grundlagen der Vernetzbarkeit 180
6.3 Modell der Vernetzung von Verbreitungs-Datenbanken 181
6.3.1 Direkte Vernetzung der Basisdaten 181
6.3.2 Indirekte Vernetzung der Gesamtdaten 185
6.3.3 Vermittlung weiterführender Zusatzdaten 185
6.4 Zusammenfassung und Beurteilung 185
7. Zukunftsperspektiven 186
Dankesworte 187
Literaturverzeichnis 188
Quellennachweise 189
Verwendete Abkürzungen und Begriffe 189

Abstract

Since 1990 the Vorarlberger Naturschau has worked on a draft for a database system to store distribution data of various biological and geological collections with an integrated geographical information system (GIS). This system helps to registrate, administrate and give information about the place of discovery and other relevant data of plants, animals, fossils, rock samples and minerals. We catalogue our in-house stock as well as external inventory data and results of field observation from the region of Vorarlberg. These archives help the Vorarlberger Naturschau with its research work and to fulfil its nature conservation tasks. The prototype of "Nature Archive" has been completed except for a very few details. In this article we present the draft underlying "Nature Archive" - on one hand the generally adoptable premises, and on the other hand some examples of practically-oriented realisation. The presentation includes possibilities of securing such a database system in the future with special regard to the possibility of establishing an Austrian or even European network. Based on this, a stage model of networking will be introduced. An essential part being the development of a generally applicable networking standard as a prerequisite for the planned data-networking.

Zusammenfassung

Seit 1990 arbeitet die Vorarlberger Naturschau (VNS) an einem Konzept für eine bestandsübergreifende Verbreitungs-Datenbank mit integriertem geographischen Informationssystem (GIS). Das System dient der Erfassung, Verwaltung und Ausgabe der Fundortdaten und anderer relevanter Informationen von Pflanzen, Tieren, Fossilien, Gesteinen und Mineralien. Aufgenommen werden hauseigene Inventargegenstände, genauso wie externe Inventardaten und Ergebnisse von

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at
Feldbeobachtungen, soferne sie sich auf das Gebiet des Bundeslandes Vorarlberg beziehen. Das "Naturarchiv" dient der VNS zur Unterstützung ihrer Forschungstätigkeit und ihrer Naturschutzaufgaben. Der Prototyp einer Verbreitungs-Datenbank ist bis auf wenige Details fertiggestellt. Im Folgenden werden die dem "Naturarchiv" zugrundegelegten Konzepte vorgestellt. Neben den allgemein anwendbaren Prämissen werden auch Beipiele der praxisorientierten Umsetzung präsentiert. Die Präsentation beinhaltet auch Möglichkeiten zur Zukunftssicherung eines solchen Datenbanksystems, besonders in Hinblick auf die Vernetzbarkeit. Darauf aufbauend wird ein Stufenmodell der Vernetzung vorgestellt. Wesentlich in diesem Szenario ist die Schaffung allgemein gültiger Vernetzungsgrundlagen als Voraussetzung für die eigentliche Datenvernetzung.

1. Einleitung

Zu Beginn der 90-er Jahre war es sehr ungewöhnlich, daß ein naturkundliches Museum wie die Vorarlberger Naturschau (VNS) über die Anschaffung eines geographischen Informationssystems (GIS) nachdachte. Viel Aufklärungsarbeit war nötig, um Politiker und Behörden von der Notwendigkeit eines solchen Computersystems zu überzeugen. Ohne die zielorientierte Beharrlichkeit der Leiterin der VNS, Frau Dr. Margit SCHMID, und ohne Zusammenarbeit mit vielen anderen Stellen, wäre die Etablierung des Naturarchivs sicher nicht zustandegekommen. Ich selbst arbeite seit drei Jahren hauptberuflich an diesem Datenbanksystem, das trotz Rückschlägen früher als geplant als Prototyp fertiggestellt werden konnte. Neben der Absicherung der bestehenden Möglichkeiten stellt vor allem die Zukunftssicherung des Systems eine große Herausforderung dar: Die Entwicklung im EDV- und GIS-Bereich ist permanent zu verfolgen, Rechtsgrundlagen sind zu analysieren und rechtsverbindliche Vereinbarungen zu erstellen. Die bestehenden Kooperationen sind zu vertiefen und neue Kontakte zu knüpfen. Grundlagen und Konsequenzen einer weitergehenden Vernetzung sind zu analysieren. Allgemein gültige Standards für Dateninhalte und Datenschutz in einem vernetzten System sind zu schaffen.

2. VNS und Naturarchiv

2.1 Die VNS und ihre Aufgaben

Die VNS ist das naturkundliche Museum des Landes Vorarlberg. Sie wird zur Hälfte vom Land Vorarlberg und der Stadt Dornbirn verwaltet. Neben 11 fixen Mitarbeitern und einigen nebenberuflichen Sonntagsdiensten beschäftigt die VNS an die 50 freie Mitarbeiter im Forschungsbereich. Neben der musealen Sammlungs- und Archivierungstätigkeit werden die unterschiedlichsten Dienstleistungen wie Beratungen, Bestimmungen, aber auch Vorträge und Exkursionen angeboten. Die VNS ist von Amts wegen beauftragt, die naturwissenschaftliche Forschung im Land Vorarlberg zu koordinieren und voranzutreiben. Außerdem ist die VNS bei verschiedenen Natur- und Landschaftsschutz-Angelegenheiten zu gutachterischer Tätigkeit verpflichtet. Seit 1997 haben auch die Naturschutzanwälte und der neugeschaffene

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at
Naturschutzrat des Landes Vorarlberg ihre Geschäftsstelle in der VNS. Die ARGE-Naturwissenschaften, ein freier Zusammenschluß aus Fachleuten unterschiedlicher naturwissenschaftlicher Fachrichtungen hat ihren Sitz seit 1996 in der VNS.

2.2 Das Naturarchiv und seine Aufgaben

Ohne entsprechende Informationsverwaltung (vgl. FRITZ, 1996) kann die VNS ihren Aufgaben nicht gerecht werden. Eine Koordination von Forschungsprojekten ist nur dann sinnhaft, wenn bereits bestehende Informationen aus früheren Projekten mitberücksichtigt werden können, und diese Ergebnisse für die Forschenden ohne größere Aufwendungen verfügbar sind.

Naturschutzarbeit ist gebunden an ein möglichst rasches Reagieren auf eine neue Situation. Die Zeit für etwaige Begehungen ist nicht immer vorhanden. Ein geographisches Informationssystem (vgl. BLASCHKE, 1995) bietet die Möglichkeit, anderen am Verfahren beteiligten Lobbies schwarz auf weiß die Belange des Naturschutzes darzustellen. Innerhalb weniger Minuten kann eine Karte des betroffenen Gebiets angefertigt und mit wesentlichen Fundortdaten bestückt werden.

Derart erfüllt das Naturarchiv zwei wichtige Funktionen, einerseits die Vermittlung von Wissen zwischen Forschenden, andererseits die Bereitstellung von Entscheidungsgrundlagen für den Natur- und Landschaftsschutz.

2.3 Die Entwicklung des Naturarchivs

Mit der konzeptionellen Arbeit wurde bereits um 1990 begonnen. Das Grundkonzept war eine, über biologische und erdwissenschaftliche Daten bestandsübergreifende, Verbreitungs-Datenbank mit Inventarverwaltung und integriertem GIS. Nach einer Ausschreibung wurde eine Firma mit der externen Erstellung des Systems betraut. Das Rohkonzept wurde in seiner ursprünglichen Form 1994 erstmals der Öffentlichkeit vorgestellt (vgl. SCHMID & WASSERBURGER, 1994). Nach und nach zeigte sich, daß die gewählte Datenbank-Software und die verwendeten Compiler nicht für eine derart komplexe Anwendung geeignet waren. Weiters erwies es sich als sehr schwierig, die unzähligen Konventionen wissenschaftlicher Nomenklaturen u.ä. reinen EDV-Spezialisten verständlich zu machen. Der Versuch der externen Erstellung des Datenbanksystems mußte abgebrochen werden, nachdem auch die große räumliche Distanz zwischen Programmierern und Anwendern in der Testphase zu enormen Problemen geführt hatte.

Abhilfe schuf der EDV-Leiter der Stadt Dornbirn, Herr DI J. KLOCKER (siehe Anhang), der sich bereit erklärte, die Programmierung des Datenbanksystems mit ACCESS 2.0 zu übernehmen. Dies war der Grundstein für die hausinterne Erstellung des bestehenden Prototyps des Naturarchivs. In direktem und dauernden Kontakt mit den Fachwissenschaftlern der VNS wurde das Konzept in vielen Bereichen derart verfeinert, daß von der ursprünglich geplanten Version nur der Rumpf übriggeblieben ist.

Die Verwendung von ACCESS 2.0 als Datenbasis und ArcView 2.1 als GIS-Software erwies sich als zukunftsweisend. Das fehlende Stück eines flexiblen Links zwischen GIS und Datenbank wurde, nachdem eine Ausschreibung kein

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at
Ergebnis brachte, ebenfalls durch Herrn DI. J. KLOCKER hausintern erstellt.

Mit diesem GIS-Link hat der Prototyp des Naturarchivs seine volle Funktionalität erreicht. Nur noch einige wenige Details müssen ergänzt bzw. erprobt werden. Bereits in der Entwicklungsphase wurde das System mit Daten bestückt, die einzelnen Funktionalitäten wurden im Rahmen des praktischen Einsatzes des Naturarchivs getestet. Im Teilbestand Pflanzen verfügen wir bereits über mehr als 100.000 bearbeitete und mit Koordinaten versehene Datensätze. Mehr als 65.000 Tiere und 11.000 Fossilien wurden bisher integriert.

Die Fülle neuer Ideen und Teilkonzepte wird nicht geringer, deren Umsetzung muß allerdings oft aus Zeitmangel hintangestellt werden. Auch ist es nicht sinnhaft, ein funktionierendes System permanent umzubauen. Nicht die Entwicklung eines Computersystems, sondern die Dateninhalte selbst haben im Zentrum des Interesses zu stehen.

3. Das Naturarchiv als Prototyp einer Verbreitungs-Datenbank

3.1 Grundlegendes Anforderungsprofil

Folgende Grundanforderungen wurden bei der Konzeption an das Naturarchiv gestellt:

a) *Konfiguration*: Das Naturarchiv wird als PC-Version ausgeführt, die geplanten 10-15 Benutzer sind über ein NOVELL-Netzwerk miteinander verbunden.

b) *Datensicherheit*: Der Schutz der sensiblen Naturdaten vor unerlaubtem Zugriff stellt höchste Anforderungen an ein Datenarchiv in einer Mehrbenutzer-Umgebung mit unterschiedlichen Zugriffsrechten. Das komplexe Sicherheitskonzept des Naturarchivs wird später detailliert erörtert.

c) *Benutzerfreundlichkeit*: Fachwissenschaftler und Naturschützer sind meist keine Datenbankspezialisten. Eine benutzerfreundliche Gestaltung der Eingabe- und Ausgabemöglichkeiten stellt für sie nicht nur eine notwendige Hilfestellung dar, sie vermindert auch Fehlerrisiken über Plausibilitätsprüfungen und Grenzwertvorgaben für Eingaben. Auch die benötigten GIS-Funktionalitäten (Kartenausgaben...) müssen für nicht versierte Benutzer problemlos anwendbar sein.

d) *Bestandsübergreifende Aussagen*: Das Naturarchiv kann seinen vielfältigen Aufgaben nur gerecht werden, wenn rasch auch bestandsübergreifende Aussagen abgerufen werden können. Fragen nach gemeinsamen Vorkommen verschiedener Tier- und Pflanzenarten auf einem bestimmten Gesteinsuntergrund u.ä. müssen kurzfristig beantwortet werden können.

e) *Kompatibilität* mit gängigen Datenformaten: Sowohl auf der Eingabe- als auch auf der Ausgabenseite können die unterschiedlichsten Datenformate auftreten bzw. gefordert sein. Alle diese Formate müssen rasch in das systemeigene Format umgeformt werden können, bzw. muß das System selbst in der Lage sein, wichtige Standardformate (ASCII-Texte, dBase, EXCEL...) zu generieren. Hier liegt ein großer Vorteil in der Anwendung von ACCESS 2.0.

Die wichtigsten, strukturellen Komponenten und Funktionalitäten des Naturarchivs, wie sie dem beschriebenenen Anforderungsprofil entsprechen, sind in *Abbildung 1* dargestellt.

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

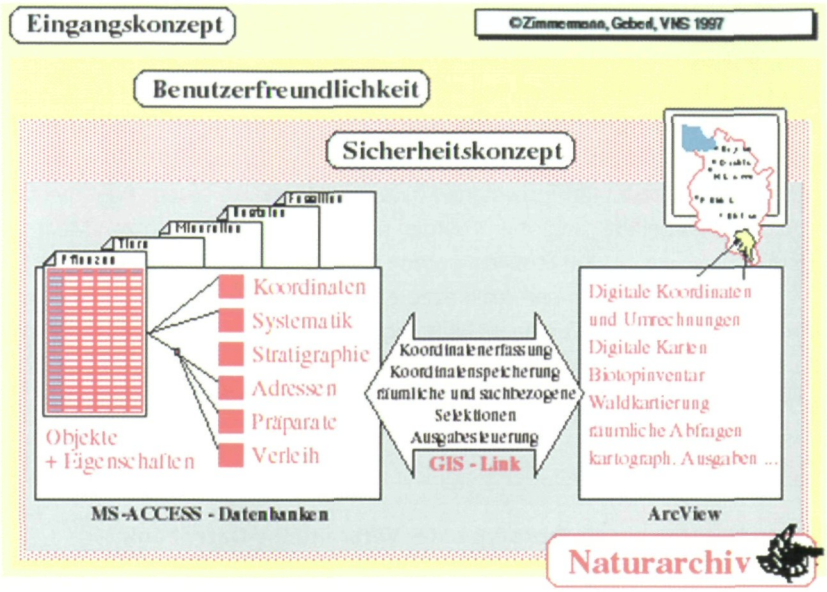

Abbildung 1: Grundlegende Strukturen und Funktionalitäten des Naturarchivs im Überblick

3.2 Teilbestände, Objekte und Eigenschaften

Auf sachlicher Ebene werden im Naturarchiv folgende Teilbestände als eigene Datenbanken realisiert:

- Pflanzen
- Tiere
- Fossilien
- Gesteine
- Mineralien

Zur Vereinfachung bestandsübergreifender Aussagen werden die einzelnen Pflanzen, Fossilien etc. im Folgenden allgemein als Objekte bezeichnet. Alle verfügbaren Informationen zu einem Bestandsobjekt werden als Eigenschaften klassifiziert. Sie können zu drei Eigenschaftsklassen (vgl. *Abbildung 2*) zusammengefaßt werden:

- Basisdaten (mit wissenschaftlichem Namen als zentrale Information)
- Gesamtdaten (alle im Naturarchiv verfügbaren Informationen)
- Zusatzdaten (nur im Besitz des Datenurhebers)

Die für das Naturarchiv relevanten Basis- und Gesamtdaten werden nachfolgend (vgl. *Kapitel 3.3* bis *3.5*) detailliert erörtert. Zusatzdaten beinhalten sehr spezifische Angaben zu einzelnen Objekten, Fundarealen oder Einzelstudien. Sie würden den Rahmen des bestandsübergreifenden Naturarchivs sprengen, verbleiben daher normalerweise ausschließlich im Besitz des Datenurhebers (Sammler...). Im Bedarfsfall können die Zusatzdaten beim Urheber selbst (über Vermittlung) abgefragt werden. Diesem Umstand ist auch in einem Vernetzungskonzept (vgl. *Kapitel 6.3.3*) Rechnung zu tragen.

In das Naturarchiv integriert ist weiters eine Adressen-Datenbank, die zusätzlich in der allgemeinen Verwaltung (Schriftverkehr...) der VNS ihre Anwendung

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

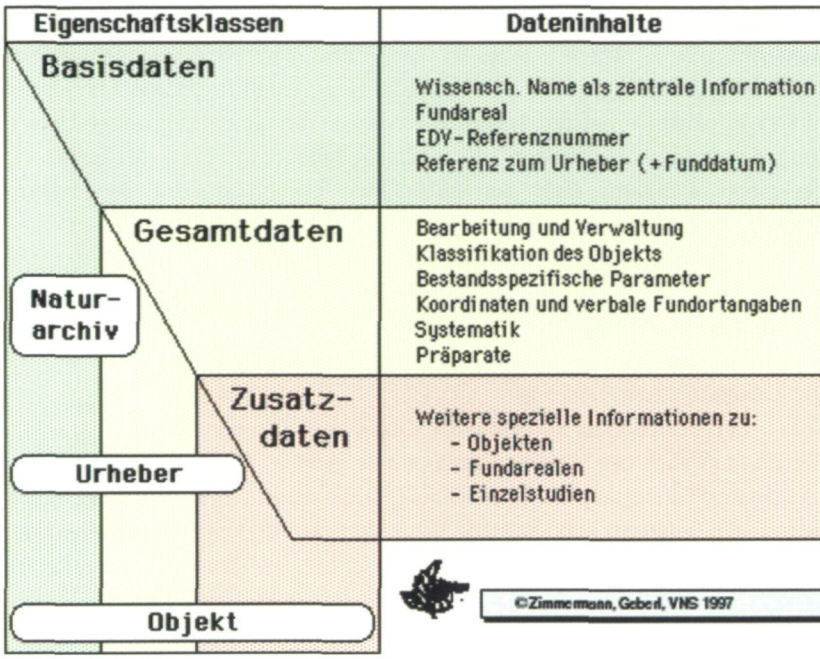

Abbildung 2: Inhalte und Verwaltung der Eigenschaftsklassen von Objekten

findet. An der Integration einer Verleih-Routine für die Inventargegenstände der VNS wird gearbeitet.

Weiters ist eine Einbindung von Klima- und Wetterdaten, sowie Bodentypen u.a. für einen späteren Zeitpunkt vorgesehen. Auch die Naturhöhlen Vorarlbergs sollen künftig als eigener Teilbestand aufgenommen werden. Aufgrund der modularen Struktur des Naturarchivs sind derartige Vorhaben jederzeit problemlos möglich.

3.3 Der Wissenschaftliche Name als zentrale Information

Der Wissenschaftliche Name eines Bestandsobjekts stellt in jedem Fall, auch bestandsübergreifend, die einzige eindeutige Kennung des Objektes dar. Gebräuchliche codierte Namen (Schlüsselzahlen für Käfer nach LOHSE & LUCHT 1989,...) können bei bestandsübergreifenden Betrachtungen nicht als eindeutige Referenz herangezogen werden, da es ähnliche Codierungen für andere Teilbestände gibt. Dies könnte zu nicht verwaltbaren und daher inakzeptablen Mehrdeutigkeiten führen.

Die Verwendung des Wissenschaftlichen Namens ist an die Einhaltung strikter Konventionen gebunden. Im Naturarchiv wird er ohne Nennung von Erstautor und Erstbestimmungsdatum verwendet. Bei biologischen Beständen und bei Fossilien werden neben Gattungsname und Artname die Einheiten unterhalb des Artniveaus als Untereinheit mitgeführt. Bei Fossilien sind die Prinzipien einer offenen Nomenklatur realisiert. Durch Eingabe von Kürzeln wie "cf." oder "aff." werden eigene systematische Einheiten festgelegt. Die wissenschaftlichen Namen für Mineralien entsprechen internationalen Konventionen, bei Gesteinen sind die Konventionen mangelhaft.

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Die korrekte Verwendung des so definierten wissenschaftlichen Namens ist wiederum präzise geregelt: Jedes fehlende oder überzählige Leerzeichen, jede geänderte Abkürzung würde theoretisch zu einer neuen taxonomischen Einheit führen. In einem vernetzten System wäre gerade die hundertprozentige Umsetzung derartiger Konventionen von zentraler Bedeutung. Ohne die Schaffung geeigneter Standards über alle Teilbestände bleiben jegliche Vernetzungswünsche eine Utopie.

3.4 Basisdaten eines Objektes

3.4.1 Angaben zum Fundareal

Neben der eindeutigen Kennung des Objektes durch den wissenschaftlichen Namen muß auch das Fundareal eindeutig definiert werden. Ohne verbale oder koordinative Fundortangabe ist ein Objekt für die wissenschaftliche Verarbeitung wertlos. Ein Datensatz kann im Naturarchiv ohne dazugehörige Koordinaten oder verbale Fundortangaben nicht gespeichert werden. Die Probleme, die aufgrund unscharfer Verortungen bei der Datenerhebung oder -bearbeitung auftreten können, werden in *Kapitel 4.3* behandelt.

3.4.2 EDV-Kennung

Auch das EDV-System braucht eine eindeutige Kennung für jeden Datensatz. Für jedes Objekt wird automatisch eine ID-Nummer (Identifikationsnummer) als fortlaufender Zähler vergeben. Sie ist bestandsspezifisch und beginnt für jeden Teilbestand mit der Nummer "1".

3.4.3 Referenz zum Urheber

Eine eindeutige Referenz zum Inhaber der Urheberrechte auf die Objektdaten muß bestehen. Soweit nicht die VNS selbst Urheber ist, hat der Verkäufer der Objekte oder Daten die entsprechenden Rechte inne (vgl. *Kapitel 3.5.1*). Dieser wird über einen Zahlencode in der Adreßdatei referenziert.

3.5 Gesamtdaten eines Objektes

Die Fülle an weiteren Informationen zu einem Bestandsobjekt kann in unterschiedliche thematische Bereiche gegliedert werden. Jeder Bereich kann als eigenes Modul angesehen werden. Teilweise wurden die Komponenten im Naturarchiv zu größeren Modulblöcken zusammengefaßt.

Die inhaltlichen Komponenten im einzelnen:

- Bearbeitung und Verwaltung
- Klassifikation des Objekts
- Bestandsspezifische Parameter
- Koordinaten und Fundortangaben
- Systematik
- Präparate

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

3.5.1 Bearbeitung und Verwaltung

Wissenschaftlicher Name und *ID-Nummer* stellen die Basisinformation für die weitere Bearbeitung dar.

Der *Ursprung* eines Objekts definiert die Datenquelle und legt damit die weitere Vorgangsweise in der Verwaltung fest (vgl. *Tabelle1*).

Ursprung	Code	Auswirkungen
Naturschaubestand	N	Inventarnummer wird zwingend vergeben, interner Aufbewahrungsort muß genau definiert werden
Externe Sammlung	E	Inventarnummer optional für hauseigene Präparate, Referenz zur Person (Institution...) des Aufbewahrers in der Adreßdatei
Beobachtungsdaten	B	keine Inventarnummer, kein Aufbewahrungsort
Zusatzobjekte	Z	Begleitstücke zu inventarisierten Objekten erhalten keine eigene Inventarnummer, auf die Inventarnummer des Hauptobjekts (Naturschaubestand) wird direkt verwiesen.

Tabelle 1: Codierung von Objektdaten unterschiedlichen Ursprungs und Auswirkungen auf die Ar ihrer Verwaltung im Naturarchiv

Beispiel für ein Zusatzobjekt: Eine Flechte auf einem Stück Rinde wird als Objekt des Interesses inventarisiert, eine weitere Flechtenart auf dem selben Stück als Zusatzobjekt aufgenommen.

Inventarnummern für Naturschau-Inventardaten werden analog der ID-Nummer automatisch vergeben. Neben der fortlaufenden Nummer wird ihnen ein Kürzel für den jeweiligen Teilbestand beigefügt ("B" für Botanik, "Z" für Zoologie, "P" für Paläontologie "G" für Geologie und "M" für Mineralogie).

Eingangsnummer und *Eingangsdatum* referenzieren Naturschau-Inventardaten im Eingangsbuch. Dieses soll künftig als eigene Datenbank geführt werden. Eine strikte Trennung vom Naturarchiv muß dabei gewährleistet sein. Das Eingangskonzept der VNS wird in *Kapitel 4.1* erörtert.

Die Anzahl der, einem einzelnen Datensatz zugrundegelegten, Objekte wird in der *Stückzahl* festgehalten. Da viele Studien nur unscharfe Stückzahlen aufweisen, muß es auch möglich sein, Zahlenspannen (bsp. 5-10 Stück) einzugeben.

Das *Fund- oder Beobachtungsdatum* eines Objekts ist ebenso nicht immer eindeutig auf einen Kalendertag beschränkt. Durch die Eintragung der Zeitspannen in zwei Datumsfelder kann diesem Umstand Rechnung getragen werden (siehe Beispiele in *Tabelle 2*).

Sammlerangabe	Funddatum 1	Funddatum 2
12.3.1996	12.3.1996	leer oder 12.3.1996
Jahr 1956	1.1.1956	31.12.1956
1934-36	1.1.1934	31.12.1936
Mai 86	1.5.1986	31.5.1986

Tabelle 2: Beispiele fü Datumsangaben und deren Umsetzung im Naturarchiv

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Wichtig ist die Wahrung der Referenz des Objekts zum *Finder/Beobachter*, zum *Bestimmer*, *Sammler* und *Verkäufer*. Letzterer verfügt normalerweise über die Urheberrechte, er kann über rechtsverbindliche Verträge mit der VNS die weitere Verwendung der Daten reglementieren (Datenschutz). Über eindeutige Referenznummern zur Adreßdatei sind Namen und Adressen der besagten Personen sofort abrufbar. Als Referenznummer wird die, in der Adreßverwaltung automatisch vergebene, ID-Nummer des Adressaten übernommen.

Um die Herkunft eines Objekts bis zum Zeitpunkt des Fundes bzw. der Beobachtung zurückverfolgen zu können, werden zusätzliche *Protokollnummern*, verteilt auf zwei Eingabefelder, vergeben. Je nach Herkunft können es Feldprotokollnummern, Aquisitionsnummern, alte Inventarnummern oder externe Inventarnummern sein. Auch Ringnummern markierter Vögel u.ä. können hier festgehalten werden. Die Konventionen für die gemachten Angaben zu einem Datenblock sind jeweils als Bemerkungen zu dokumentieren.

In der *Erwerbungsart* wird nicht nur festgehalten, ob die VNS die Objekte selbst oder nur die dazugehörigen Daten erhalten hat, sondern auch, ob Daten oder Objekte gekauft, geschenkt, vererbt oder im Tauschverfahren erworben wurden. Dies ist sowohl für erworbene Inventarobjekte und Fremdinventardaten, als auch für Beobachtungsdaten von Bedeutung.

Je nach Festlegung der Datenquelle (Ursprung) gibt es zwei Möglichkeiten für die Festlegung des *Aufbewahrungsortes* eines Objekts. Für hauseigene Sammlungsobjekte wird durch Angabe von Gebäude, Stockwerk, Raum, Schrank und Lade der Verbleib des Objekts in der VNS genau definiert. Für Stücke externer Sammlungen wird eine Referenz zum *Aufbewahrer* in der Adreßdatei hergestellt.

Zu jedem Datensatz wird automatisch eine *Bearbeiternummer* als Referenz zum Letztbearbeiter der Objektdaten, sowie das Datum der *Ersterfassung* und der letzten *Bearbeitung* vermerkt.

3.5.2 Klassifikation des Objekts

Im Zuge der Klassifikation eines Objekts wird festgelegt, ob das Objekt zur Ausstellung (*Ausstellbar j/n*) in hauseigenen oder externen Schauräumen geeignet ist, ob *Abbildungen* des Objekts existieren, bzw. ob die Objekte bereits mit aktuellen Sammlungszetteln (*Etiketten*) bestückt sind.

Ebenso kann der monetäre *Wert* (Versicherungswert) eines Objekts von Bedeutung sein, und soll daher im Bedarfsfall angegeben werden.

Vermerkt wird auch, ob *Präparate* zu einem Objekt vorhanden sind. Die Präparateverwaltung im Naturarchiv wird in *Kapitel 3.5.6* erörtert.

Bei manchen Objekten ist es aus verwaltungstechnischen oder wissenschaftlichen Gründen sinnhaft, ihre *Abmessungen* (Länge, Breite, Höhe) und ihr *Gewicht* festzuhalten.

Viele Parameter der Klassifikation, auch bestandsspezifische, sind unscharf oder lassen sich nur über spezielle Konventionen verallgemeinern. Derartige Konventionen, genauso wie andere Gegebenheiten lassen sich praktisch nur deskriptiv darstellen. Im Naturarchiv sind zwei große Textfelder (Memo) für die Eingabe von *Beschreibung* und *Bemerkungen* vorgesehen.

©natura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Fehlen darf auch nicht ein Verweis auf *Literatur* zum einzelnen Objekt. Derzeit können Literaturhinweise in ein eigenes großes Textfeld eingetragen werden. Zu diskutieren ist, ob eine direkte Einbindung eines geplanten Literatur-Verwaltungsprogrammes sinnhaft ist, bzw. ob Datenschutzprobleme dies vereiteln.

3.5.3 Bestandsspezifische Parameter

Obwohl es im Sinne bestandsübergreifender Betrachtung nötig ist, möglichst homogene Bestandsstrukturen zu haben, gibt es doch etliche Informationen, die nur in einzelnen Teilbeständen wesentlich sind. Sie sind als zusätzliche Themen in den betreffenden Beständen realisiert.

3.5.3.1 Biologische Spezialthemen

Im Bereich der Biologie sind es vor allem ökologische Parameter, die in einer Verbreitungs-Datenbank festgehalten werden müssen. *Alter, Geschlecht, Stadium* (Lebensphase) und *Populationsdichte* (Deckungsgrad...) können bei allen Tier- und Pflanzenarten angegeben werden.

Für höhere Tiere (Wirbeltiere) und Blütenpflanzen ist die Eingabe von *Habitat* (Trivialnamen wie Wald, Laubwald...) und *Habitatstyp* (wissenschaftliche Bezeichnung wie Fagetum) vorgesehen.

Bei niederen Tieren (Wirbellosen) und Kryptogamen interessieren hingegen *Substrat* (bsp. Borke, Stammholz...) und *Substratspezifikation* (Baumart etc.).

Besonders bei höheren Tieren wird auch das *Verhalten* (beschreibend) und das *Verhaltensmuster* (in codierter Form) angegeben.

3.5.3.2 Erdwissenschaftliche Spezialthemen

Da auch innerhalb der einzelnen erdwissenschaftlichen Bestände jeweils unterschiedliche Informationen gefordert sind, folgt zunächst ein Überblick über die bestehenden Themen und ihre Anwendungsbereiche (vgl. *Tabelle 3*).

Tabelle 3: Relevante Themen für die verschiedenen erdwissenschaftlichen Bestände

Thema	**Bestand**
Publikation, Status	Fossilien, Gesteine
Fazies	Gesteine
Chronostratigraphie	Fossilien, Gesteine (nur Sedimente, nicht Kristallin!)
Altersstufe	Fossilien, Gesteine (nur Sedimente, nicht Kristallin!)
Lithostratigraphie	Fossilien, Gesteine, Mineralien
Geochronologie	Gesteine, Mineralien

Bei Gesteinen wird nur festgehalten, ob und wo das Material *publiziert* ist. Bei Fossilien wird zusätzlich der wissenschaftliche Name des Objekts in der Publikation festgehalten. Publizierte Fossilien werden ihrem wissenschaftlichen *Status* (Holotypus...) entsprechend klassifiziert, nicht publizierte als Belegmaterial. Hier gelten die Konventionen für das Projekt OETYP (Erfassung von publizierten Fossilien österreichischer Sammlungen) der Österreichischen Akademie der Wissenschaften.

©Naturwissenschaftl. Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Im Rahmen der Chronostratigraphie werden sowohl eine international gültige Zonierung (*System, Serie, Stufe, Zone,* nach HARLAND et al., 1990) als auch eine regional gebräuchliche Taxierung (*Stufe-Regional, Biozone*) umgesetzt.

Die Angabe der *Altersstufen* (nach HARLAND et al., 1990) beinhaltet Werte des geschätzten erdgeschichtlichen Alters, d.h. einer Zeitspanne in Millionen Jahre.

Die lithostratigraphische Klassifizierung geht über *Tektonische Einheit, Formation, Member* und *Bed*. Zur Formation können auch Literaturzitate eingegeben werden. Da sich die Bezeichnungen für Formationen öfters ändern, kann über die Eingabe eines "*Richtigen Namens*" auf die neue Bezeichnung einer Formation zugegriffen werden, ohne daß die alte, oft gebräuchlichere, Benennung gelöscht wird.

Im Bereich der Lithostratigraphie und Chronostratigraphie kann sehr viel mit Vorgabewerten gearbeitet werden. Im Naturarchiv sind dazu komplette, editierbare Listen vorhanden. Die programmtechnische Umsetzung eines solchen, "lernfähigen" Systems ist ziemlich komplex, auf eine nähere Beschreibung wird hier verzichtet.

Im Bereich Geochronologie interessieren fundierte, absolute *Altersangaben* mit den unvermeidbaren, kalkulierten Schwankungen. Zusätzlich wird die angewandte Methode der *Altersbestimmung* vermerkt.

3.5.4 Koordinaten und Fundortangaben

Die Verortung eines Objekts erfolgt immer auf zwei Schienen, zum einen verbal, zum anderen koordinativ. Die Bestimmung der Koordinaten erfolgt nicht immer zeitgleich mit der Dateneingabe. Verbale Fundortangaben können unter Umständen das einzige Hilfsmittel für die spätere Digitalisierung der Koordinaten sein.

3.5.4.1 Verbale Fundortangaben

Ziel der verbalen Verortung ist es, den Benutzer schrittweise an den tatsächlichen *Fundplatz* des Objekts heranzuführen. Für das Naturarchiv wurden folgende Konventionen dazu getroffen:

a) Als *Fundort* wird die nächstgelegene, größere Ortschaft in der Umgebung des Fundareals angeführt, unabhängig davon ob sie Gemeindestatus hat oder nicht. Die Ortsbezeichnungen müssen auf den gebräuchlichen Landkarten (ÖK-50...) leicht zu finden sein. Nur in Ausnahmefällen (keine Ortschaft weit und breit...) ist anstelle einer Ortschaft auch die Angabe eines Bergmassivs oder eines größeren Sees zulässig.

b) Als *Fundstelle* wird ein enger begrenztes Gebiet innerhalb des Fundareals genannt. Zulässig sind Ortsteile, Flurnamen, Parzellen, spezielle Arealbezeichnungen (Campingplatz...), Flüsse, Bergnamen, Alpen etc., die vorwiegend geographischen Charakter haben.

c) Zu jeder Kombination von Fundort und Fundstelle können beliebig viele *Fundplätze* genannt werden. Dabei muß es sich nicht um geographische Bezeichnungen handeln. Es geht um eine verbale Beschreibung des Fundplatzes als weitestmögliche Arealeingrenzung. Auch eine Angabe von Originalzitaten der Finder/Beobachter zum Fundareal ist möglich.

d) Unscharfe verbale Arealangaben oder auch Wegstrecken als Areale werden durch entsprechende Angaben in der Fundstelle dargestellt. Die Konventionen für den Fundort müssen in jedem Fall eingehalten werden.

©Inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Die mögliche Umsetzung der in a) bis d) genannten Konventionen ist in *Tabelle 4* anhand einiger Beispiele dargestellt.

Tabelle 4: Beispiele für die verbale Verortung im Naturarchiv

Fundort	Fundstelle	Fundplatzbeschreibung
Bregenz	Fluh, Ortsgebiet	Steinwall als Weidezaun
Hohenems	Gasthof Schweizerhaus, westlich	an feuchten Stellen in der Wiese
Dornbirn	Watzenegg, Schwendeweg	
Mittelberg	Kleinwalsertal, gesamter Bereich	nach Angaben von C.Müller bei einem "Brünnele am Waldrand"
Schlins	bis Schnifis an der Straße	
Schruns	bis Stiefen, an der Ill	Dammaufschüttung

Weitere Angaben sind *Staat* (Inventargegenstände können auch aus dem Ausland oder aus andern Bundesländern stammen!), *Bundesland, Politischer Bezirk, Gemeinde* und *Kartenblattnummer* (ÖK-50). Diese Informationen werden vom Programm, bezogen auf die jeweilige Fundortangabe, in codierter Form beigefügt.

Die *Meereshöhe* ist nicht immer ein eindeutiger Zahlenwert. Oft muß eine Spanne in Form von zwei reinen Zahlenwerten (Höhe von... bis...) eingegeben werden.

3.5.4.2.Koordinatenverwaltung

Aus den Eingabewerten werden vom Programm, teilweise über den GIS-Link (vgl. *Kapitel 3.8.1*), die Ausgabekoordinaten berechnet und in der Datenbank explizit gespeichert.

Zunächst wird das gewünschte Koordinatensystem als *Projektion* festgelegt. Möglich sind Geographische Koordinaten (Grad, Minuten, Sekunden), Gauss-Krüger-Werte, sowie Österreichische und Schweizerische Bundesmeldenetz-Koordinaten. Zusätzlich besteht die Möglichkeit, die Koordinaten per "Eingabe über ArcView" sofort oder geblockt, zu einem späteren Zeitpunkt, direkt am Bildschirm zu digitalisieren.

Je nach gewählter Projektion werden die *Eingabefelder für Koordinaten* formatiert und benannt: Länge und Breite, Rechtswert und Hochwert, bzw. Y-Wert und X-Wert.

Zur Verwaltung unterschiedlichster Rasterkartierungen und auch unscharfer Fundortangaben wurde der Begriff des Vertrauensbereiches definiert. Der *Vertrauensbereich* ist eine Fläche, in deren Mittelpunkt (Flächenschwerpunkt) der tatsächliche oder gedachte Fundpunkt liegt (vgl. *Kapitel 4.3*). Man erhält zu einem, oft idealisierten, Fundpunkt zusätzlich eine flächige Information. Diese besagt, in welchem Bereich der tatsächliche Fundpunkt mit größter Wahrscheinlichkeit liegt. Als Vertrauensbereich zugelassen sind Kreis, Quadrat, Rechteck und auch Polygon (Digitalisierung mit ArcView!). Für Kreis, Quadrat oder Rechteck können die Dimensionen direkt als Zahlen eingegeben werden (vgl. *Abb. 3*).

Da im Naturarchiv auch *echte Flächen* (und Linien) als Fundareale verwaltet werden können, müssen sie zur Unterscheidung von den Vertrauensbereichen gekennzeichnet werden.

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Im Zuge der Speicherung eines Datensatzes können die Koordinaten direkt umgerechnet werden, oder dies geschieht später in geblockter Form. Diese Berechnung wird allerdings ausschließlich für Fundplätze innerhalb Vorarlbergs durchgeführt. Systemintern werden immer *Gauss-Krüger-Koordinaten* verwendet, da auch ArcView und die verwendeten digitalen Landkarten mit diesem System arbeiten. Zusätzlich werden für jeden Datensatz *Geographische Koordinaten* und *Österreichische Bundesmeldenetzwerte* berechnet. Die benötigten Algorithmen wurden in ACCESS programmiert, bzw. sind über den GIS-Link aus ArcView verfügbar. Zusätzlich wird der Koordinatensatz einem *8x8-km-Rasterfeld* (vgl. *Abbildung 4*) zugeordnet. Die Referenzkoordinaten des Rasterfeldes, sowie eine grobe Gebietsbezeichnung (*Fundgebiet*), werden zu jedem Datensatz gespeichert. Diese Angaben dienen der Ausgabe verschleierter Fundorte, wie dies aus Datenschutzgründen teilweise erforderlich ist (vgl. *Kapitel 4.2*).

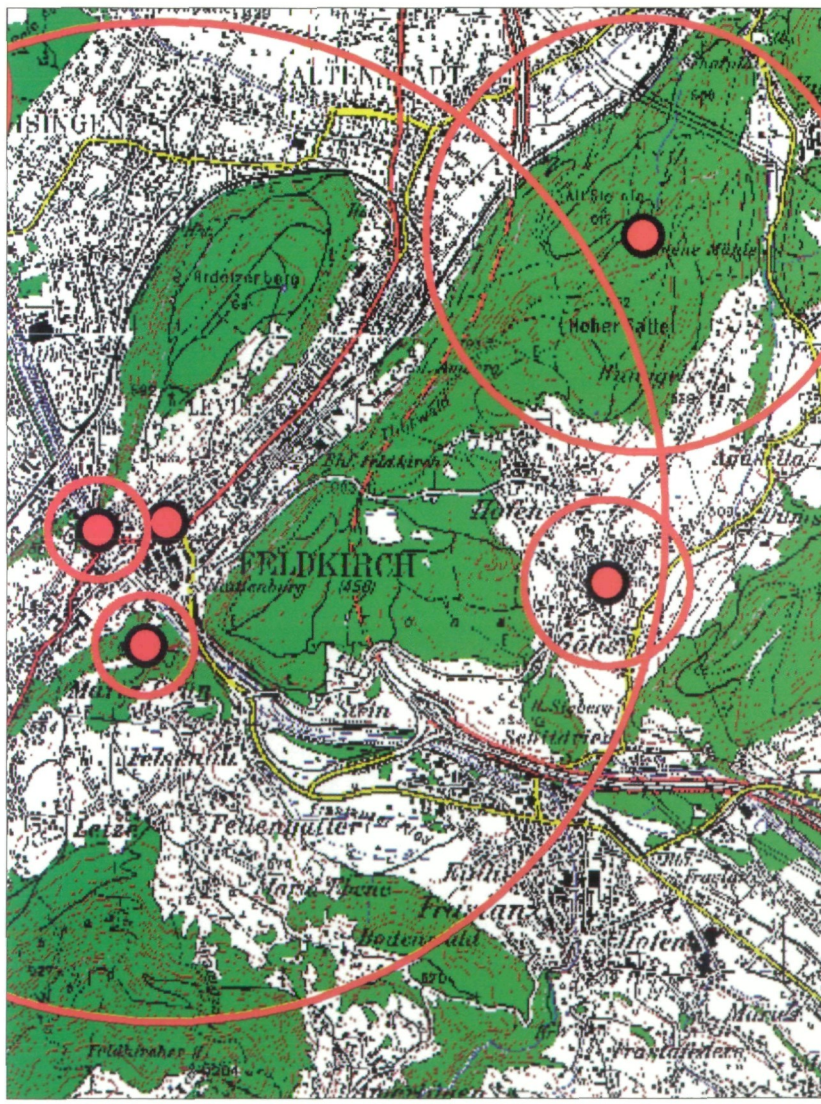

Abbildung 3: Fundpunkte und Vertrauensbereiche: Die abgebildeteten, kreisförmigen Vertrauensbereiche weisen einen Radius zwischen 250 und 3000 Metern auf. Der tatsächliche oder gedachte Fundpunkt entspricht dem Kreismittelpunkt. Kartenhintergrund: BEV, VOGIS.

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

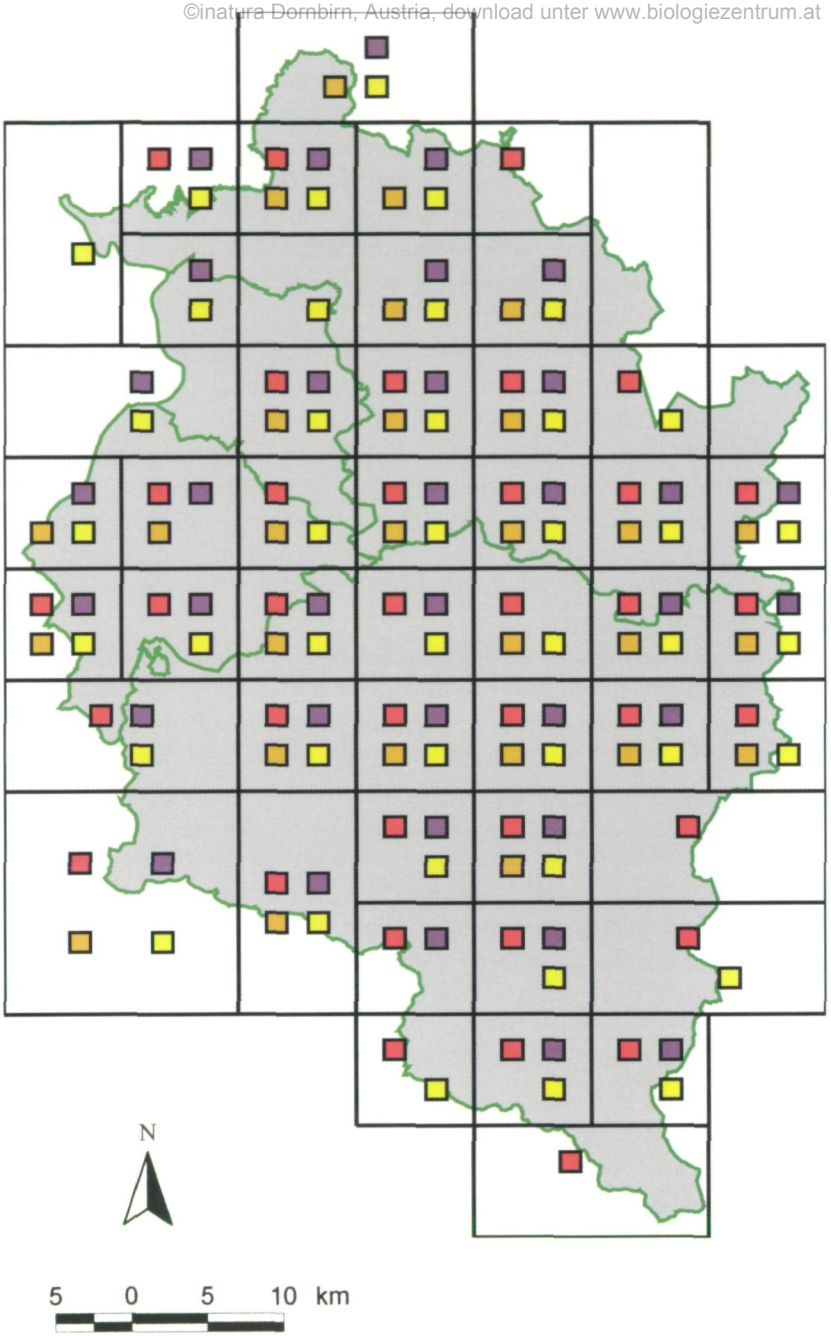

Abbildung 4: 8x8-km-Rasternetz zur Darstellung verschleierter Fundorte: In Randgebieten wurden zur Absicherung der Verschleierung mehrere Rasterfelder (2-4) zusammengelegt. Als Beispiel wurden die Vorkommen von 4 verschiedenen Pflanzenarten (farbcodierte Quadrate, kreisförmig um den Mittelpunkt des jeweiligen Rasterfeldes angeordnet) pro Rasterfeld dargestellt. Kartenhintergrund: BEV, VOGIS.

3.5.5 Systematik

Jedes Objekt im Naturarchiv wird über den Wissenschaftlichen Namen in einer bestandsspezifischen Systematik-Datei referenziert. Für Tiere, Pflanzen und Fossilien werden nahezu übereinstimmende Dateistrukturen verwendet, Gesteine und Mineralien erfordern Speziallösungen.

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

3.5.5.1 Biologische Bestände und Fossilien

Die biologischen Bestände und Fossilien werden durch getrennte Angabe von *Artname, Gattung, Familie, Ordnung, Klasse, Stamm, Abteilung* hierarchisch klassifiziert, dazwischenliegende systematische Einheiten (Untergattung...) können im Bedarfsfall ergänzt werden. Systematische Einheiten unterhalb des Artniveaus werden als *Untereinheit* zusammengefaßt. Diese erscheint selbstverständlich auch im Wissenschaftlichen Namen selbst. Gerade in diesem Bereich waren für das Naturarchiv sehr viele Konventionen zu erstellen, um die Eingaben zwingend zu vereinheitlichen.

Erstautor und *Erstbestimmungsdatum* werden immer in einem eigenen Feld geführt, ebenso eine gebräuchliche deutsche Benennung als *Populärname*. Ergänzt werden die Informationen durch Eingabemöglichkeiten für *Artcodes* (bsp. Schlüsselzahlen nach LOHSE & LUCHT, 1989), sowie für hauseigene *Systemnummern* (auch für Mineralien und Gesteine). Die Referenz zum verwendeten systematischen Standard (bsp. ADLER et al., 1994) muß nachvollziehbar sein, auch Literatur zur entsprechenden Systematik kann angegeben werden. Die Angabe von gängigen *Synonymen*, sowie der *Englischen Namen* vervollständigen den Systematik-Datensatz.

Zusatzinformationen bei den biologischen Beständen sind die *Gefährdungsgrade* der taxonomischen Einheiten in Vorarlberg, Österreich, Deutschland und der Schweiz. Für Vorarlberg hat die VNS eine eigene, verfeinerte Gefährdungsskala aufgebaut. Diese berücksichtigt in verstärktem Ausmaß auch punktuelle Vorkommen von Arten.

Systematische Zuordnungen ändern sich immer wieder. Die *Richtige Bezeichnung* eines Objekts dient der Aktualisierung veralteter Wissenschaftlicher Namen. In benutzerfreundlicher Weise wird das Objekt mit der aktuellen Bezeichnung referenziert, ohne daß die bisher gebräuchlichen Namen gelöscht werden müssen. Diese Funktionalität kann auch beim Bestand der Mineralien angewendet werden. Die Programmsteuerung erfolgt analog den Richtignamen der Formation.

3.5.5.2 Gesteine

Gesteine sind oft nicht über den *Wissenschaftlichen Namen* selbst (bsp. Diaphthoritischer Hornblendegneis) eindeutig identifizierbar, sondern eher über eine *Wissenschaftliche Namensspezifikation* (bsp. Karbonat-Serizit-Epidot-Muscovit-Gneis). Gerade für Gesteine müssen einheitliche Richtlinien für die Nomenklatur geschaffen werden, da zumeist mehrere Spezifikationen für die Objekte möglich sind. Dies soll an dem folgenden Beispiel gezeigt werden:

Zwischen Kalk und Ton gibt es eine lückenlose Mischreihe. Die Gesteinsbezeichnungen sind nach dem Kalkgehalt definiert (bsp. "Mergelkalk"). Enthält der Mergelkalk Fossilschutt, so wird daraus ein "Biogener Mergelkalk" oder auch "Bioklastischer Mergelkalk". Andererseits kann man den Tonanteil vorerst unberücksichtigt lassen und eine der möglichen Kalkklassifikationen anwenden. Der Kalk heißt dann nach DUNHAM (1962): "Bioklastischer Wackestone". Natürlich könnte man das "bioklastisch" auch genauer spezifizieren, z.B. "Echinodermen-Foraminiferen-Brachiopoden-Wackestone". Es bleibt dem Bearbeiter überlassen, welche Komponenten er für so charakteristisch ansieht, daß er sie in

©natura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at
die Gesteinsbezeichnung aufnimmt. Nach FOLK (1962) hieße das Gestein "Biomikrit". Da weniger als 50% Komponenten vorhanden sind, heißt das Gestein "locker gepackter Biomikrit". Da selten auch Peloide vorkommen, könnte man den Namen erweitern zu "locker gepackter, peloidführender Biomikrit". Selbstverständlich sagt keine Konvention, ob es nicht auch "peloidführender, locker gepackter Biomikrit" heißen könnte. Der Tonanteil müßte bei beiden Gliederungen extra erwähnt werden. Auf all die weiteren Klassifikationsmöglichkeiten, die sich nicht durchgesetzt haben, soll hier nicht eingegangen werden.

Ein Teil dieser Bezeichnungen kann als *Fazies* gespeichert werden. Ob aber die Bezeichnung "Mergelkalk" allein als Wissenschaftlicher Name ausreicht, ist zu bezweifeln.

Im Naturarchiv wird weiterführend nur klassifiziert, ob es sich um *kristallines Gestein* oder um Sedimentgestein handelt. Für *Sedimente* werden Angaben zur Chronostratigraphie vermerkt.

3.5.5.3 Mineralien

Mineralien sind über den *Wissenschaftlichen Namen* (bsp. Quarz) zwar eindeutig referenzierbar, aussagekräftiger sind jedoch oft die *Populärnamen* (bsp. Bergkristall).

Klassifiziert werden Mineralien mit *Internationalem Code*, mit *Gruppe, Untergruppe* und *Mineralklasse*, mit *Spezifischem Gewicht, Ritzhärte, Spaltbarkeit, Farbe, Chemischer Formel* und dem *Kristallsystem*.

Weiters besteht die Möglichkeit zur Eingabe von *Synonymen*, *Anmerkungen* und *Literaturzitaten*.

3.5.6 Präparate

Als *Präparate* werden Dünnschliffe, Mikroskopische Schnitte, Abgüsse u.ä. von einem Objekt bezeichnet. Der Begriff ist sehr eng gefaßt, Ganz- oder Teilkörperpräparate von Tieren, bzw. Herbarbelege von Pflanzen werden nicht als Präparate, sondern als Objekte selbst verwaltet!

Präparate werden über *Subnummern zur Inventarnummer* des Objekts referenziert. Derart ist gewährleistet, daß unterschiedliche Aufbewahrungsorte (hausintern oder extern) für Objekt und Einzelpräparate registriert werden können.

Für die Verwaltung der Präparate interessieren neben dem *Aufbewahrungsort* der *Präparattyp* (bsp. Abguß), eine Referenz zum *Präparator* in der Adreßdatei, das *Präparationsdatum*, eine *Alte Inventarnummer* bzw. Fremdinventarnummer, sowie die *Ausstellbarkeit*. Auch eine explizite verbale *Beschreibung* des Präparats ist möglich.

3.6 Datentechnische Verwaltung

Die komplexen Datenstrukturen, sowie die hohen Anforderungen an den Datenschutz, erfordern ein aufwendiges Konzept von Teildatenbanken und Teiltabellen (vgl. *Abbildung 1*). Die Programm-Datenbank ist, auch den Speicherpfad betreffend, strikt von den Daten-Datenbanken getrennt. Das Programm verwaltet die Daten ausschließlich in Form von eingebundenen Tabellen.

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Jeder Teilbestand wird in Form von mindestens zwei Teildatenbanken auf jeweils separaten Speicherpfaden abgelegt. Die Hauptdatenbank eines Teilbestandes enthält eine Tabelle der Basisdaten, Bearbeitungs- und Verwaltungsdaten, die Klassifikation der Objekte, verschleierte Fundortangaben (Fundgebiete, 8x8-Rasterkoordinaten) und Teile der bestandsspezifischen Parameter. In einer weiteren Tabelle wird die Systematik zum jeweiligen Teilbestand gespeichert.

Die dazugehörigen Tabellen mit präzisen Koordinaten- und Fundortangaben werden in weiteren Teildatenbanken (Sicherheitskonzept!) völlig getrennt verwaltet. Die Verbindung zur Haupttabelle wird über eine 1:1-Verknüpfung der ID-Nummern eindeutig hergestellt. Denkbar wäre allerdings auch eine n: 1-Verknüpfung, da sehr oft mehrere Objekte dieselben Fundortangaben aufweisen (Exkursionen...).

Für Stratigraphie, Adreßverwaltung, 8x8-km-Rasterdefinitionen u.a. wurden eigene Teildatenbanken angelegt.

Nur der System-Administrator hat freien, direkten Zugriff auf alle diese Teildatenbanken und Tabellen. Alle anderen Benutzer können nur über Benutzermenüs und Formulare auf die einzelnen Teilbestände und Systematiken zugreifen.

3.7 Benutzeroberfläche

In einem benutzerfreundlichen System wird der Benutzer über Menüs durch die Ein- und Ausgaberoutinen geführt, ohne daß er sich mit dem programmtechnischen Hintergrund befassen muß.

Bei Programmaufruf wird nach Eingabe der *Benutzerkennung* automatisch das Hauptmenü geöffnet, der Benutzer kann einen Teilbestand oder eine Teilsystematik auswählen und gelangt direkt in das betreffende Formular. Die Zugriffsrechte werden über die Benutzerkennung und die Zugehörigkeit zu Benutzergruppen definiert, sodaß der Anwender sofort jene Informationen und Funktionalitäten zur Verfügung hat, die ihm der Administrator zugewiesen hat.

Die Hauptformulare der Teilbestände mit den zugeordneten Unterformularen (Systematik, Präparate...) werden zunächst ausschließlich für den Lesezugriff geöffnet. Für Datenänderungen oder Neueingaben muß jeweils auf den Editiermodus umgeschaltet werden. Dies hilft, ungewollte Eingaben zu verhindern. Die Eingaben selbst werden über zahlreiche Plausibilitätsprüfungen, Vorgabewerte, Menüauswahlen und Referenztests abgesichert.

Suchvorgänge bei Ein- und Ausgaben werden durch diverse Routinen (Schlüsselfeldsuche, Indexzugriffe) erleichtert und beschleunigt. Ausdrucke von Listen und Sammlungszetteln für selektierte Datensätze sind per Knopfdruck erstellbar.

Die gesamte GIS-Funktionalität für Ein- und Ausgaben ist über Menüsteuerungen abrufbar. ArcView wird vom Naturarchiv aus gestartet, das benötigte Kartenmaterial automatisch hinterlegt. Ausdrucke von Verbreitungskarten können praktisch ohne GIS-Kenntnisse von allen Benutzern problemlos erstellt werden (vgl.: *Kapitel 3.8.2*).

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

3.8 Der GIS-Link und seine Funktionalitäten

Der GIS-Link stellt eine flexible Verbindung zwischen der Verbreitungs-Datenbank und der GIS-Software ArcView dar. Die Daten werden über die DDE-Schnittstelle (Dynamic Data Exchange) zwischen Naturarchiv und GIS transferiert. Sie sind auf beiden Seiten editierbar. Angesteuert wird diese Schnittstelle zum einen von ACCESS-Basic-Programmen, zum anderen über Avenue-Scrips (Makro-Sprache zu ArcView). Ohne diese Verbindung wären komplizierte Import- und Exportvorgänge händisch zu realisieren. Dies wäre zeitaufwendig und nur für versierte Benutzer zu bewerkstelligen. Gerade bei bestandsübergreifenden Auswertungen wäre dieser Aufwand enorm.

Aus Datenschutzgründen werden die Informationen ausschließlich im Naturarchiv gespeichert. Beim Beenden von ArcView werden dort die Daten automatisch gelöscht, es sei denn der Benutzer wählt explizit eine Speicherung des Projekts unter einem anderen Namen.

Die Funktionalitäten des GIS-Links sind auf der Eingabe- und auf der Ausgabeseite sehr verschieden. Sie werden im Folgenden getrennt erörtert.

3.8.1 Dateneingabe über den GIS-Link

Auf der Eingabeseite werden zwei wichtige Funktionen über den GIS-Link umgesetzt. Zum einen können Koordinaten mit ArcView umgerechnet werden, zum anderen können auch Punkte, Linien und Polygone als Fundplätze digitalisiert werden.

Für die Umrechnungen von Geographischen Koordinaten in das Gauß-Krüger-System und umgekehrt wird die GIS-Funktionalität benötigt. Die berechneten Werte werden sofort dem aktuellen Datensatz zugewiesen und im Naturarchiv explizit gespeichert. Dies kann im Zuge der Dateneingabe geschehen, oder aber zu jedem späteren Zeitpunkt in geblockter Form. Andere Koordinatenumrechnungen (Schweizer Koordinaten ins Gauß-Krüger-System...) können über Algorithmen direkt in der Datenbank erfolgen.

Die Möglichkeit zum Digitalisieren von Koordinaten direkt am Bildschirm ist eine sehr zeitsparende Form der Koordinatenerfassung. Als Hintergrundkarte dient die digitale ÖK-50 des BEV (Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen). Ihre Auflösung ist für sehr viele naturwissenschaftliche Applikationen ausreichend. Die betreffenden Datensätze werden automatisch in ArcView überspielt. Nach Auswahl der gewünschten geometrischen Figur (Punkt, Kreis, Rechteck, Polygon) werden die Koordinaten durch Mausklick erfaßt und dem jeweiligen Datensatz zugeordnet. Die explizite Speicherung erfolgt wieder ausschließlich im Naturarchiv, auch die der flächigen Informationen.

3.8.2 Datenausgabe über den GIS-Link

Aufgrund der großen Datenmengen müssen Ausgabevorgänge immer mit Vorselektionen begonnen werden. Zunächst kann mittels ArcView ein geographisches Interessensgebiet (Rechteck mit variabler Größe) abgesteckt, und über den GIS-Link als Selektionskriterium in die Datenbank überspielt werden. In Folge können im Naturarchiv zusätzlich alle erfaßten Eigenschaften der Objekte als weitere Auswahlparameter herangezogen werden. Gerade mit ACCESS 2.0 ist es auch

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

nicht versierten Benutzern möglich, komplexe Abfragestrukturen auf einfache Weise zu erstellen. Die Auswahldaten können aber auch beliebig oft in ArcView überspielt werden, um die Selektion zu verfeinern.

Die Ergebnisdaten werden über ACCESS 2.0 in tabellarischer Form (Artenliste, Sammlungszettel...) ausgegeben oder über den GIS-Link einer kartographischen Auswertung zugeführt. Zunächst wird auf der Datenbankseite menügesteuert bestimmt, ob man eine einfache Punktdarstellung, Punktdarstellung mit Vertrauensbereich oder eine frei definierbare Rasterdarstellung wünscht. Mit dieser Information wird in ArcView automatisch der gewünschte Kartenlayer erstellt (vgl. *Abbildung 5*).

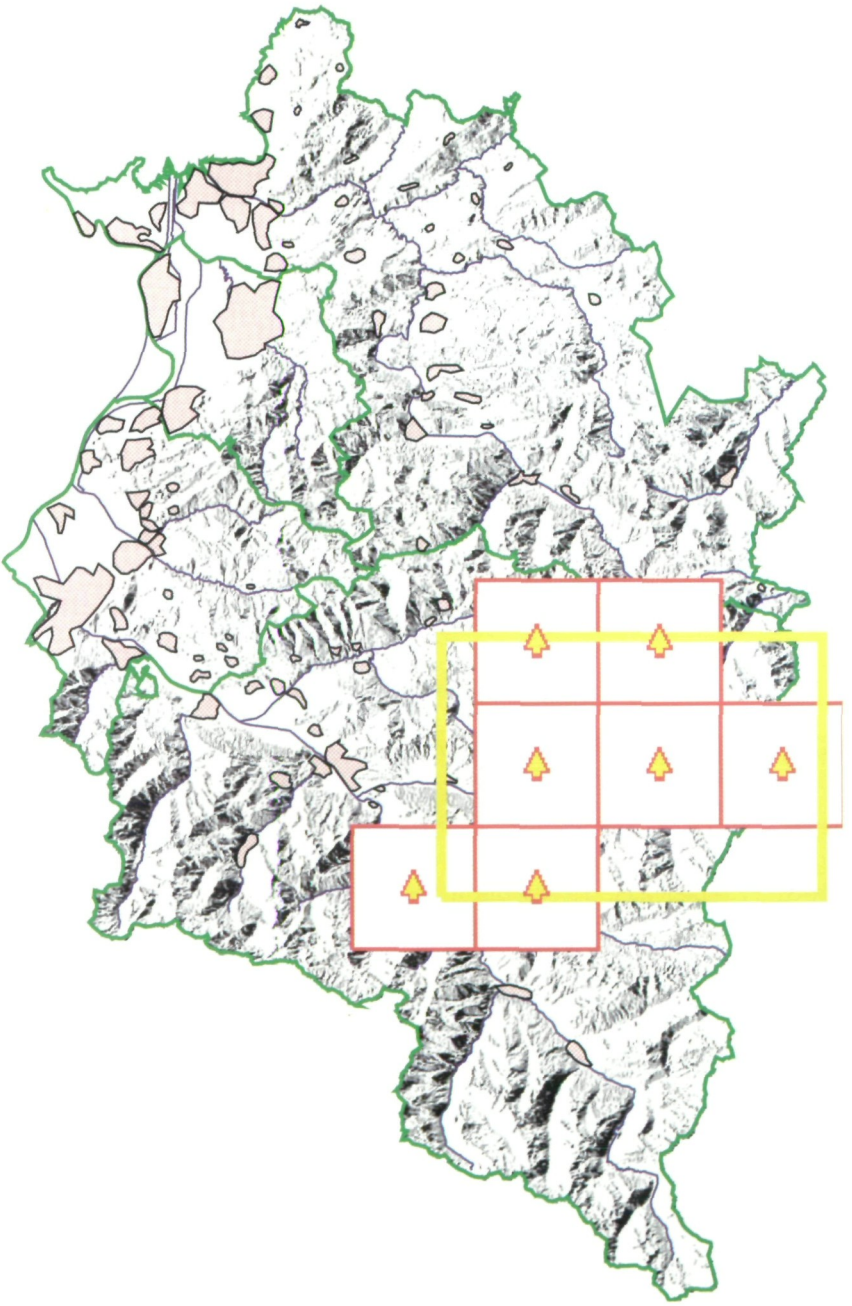

Abbildung 5: Kartenausgabe: verschiedene Möglichkeiten zur Erstellung von Punkt- und Rasterkarten. Kartenhintergrund: BEV, VOGIS

Abbildung 5a: Auswahl eines Interessensgebietes (gelbes Rechteck) und anschließende Darstellung der mit Funden belegten 8x8-km-Rasterfelder (rote Quadrate und Symbole im Mittelpunkt des betreffenden Rasterfeldes)

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

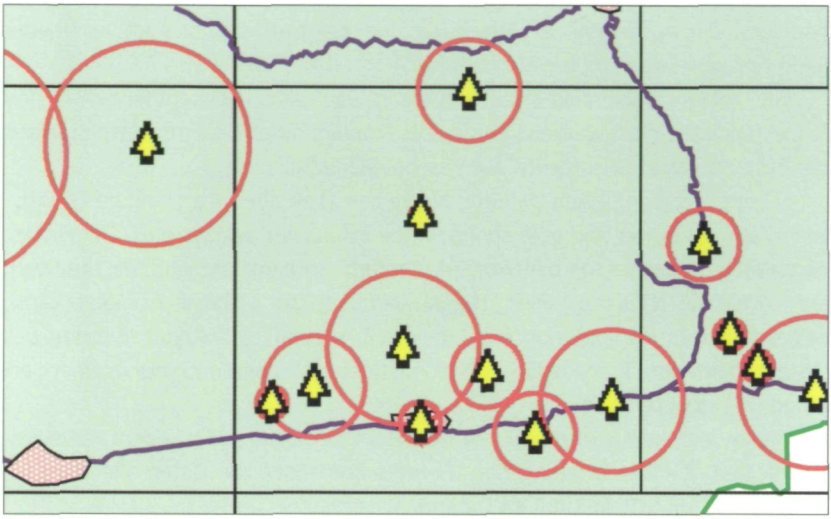

Abbildung 5b: Punktuelle Verbreitungskarte mit kreisförmigen Vertrauensbereichen: Diese Darstellungsform entspricht weitaus am besten der realen Situation. Nur bei sehr kleinen Vertrauensbereichen ist eine Aufrasterung (siehe *Abb. 5c*) sinnhaft

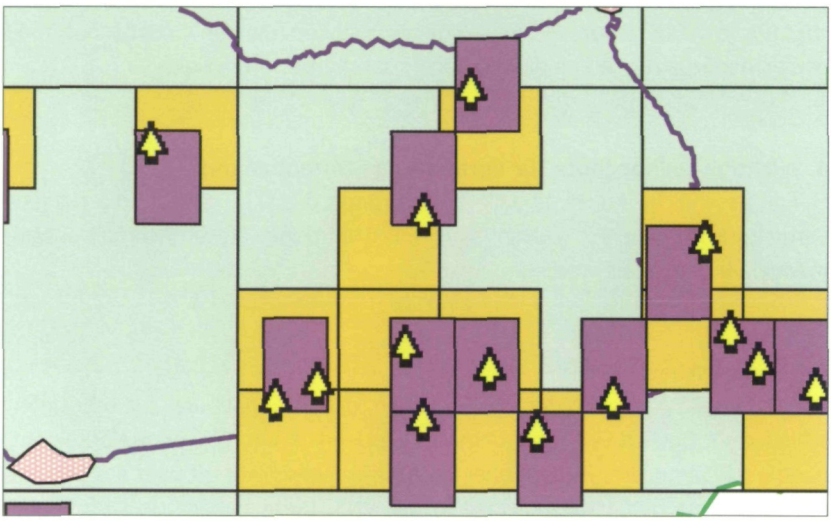

Abbildung 5c: Verbreitungskarte mit 2x2-km-Rasterung (orange) bzw. 1x1-Minuten-Rasterung (violett, zur Vereinfachung als umhüllendes Rechteck dargestellt). Je nach gewähltem Raster entstehen sehr unterschiedliche Fundareale

Durch Wiederholen dieser Vorgänge ist es problemlos möglich, auch mehrschichtige, bestandsübergreifende Kartendarstellungen zu generieren. Durch menügesteuerte Layoutgestaltung erhält man in kürzester Zeit druckfähiges, farbiges Kartenmaterial (Verbreitungskarten für Einzelarten und Kombinationen von Arten). Die Ausgabe erfolgt üblicherweise über einen Farbplotter, der Karten bis zur DIN-A0-Größe drucken kann.

Für komplexere Verschneidungen und andere spezielle GIS-Auswertungen steht der VNS auch PC-ArcInfo zur Verfügung. Derzeit ist allerdings keine direkte Verbindung zwischen dem Naturarchiv und diesem Programm realisiert. Die Daten werden im Bedarfsfall händisch einer Auswertung in ArcInfo zugeführt.

3.9 Weitere Entwicklungsmöglichkeiten für das Naturarchiv

An der Weiterentwicklung der Konzepte wird permanent gearbeitet. Oft zeigen sich etwaige Schwächen erst im Zuge des praktischen Einsatzes. Außerdem

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at
bedingen die Aufgaben der Forschung und des Naturschutzes immer wieder neue Anforderungen an das Naturarchiv.

Ein Problem dabei sind sicher die stetig wachsenden Datenmengen in den Teilbeständen. Gelöst werden kann dieses Problem durch weitere Aufsplittungen der Bestände, wie sie in *Kapitel 4.4* beschrieben wird.

Die großen, komplexen Datenbestände bewirken aber auch längere Zugriffszeiten auf die Daten und eine zunehmende Instabilität des Systems. Der Einsatz neuester Technologie soll hier Abhilfe schaffen. So plant die VNS, ihr Netzwerk auf WINDOWS-NT umzustellen. Die Anwendung der 32-bit-Technologie kann, insbesondere in Kombination mit ArcView 3, wesentlich zur Stabilisierung des Systems beitragen. Manche GIS-Funktionalitäten sind überhaupt nur in einer derartigen Umgebung möglich.

Die äußerst benutzerfreundliche ACCESS-Oberfläche soll in jedem Fall erhalten bleiben. Zur Verringerung der Zugriffszeiten sollen die Daten allerdings im Hintergrund mit SQL-SERVER als Datenbank verwaltet werden.

Daneben muß immer Platz sein für kleinere Veränderungen in der Datenstruktur, sowie bei Eingabe- und Ausgabevorgängen, die den Prototyp aufgrund gemachter Erfahrungen im praktischen Einsatz verbessern sollen.

4. Wichtige Teilkonzepte für Verbreitungs-Datenbanken

Einige wesentliche konzeptionelle Hintergründe des Naturarchivs, die für jede Verbreitungs-Datenbank relevant sind, sollen an dieser Stelle nochmals zusammengefaßt dargestellt werden.

4.1 Eingangskonzept

Die vielfältigen Aufgaben der VNS bedingen, daß Informationen aus sehr unterschiedlichen Quellen verfügbar gemacht werden können. Eine erste Kontaktaufnahme mit Sammlern, Findern oder Beobachtern geschieht oft über das Sekretariat oder auch durch Kassadienste in der VNS. Diese haben alle verfügbaren Informationen zu Objekt, Fundsituation und auch zur Kontaktperson genau im Eingangsbuch (Papierformular, Eingangsdatenbank) zu protokollieren. Festzuhalten ist weiters der Besitzstatus des Objekts und dessen Verbleib (Eingangslager der VNS, Finder....). Die Weitergabe der Informationen an die jeweiligen Fachwissenschaftler in der VNS ist durch das Sekretariat abzusichern.

In einem zweiten Schritt analysiert der entsprechende Fachwissenschaftler das Objekt und protokolliert das Bestimmungsergebnis im Eingangsbuch. Zu vermerken ist dabei auch die weitere Vorgangsweise (zurückgeben, verwerfen, inventarisieren...) und wiederum der Verbleib des Objekts (Zwischenlager der VNS...). Im Eingangsbuch wird auch festgehalten, ob eine Aufnahme der Objektdaten in das Naturarchiv erfolgen soll, und ob das Objekt selbst in der VNS inventarisiert wird. Diese Vorgänge sind, sobald sie durchgeführt wurden, im Eingangsbuch als "erledigt" zu vermerken.

Geplant ist, das Eingangsbuch als eigene, vom Naturarchiv völlig getrennte, Datenbank zu führen. Papierformulare sollen nur für Sonntagsdienste zur Verfügung

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at
stehen, die keine Computerkenntnisse haben. Das Sekretariat ist für den Übertrag dieser Daten in die Eingangsdatenbank verantwortlich.

Mit diesem Eingangskonzept soll sichergestellt werden, daß nur "sinnhafte" Daten ins Naturarchiv übertragen werden. Andererseits wird damit erreicht, daß jedes in der VNS einlangende Objekt mit allen wichtigen Parametern dokumentiert, und sein weiterer Verbleib genau definiert ist.

Nicht nur für das Naturarchiv gewinnen Beobachtungsdaten zunehmend an Bedeutung. Die naturschonende Art der Forschung mit Verzicht auf die Entnahme von Belegen setzt sich allgemein immer mehr durch. Gerade wenn kein Belegmaterial existiert, muß die Dokumentation der Sache entsprechend umfassend und eindeutig sein. Diesem Umstand ist sowohl bei der Datenerhebung selbst (Feldprotokolle), als auch bei der weiteren Verarbeitung Rechnung zu tragen. Gerade für diese Beobachtungsdaten stellt das Eingangsbuch oft die einzige Möglichkeit dar, ihre Nachvollziehbarkeit auch ohne Belegmaterial sicherzustellen.

4.2 Sicherheitskonzept

Das vielgestaltige Sicherheitsystem des Naturarchivs ist der wesentlichste Grundpfeiler für den praktischen Einsatz dieses Datenbank-GIS-Systems. Zum einen sind es rechtsverbindliche Verträge über Datentransaktionen, die diesen hohen Sicherheitsstandard erfordern. Zum anderen wären ohne derartige Vereinbarungen und Sicherheitsgarantien die meisten Datenlieferanten nicht bereit, ihre Informationen (nicht publiziertes Rohmaterial...) der VNS zu überlassen. Ohne die getroffenen Sicherheitsvorkehrungen wäre das Projekt des Naturarchivs wegen Datenmangels zum Scheitern verurteilt.

Die sensiblen Naturdaten (Fundorte!) selbst sind es, die ein funktionierendes Sicherheitskonzept erfordern. Im Sinne des Naturschutzes wäre es sicher kontraproduktiv, genaue Standorte von Adlerhorsten, Fundorte von Sumpfschwertlilien u.ä. kritiklos jedermann zugänglich zu machen. Die Tiere oder Pflanzen wären sicher alsbald von den genannten Plätzen verschwunden. Auf der anderen Seite werden die entsprechenden Informationen (in möglichst großer Anzahl) dazu benötigt, sensible Standorte mit besonderen Artenspektren vor externem Zugriff (Bauvorhaben...) zu bewahren bzw. den Zugriff zu reglementieren (Auflagen...).

Eine Verbreitungs-Datenbank wie das Naturarchiv bietet erstmals die Chance, die Wertigkeit eines Standorts innerhalb weniger Minuten grob einzuschätzen. Mit Hilfe eines solchen Systems kann die anzustrebende Vorgangsweise in einem Naturschutzverfahren rasch abgeklärt, und das Ergebnis der durchgeführten Recherchen in kürzester Zeit explizit dargestellt werden. Dies darf allerdings nur *unter strikter Wahrung der Urheberrechte und des Datenschutzes geschehen.* Das Sicherheitskonzept des Naturarchivs sieht vor, daß schon im Eingangsbuch die geforderten Restriktionen für Datenausgaben festgehalten werden.

Das NOVELL-Netzwerk, das auch das Naturarchiv verwaltet, ist strikt vor externem Zugriff (Internet...) getrennt. Dadurch soll das System auch vor Computerviren geschützt werden. Der Netzwerk-Zugriff selbst wird über das

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at
beschriebene Konzept der Teildatenbanken und Teiltabellen, verteilt auf unterschiedliche Netzwerk-Pfade, und durch benutzerspezifische Zugriffsrechte abgesichert.

Innerhalb des Naturarchivs werden Benutzergruppen definiert. Die einzelnen Anwender werden diesen Gruppen zugeordnet:

a) Die Gruppe der Bestands-Administratoren verfügt über umfassende Zugriffsrechte auf die jeweilige Teilbestands-Datenbank. Ausschließlich der Universal-Administrator (alle Bestände) kann auch in den Programmcode eingreifen.
b) Die Gruppe der Erfasser kann nur die, unter ihrem persönlichen Benutzercode eingegebenen, Datensätze editieren. Alle anderen Objekt-Datensätze sind für sie gesperrt, mit Ausnahme der Systematiken und Stratigraphie-Tabellen, die sie für ihre Bearbeitung benötigen.
c) Die Gruppe der Auswerter kann zwar auf alle in der zugewiesenen Teilbestands-Datenbank befindlichen Datensätze zugreifen, dies allerdings ausschließlich im Anzeigemodus und nur mit verschleierten Fundortangaben (Fundgebiet, 8x8-km-Rasterfeld).

Das Vorhandensein dieser Sicherheitsstandards ermöglicht dem Fachpersonal ein rasches Verfügbarmachen von gewünschten Informationen. Viele Anfragen können innerhalb von Minuten, gemäß den getroffenen Vereinbarungen mit den Datenurhebern, telefonisch beantwortet werden. Bei heiklen Angelegenheiten darf allerdings ausschließlich nach Rücksprache mit dem Urheberrechtsinhaber Datenmaterial weitergegeben werden. In diesen Fällen muß man sich auf eine reine Vermittlertätigkeit zwischen den Informationssuchenden (Forscher, Behörden...) und den Datenurhebern beschränken.

4.3 Verortungskonzept

Fundortangaben, sowohl verbale als auch koordinative, stellen die wichtigste Information zu einem Objekt dar. Gerade sie müssen mit entsprechender Sorgfalt behandelt werden. Dies kommt selbstverständlich auch im Sicherheitskonzept des Naturarchivs zum Tragen (eigene Teildatenbanken, Speicherpfade...).

Bei verbalen Fundortangaben ist vor allem die Nachvollziehbarkeit der gemachten Angaben zu gewährleisten. Über eine mehrstufige verbale Annäherung des Fundplatzes muß eine rasche Auffindbarkeit sichergestellt werden.

Eingabekoordinaten müssen, möglichst sofort, in ein universelles Koordinatensystem (Gauß-Krüger-Projektion...) umgerechnet werden. Weitere benötigte Zusatzinformationen (Vertrauensbereich, Rasterdaten...) sind im gleichen Arbeitsschritt zu generieren. Ohne diese Berechnungen sind die Koordinaten in einem GIS nicht auswertbar.

Unscharfe Koordinatenangaben und die vielfältigen Fehlermöglichkeiten bei der Bearbeitung solcher Werte stellen ein sehr großes Problem dar. Darauf verweist auch DANUSER (1996). In seiner Arbeit analysiert er die unterschiedlichen Fehlermöglichkeiten und -wahrscheinlichkeiten bei der Verarbeitung unscharfer Vorgabewerte.

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Das Konzept des Vertrauensbereiches (vgl. *Kapitel 3.5.4.2*), wie es im Naturarchiv realisiert ist, bietet die Möglichkeit, viele dieser Fehlermöglichkeiten größtenteils auszuschalten. Außerdem können damit auch die unterschiedlichsten Rasterkartierungen (2x2-km-Raster, Minutenraster...) für die Verbreitungs-Datenbank verfügbar gemacht werden.

Diese Form der Darstellung bedingt allerdings in manchen Fällen, daß überdimensionierte Areale als Vertrauensbereiche entstehen (Ausschluß von Fehlermöglichkeiten!). In diesen Fällen besteht eine Möglichkeit zur Arealeingrenzung über die verbalen Fundortangaben bzw. über eine ökologische Bewertung des möglichen Fundplatzes (bsp.: Felspflanzen sind vermutlich nur in felsigen Bereichen innerhalb des großzügig gewählten Vertrauensbereiches zu finden...).

Bei kartographischen Ausgaben ist auf die entsprechenden Definitionen der Vertrauensbereiche zu achten. Sie dürfen nicht mit tatsächlichen Fundflächen (Biotope...) verwechselt werden. Das Generieren von Rasterdarstellungen aus anders gearteten Rastern auf der Eingabeseite ist besonders heikel, Verschneidungs- und Abgrenzungsprobleme in Randbereichen treten auf. Die Darstellungsform muß so gewählt werden, daß derartige Fehler nahezu ausgeschlossen sind, und das bleibende Restrisiko muß dokumentiert werden.

Bei künftigen Forschungsprojekten muß besonders darauf geachtet werden, daß schon bei der Datenerhebung Koordinatenunschärfen weitgehend ausgeschlossen werden. Die Koordinatenerfassung hat in jedem Fall möglichst punktgenau zu erfolgen, auch wenn die erhobenen Daten primär über eine Rasterkartierung ausgewertet werden sollen. Die Forschenden sind entsprechend zu schulen und mit zeitgemäßem Arbeitsgerät wie GPS (vgl. MÖSENEDER & MÖSENEDER, 1993; KAISER, 1993), Pencomputern oder Laptops, sowie mit geeignetem Kartenmaterial auszustatten. Derart kann der Zeitaufwand für die weitere Datenbearbeitung minimiert und das Fehlerrisiko drastisch verringert werden.

4.4 Modularer Aufbau

Die biologischen bzw. erdwissenschaftlichen Daten sind derart komplex, daß sie nur in modular aufgebauten Datenbanken sinnhaft verwaltet werden können. In dieser Form ist es möglich, einzelne Teilinformationen wie Systematiken zu aktualisieren oder auszutauschen, ohne die gesamten Bestandsdaten bearbeiten zu müssen. Dies ist im Sinne von Zeitersparnis und Datensicherheit vonnöten.

Die einzelnen Teilbestände stellen die grundlegenden Module dar. Auch auf dieser Ebene müssen zusätzliche Module (Bodentypen, Klimadaten, Höhlen...) leicht in das System integrierbar sein. Eine weitere Aufsplittung der einzelnen Bestände muß bei Bedarf möglich sein. Wird die Datensatzzahl in einem Teilbestand zu groß (Zugriffszeiten!) so muß er entweder räumlich (Aufteilung in Teilbestände für jeden politischen Bezirk....) oder sachlich (Aufteilung der Pflanzen in Blütenpflanzen und Kryptogamen...) aufgetrennt werden.

Das Konzept der Modularität von Verbreitungs-Datenbanken gewinnt noch an Bedeutung, wenn diese in irgend einer Form mit anderen vergleichbaren Systemen vernetzt werden sollen. Derartige Informationsflüsse sind nur dann sinnhaft, wenn für die auszutauschenden Teildaten einheitliche Konventionen

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at
auf beiden Seiten existieren. Dies ist sicherlich nur für einzelne Bereiche (Teilmodule wie Basisinformation, Systematiken...) möglich. Auch die Anforderungen des Datenschutzes bedingen, daß im Normalfall nur genau definierte Teile der Objektdaten vernetzt werden dürfen.

4.5 Benutzerfreundlichkeit

Die für das Naturarchiv als Grundanforderung postulierte Benutzerfreundlichkeit (vgl. *Kapitel 3.1*) ist für jede Art von Verbreitungs-Datenbank von enormer Bedeutung. Der Benutzer soll sich bei Ein- und Ausgaben nur um die Objektdaten kümmern müssen. Dies spart Zeit und hilft Fehler zu vermeiden. Über eine sachgerechte Benutzeroberfläche (vgl. *Kapitel 3.7*) ist dies sicherzustellen.

5. Informationsflüsse im Umfeld einer Verbreitungs-Datenbank

Die Beschreibung von Datenspeicherung, von Ein- und Ausgabevorgängen, ebenso wie die Konzeption von Datenbanken und Geographischen Informationssystemen stellen eigentlich nur die technische Seite des Umgangs mit Verbreitungsdaten dar. In der Praxis ist es allerdings viel wichtiger zu wissen, woher die Objektdaten auf der Eingabeseite kommen, und wie sie für ein derartiges System verfügbar gemacht werden können. Auf der Ausgabeseite interessiert besonders, für welche Zwecke und auf welche Art die Daten verwendet werden können (vgl. ZIMMERMANN, 1996). Immer ist die Natur selbst sowohl Ausgangspunkt als auch Ziel der Betrachtung. Die Informationsflüsse zwischen Natur und Naturarchiv sind in *Abbildung 6* graphisch dargestellt.

5.1 Informationsverarbeitung auf der Eingabeseite

Die Informationen über die Objekte stammen aus der naturwissenschaftlichen Forschung. Im Rahmen von Forschungsprojekten werden die Verbreitungsdaten in Rohform erhoben. Besonders wichtig ist die präzise Dokumentation der Forschungstätigkeit. Sie entscheidet im Wesentlichen über die Qualität der daraus zu gewinnenden Objektdaten. Weist sie Lücken auf, so können diese nachträglich kaum mehr geschlossen werden.

In einer Verbreitungs-Datenbank mit adäquatem Sicherheitssystem (vgl. *Kapitel 4.2*) können auch Rohdaten verwaltet werden, die noch nicht publiziert sind. Die Dokumentation der strikten Auflagen des Datenschutzes ist für dieses Rohmaterial (Wahrung der Urheberrechte!) besonders wichtig. Gerade diese Daten machen die Wertigkeit einer Verbreitungs-Datenbank aus. Das nicht publizierte Material ist immer hochaktuell und beinhaltet oft weitgehend neue, manchmal brisante Informationen. Um auch künftig in Besitz derartiger Materialien zu gelangen, ist äußerst behutsam in der Informationsverarbeitung vorzugehen.

Beim Schritt des Verfügbarmachens der Objektdaten für eine Verbreitungs-Datenbank geht es um die eigentliche Belegverwaltung. Der Weg des Informationsgewinns muß genauso dokumentiert werden wie die weitere Vorgangsweise. Dies wurde anhand des Eingangskonzepts (vgl. *Kapitel 4.1*) der VNS beschrieben.

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

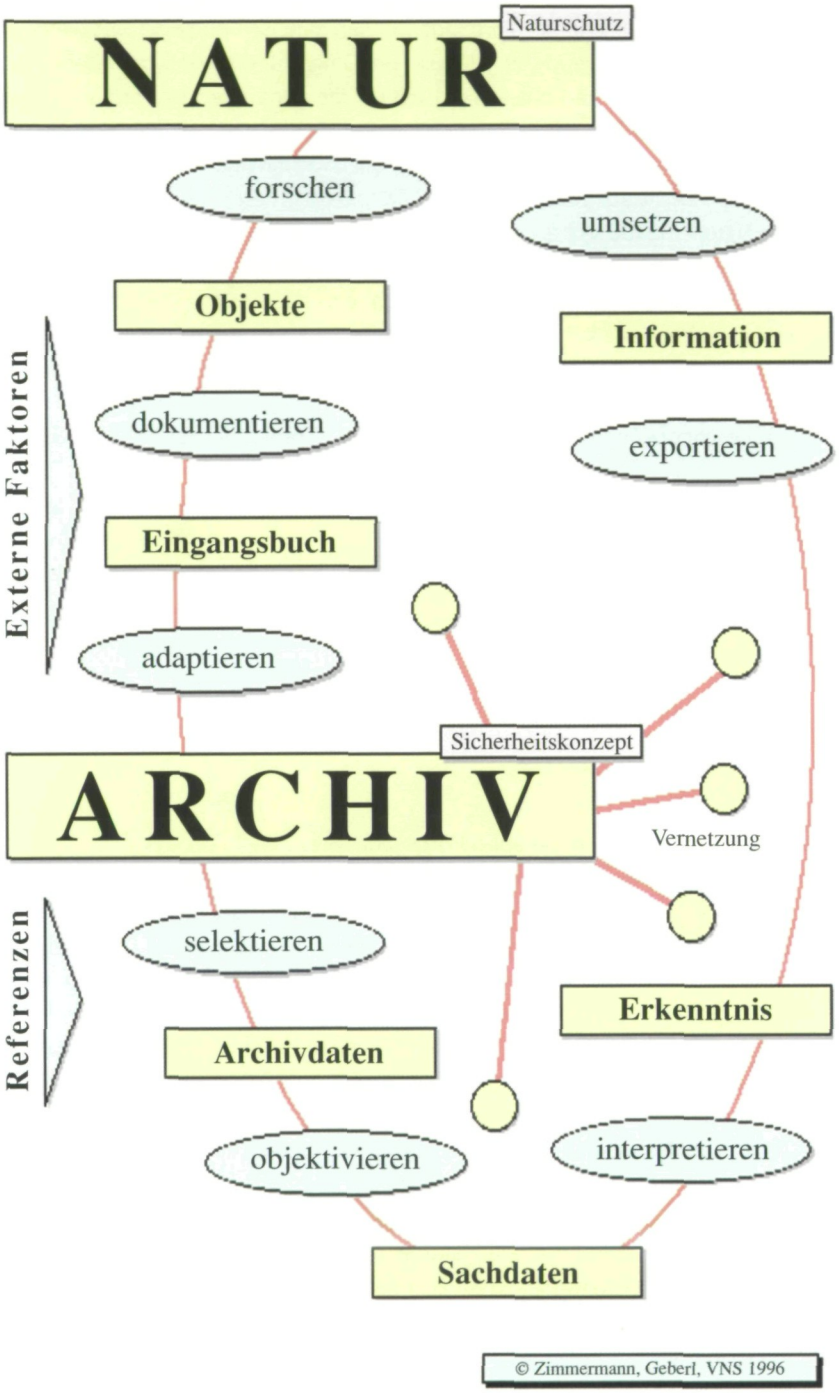

Abbildung 6: Informationsflüsse im Umfeld des Naturarchivs

Sehr zeitaufwendig kann sich der Schritt der Adaption der Informationen für die Verbreitungs-Datenbank gestalten. Die Fremddaten müssen oft erst lauffähig gemacht werden. Bei manchen Speicherformaten der Ursprungsdaten ist dies äußerst kompliziert. Die lauffähigen Daten müssen kontrolliert und teilweise

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at
bereinigt werden. Viele dieser Vorgänge müssen händisch durchgeführt werden. Dann erst erfolgt die eigentliche Adaption der Daten für die jeweilige Datenbank. Um den Zeitaufwand und das Fehlerrisiko für die genannten Umformungen zu minimieren, sind die Normen für die Datenerhebung und -erstbearbeitung zu vereinheitlichen. Derartige Standards sind auch Grundlage für die Vernetzung von Verbreitungs-Datenbanken, wie sie in *Kapitel 6.2* beschrieben werden.

Die Dateneingabe selbst kann sehr rasch erfolgen, wenn es sich um tabellarische Daten handelt, die in beschriebener Weise bearbeitet und adaptiert wurden. Langsamer gestaltet sich die händische Eingabe der Datensätze über die Tastatur. Genaue Zeitrichtwerte können dafür nicht bestimmt werden, da der Zeitaufwand mit der, im Zuge der Dateneingabe zu machenden, wissenschaftlichen Bearbeitung der Daten schwankt.

Die beschriebenen Beschaffungs- und Eingabevorgänge sind nicht isoliert zu betrachten. Eine Reihe von externen Faktoren ist zu berücksichtigen. Die rechtliche Situation ist abzuklären, bestehende juridische Vereinbarungen sind einzuhalten, und die Anforderungen des Datenschutzes sind zu überprüfen. Ebenso ist der technische Stand der EDV-Systeme für die Verbreitungs-Datenbanken zu hinterfragen: Die Weiterentwicklung muß vorangetrieben werden, und neue Systeme bezüglich Anwendbarkeit überprüft werden. Auf der fachlichen Seite selbst sind die unterschiedlichen Forschungsprojekte mit anderen Forschungsstellen besser zu koordinieren. Über Kooperationsvereinbarungen sind fortlaufend neue Datenquellen zu erschließen.

5.2 Informationsverarbeitung auf der Ausgabeseite

Aus der Verbreitungs-Datenbank werden Objektdaten entsprechend der Fragestellung selektiert und kartographisch oder tabellarisch ausgegeben. Neben einer genauen Zweckanalyse müssen dabei vor allem die Erfordernisse des Datenschutzes berücksichtigt werden. Äußerste Vorsicht ist gerade bei den noch nicht publizierten, dafür sehr aktuellen Rohmaterialien geboten. Ihre Ausgabe darf nur mit ausdrücklicher Erlaubnis des Urhebers für einen bestimmten Zweck erfolgen.

Die ausgegebenen Archivdaten müssen abermals inhaltlich und datentechnisch kontrolliert werden. Die zwei Hauptanwendungen der Verbreitungsdaten, Forschung und Naturschutz, bedingen auch unterschiedliche Vorgangsweisen bei den Recherchen.

Eine Objektivierung der Dateninhalte kann auf verschiedenste Weise erfolgen. Eine Fülle externer Informationsträger muß dazu mitberücksichtigt werden: Bibliothek, andere Fachwissenschaftler, Internet, frühere Gutachten u.v.m.. Im Zweifelsfall müssen die die Aussagen über Gelängebegehungen bzw. Monitoring verifiziert werden.

Die auf diesem Weg gewonnenen Sachdaten müssen durch entsprechende Fachwissenschaftler vorausgewertet, und so auch teilinterpretiert werden. Wichtig ist, daß dieser Arbeitsschritt nur durch Fachkräfte ausgeführt werden darf, die auch mit den genauen Konventionen der Verbreitungs-Datenbank vertraut sind. Die bei Nichtbeachtung auftretenden Interpretationsfehler könnten fatale Folgen haben.

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Die Erkenntnisse über einen Sachverhalt basieren auf den punktuellen Informationen in der Verbreitungs-Datenbank, auf dem Fachwissen des Sachbearbeiters, sowie auf dem Erschließen externer Zusatzinformationen. Bevor sie zu den jeweiligen Ausführungsorganen exportiert werden, müssen sie der Sache entsprechend verbal aufbereitet werden, um auch allgemeiner verständlich zu sein.

Die ausführenden Organe sind es, die die Informationen in unterschiedlichster Form der Natur zugutekommen lassen sollen. Zum einen sind dies die Forscher, die mit den gewonnen Erkenntnissen ihre Aktivitäten gezielt vorantreiben, und weitere Forschungsprojekte besser koordinieren können. Zum anderen sind es vor allem Behörden und Ämter, die Maßnahmen im Sinne des Naturschutzes verfügen sollen. Die Informationen stellen für sie sehr wesentliche Entscheidungsgrundlagen dar. Weiters zielt eine Informationsweitergabe an ratsuchende Laien sehr oft darauf ab, ihnen einen schonenden Umgang mit Naturwerten näherzubringen.

Es wird deutlich, daß Verbreitungs-Datenbanken sehr wichtige Aufgaben zu erfüllen haben. Aus einem verantwortungsbewußten Umgang mit punktuellen Objektdaten soll vor allem ein vernünftiges Handeln in der Natur resultieren. Die Sorge um die Erhaltung der natürlichen Ressourcen muß immer das Hauptziel bleiben.

6. Vernetzbarkeit von Verbreitungs-Datenbanken

6.1 Die Idee der Vernetzung

Die Vernetzung von Verbreitungs-Datenbanken, die Schaffung "konzertanter" Systeme gewinnt nicht erst seit der Etablierung des Internet zunehmend an Bedeutung. Rascher Informationsaustausch und das Verhindern von Doppelgeleisigkeiten in Forschung und Naturschutz sollen damit erreicht werden. Die meisten Vernetzungsvorschläge und -wünsche sind allerdings Utopien mit mangelndem Realitätsbezug. Sie erfüllen in keiner Weise die strikten Anforderungen des Datenschutzes bei den sensiblen Naturdaten und sollten aus diesem Grund sofort verworfen werden. Andere Konzepte sind aufgrund mangelnder gemeinsamer Konventionen von vornherein zum Scheitern verurteilt.

Dennoch könnte gerade die Vernetzung von Verbreitungs-Datenbanken einen Quantensprung in der Geschichte der Forschung bedeuten. Jeder Forschende könnte sich damit rasch und problemlos darüber informieren, was andernorts gerade in seinem Forschungsbereich geschieht. Redundanzen könnten weitgehend vermieden werden, die gesamte Forschung wäre derart wesentlich effizienter.

Im Folgenden wird versucht, das Szenario einer möglichen Vernetzung von Verbreitungs-Datenbanken, zumindest österreichweit, darzustellen. Besonderer Wert wird dabei auf die Beschreibung der zu erstellenden Vernetzungsgrundlagen gelegt. Die Ideen dazu stammen vorwiegend aus der praktischen Anwendung des Naturarchivs der VNS, das eigentlich bereits eine vernetzte

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at
Verbreitungs-Datenbank darstellt: In einem zentralen Datenbanksystem werden alle relevanten biologischen und erdwissenschaftlichen Fundortdaten für das gesamte Bundesland Vorarlberg verwaltet.

6.2 Grundlagen der Vernetzbarkeit

Unabhängig von der Art einer geplanten Vernetzung müssen die unterschiedlichsten Voraussetzungen erfüllt werden, damit diese Verbindung technisch möglich und inhaltlich sinnvoll ist.

Erste Voraussetzung ist die Schaffung allgemein gültiger Rechtsgrundlagen für alle Beteiligten. Rechtsverbindliche Kooperationsvereinbarungen zwischen den Vernetzungspartnern müssen die angestrebten Datentauschvorgänge präzise definieren. Dabei ist besonderes Augenmerk auf den Datenschutz zu legen. Derartige Vertragswerke sollten so weit wie möglich einheitlich gestaltet werden, um auch neu hinzukommenden Vertragspartnern ein vergleichbares juridisches Umfeld zu bieten.

Ebenso zu definieren ist das EDV-System, mit dessen Hilfe die Vernetzung realisiert werden soll. Neben den Minimumanforderungen an die Hardware der Anwender ist vor allem das Datenformat für die Austauschprozesse präzise festzulegen. Das gewählte Format muß vor allem mit den gängigen PC-Softwareformaten (ACCESS, EXCEL, dBASE, ASCII-Text...) kompatibel sein, da sicher nur ein geringer Teil der Anwender über Großrechenanlagen (Workstations) verfügt. Eine Plattform wie ACCESS bietet sich auch aufgrund ihrer Benutzerfreundlichkeit an.

Wesentlich heikler ist die Schaffung inhaltlicher Grundlagen für die Vernetzung. Hier gilt es, Standards und Konventionen zu schaffen, damit die Daten der einzelnen Anwender untereinander auch inhaltlich kompatibel sind. Präzise Konventionen zur Nomenklatur der wissenschaftlichen Namen sind ebenso nötig wie die Vereinheitlichung systematischer Normen. Die Definition der zu verwendenden Systematiken ist Aufgabe der Grundlagenforschung, die zugrundegelegten, systematischen Standardwerke sind für die Anwender zu dokumentieren. Auch der Zyklus der Aktualisierung der Systematiken muß festgelegt werden.

Für tiefergreifende Vernetzungsvorhaben sind auch die Prinzipien der Verortung allgemeingültig darzustellen. Neben der Verwendung eines einheitlichen Koordinatensystems (Gauß-Krüger-System, bzw. Österr. Bundesmeldenetz) sind auch die verbalen Fundortangaben entsprechend zu kanalisieren.

Die VNS hat für ihr Naturarchiv die unterschiedlichsten Standards betreffend Nomenklatur, Systematik, Stratigraphie und Verortung festgelegt. Diese Konventionen betreffen die unterschiedlichsten biologischen und erdwissenschaftlichen Bestände. Sie können mit minimalen Anpassungen auf die verschiedensten Verbreitungs-Datenbanken angewendet werden, und stellen daher eine optimale Grundlage für Vernetzungsvorhaben dar. Fehlende Teilstücke und nötige Anpassungen wären im Rahmen von engeren Kooperationen mit anderen Forschenden zu erstellen.

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Hilfreich wäre sicher auch die Schaffung brauchbarer Richtlinien schon für die Felderhebung. Die Verwendung einheitlicher Erhebungsbögen erleichtert die weitere Datenverarbeitung und hilft, Übertragungsfehler zu vermeiden.

Für die Ausgabeseite wäre es sehr wichtig, über entsprechendes Kartenmaterial zu verfügen. Das Kartenmaterial des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen sollte für Forschende und Naturschutzbeauftragte frei zur Verfügung stehen, denn ihre Arbeit kommt in hohem Ausmaß der Allgemeinheit zugute. Mit diesem kartographischen Hintergrund könnte die Erstellung von Verbreitungskarten weitgehend standardisiert werden.

6.3 Modell der Vernetzung von Verbreitungs-Datenbanken

Unter der Voraussetzung des Vorhandenseins entsprechender Standards (vgl. *Kapitel 6.2*) ist ein mehrstufiges Vernetzungsmodell denkbar:

1.) Direkte Vernetzung der Basisdaten
2.) Indirekte Vernetzung der Gesamtdaten
3.) Vermittlung weiterführender Zusatzdaten

Die partielle Einbindung der Urheberdaten in ein jeweils zentrales System pro Bundesland, sowie die Einspeisung von Teilen daraus in ein bundesweites Netzwerk, sind in *Abbildung 7* dargestellt. Die aus dieser Vernetzung resultierenden Zugriffsmöglichkeiten für Informationssuchende und Wege des Informationstransfers zeigt *Abbildung 8*.

Die Realisation dieses Vernetzungsmodells erfolgt im Idealfall über einen Stufenplan. Sowohl die Einbindung der einzelnen Bundesländer, als auch die Umsetzung der einzelnen Vernetzungsebenen kann zeitlich gestaffelt werden. Die Vertiefung bestehender Kooperationen, sowie die Neueinbindung möglichst vieler, weiterer Interessenten, bilden die treibenden Kräfte für ein solches Vorhaben.

6.3.1 Direkte Vernetzung der Basisdaten

Unter direkter Vernetzung ist zu verstehen, daß die Daten auf einem österreichweit zentralen Computer verwaltet werden, und bei Bedarf jedem Anwender online zur Verfügung stehen. Dies wäre beispielsweise über die Schiene des Internet möglich. In jedem österreichischen Bundesland sollte eine zentrale Stelle bestimmt werden, die für die Bestückung des Systems mit Daten und für die Wartung (periodische Aktualisierung...) der Daten zuständig ist. Die betreffenden Stellen verfügen im Idealfall auch über die, jeweils vom Urheber freigegebenen, Gesamtdaten (vgl. *Kapitel 3.5*) zu den Objekten.

Wesentlichste Anforderung an diese direkte Vernetzung ist, daß die Gesamtdaten der Objekte strikt von den Kanälen der direkten Vernetzung getrennt sind. Hier sind größtmögliche Sicherheitsvorkehrungen zu treffen, damit den Anforderungen des Datenschutzes Rechnung getragen wird.

Denkbar ist, für jedes Bundesland ein umfassendes Datenbanksystem, analog dem Naturarchiv der VNS für Vorarlberg, zu etablieren, in dem möglichst alle

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

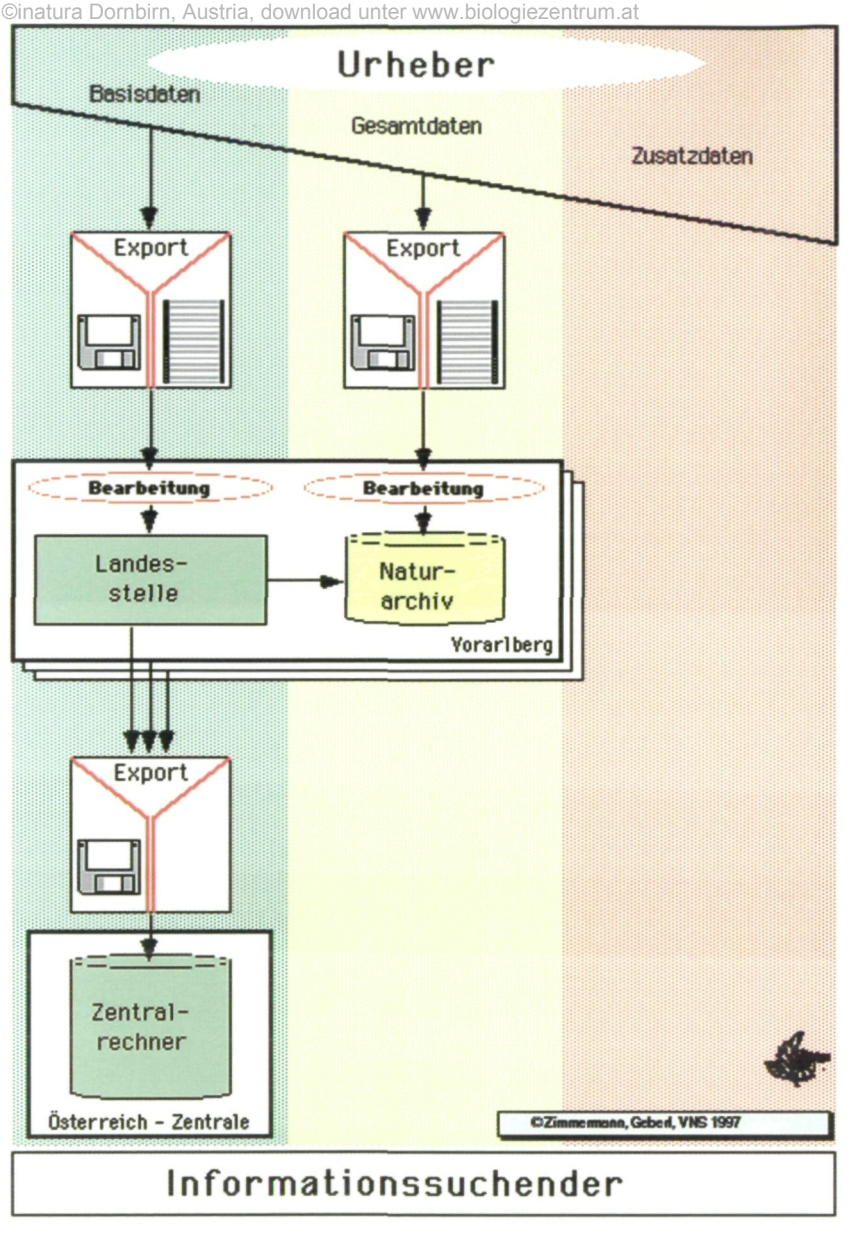

Abbildung 7: Wege und Art der Verteilung von unterschiedlichen Teilinformationen aus den Urheberdaten in einem österreichweiten Netzwerk

Gesamtdaten länderspezifisch verwaltet werden. Die für die direkte Vernetzung freigegebenen Basisdaten sind aus diesem System zu exportieren und periodisch in eine völlig getrennte, österreichweit zentrale Vernetzungs-Datenbank zu überspielen. Entsprechende Konventionen für diese Transfers sind zu definieren, damit diese Abläufe nachvollziehbar bleiben. Auch die Termine der Aktualisierungen sind allgemein festzulegen und entsprechend zu dokumentieren.

Die Basisdaten, wie sie in *Kapitel 3.4* beschrieben wurden, sind in dieser Form nicht direkt vernetzbar. Allerdings läßt sich, das Einverständnis des Datenurhebers vorausgesetzt, mit einigen Modifikationen sehr wohl eine Datenstruktur generieren, die unter strikter Wahrung der Urheberrechte direkt vernetzbar ist.

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

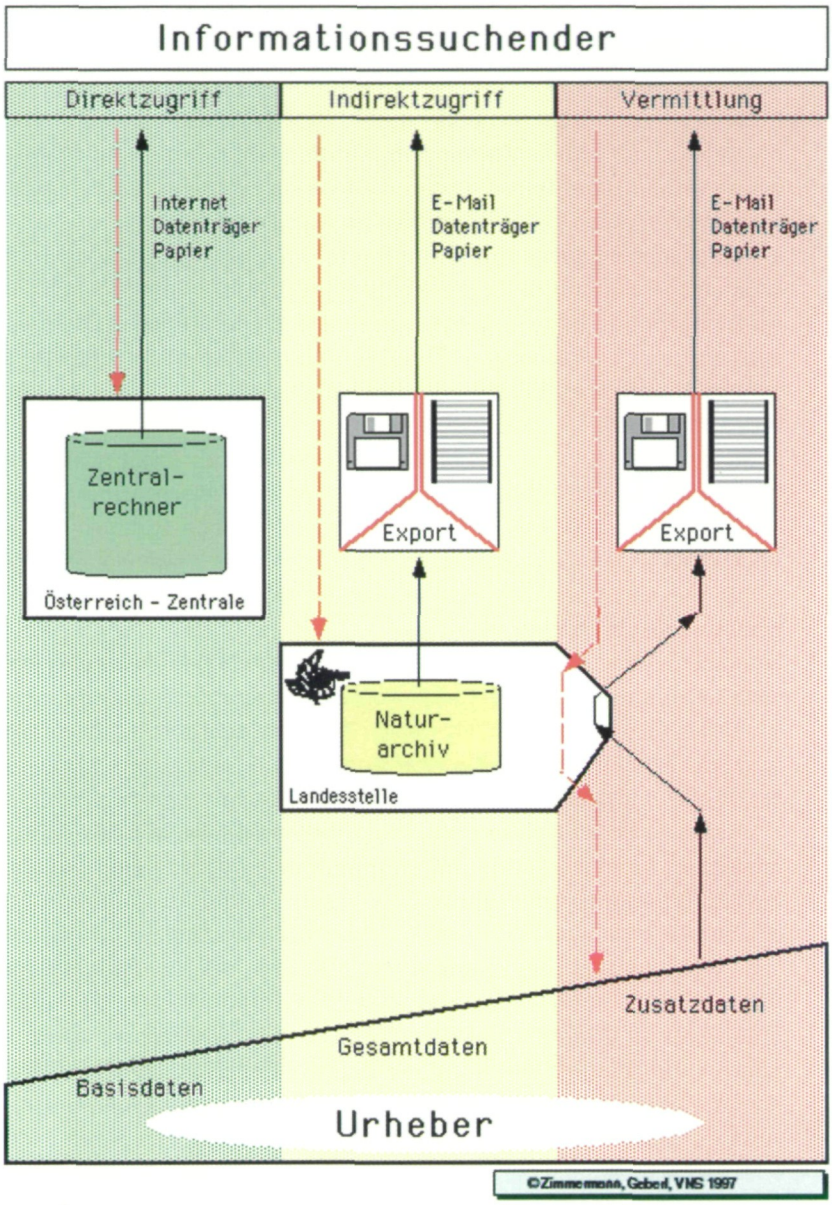

Abbildung 8: Informationssuche in einem österreichweiten Netzwerk: Die roten, strichlierten Linien stellen die Wege der Anfragen dar, die schwarzen, durchgezogenen Linien die Wege der Datenausgaben

Die Basisdaten, wie sie in *Kapitel 3.4* beschrieben wurden, sind in dieser Form nicht direkt vernetzbar. Allerdings läßt sich, das Einverständnis des Datenurhebers vorausgesetzt, mit einigen Modifikationen sehr wohl eine Datenstruktur generieren, die unter strikter Wahrung der Urheberrechte direkt vernetzbar ist.

Folgende Basisdaten können derart jedem frei zugänglich gemacht werden:

1.) Wissenschaftlicher Name: Dieser stellt auch in einem vernetzten System die universelle Referenz dar. Dies kann allerdings nur funktionieren, wenn für alle Anwender nomenklatorische Standards existieren.

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

2.) ID-Nummer: Über diesen Zahlencode kann eine weitere Referenz zu den Gesamtdaten eines Objekts im Zentralcomputer des jeweiligen Bundeslandes hergestellt werden.

3.) Koordinaten und verbale Fundortangaben: Gerade in diesem Bereich stellen der Datenschutz und die Wahrung von Urheberrechten größte Anforderungen an ein vernetztes System. Je nach bestehenden Verträgen mit den jeweiligen Urhebern können zwei Möglichkeiten realisiert werden:

a) Koordinatenverschleierung: Wie in *Kapitel 3.5.4* beschrieben, können die Informationen für 8x8-km-Rasterfelder und grobe, verbale Bezeichnungen für das Fundgebiet bei bestehendem Einverständnis mit dem Urhebers direkt vernetzt werden. Der Anwender erhält so die Möglichkeit sofort festzustellen, in welcher Region eines Bundeslandes das betreffende Objekt gefunden oder beobachtet wurde.

b) Bundesland: Wenn es sich um besonders heikle Daten (nicht publiziertes Rohmaterial...) handelt, oder der Urheber gegen eine Freigabe von verschleierten Koordinaten ist, kann sich die vernetzte Information auch rein auf die Angabe des jeweiligen Bundeslandes beschränken. Der Anwender erhält so primär nur die Information, daß ein Objekt im betreffenden Bundesland gefunden oder beobachtet wurde.

4.) Bezugsperson bzw. -institution: Für jeden Datensatz muß eine direkte oder indirekte Referenz zum Urheber bestehen. Vorstellbar ist sowohl die direkte Angabe von Name, Adresse und Telefon bei jedem Datensatz, oder aber die Referenzierung über eine Adreßnummer in einer eigenen Datei. Je nach den Wünschen der Urheber sind dabei wieder zwei prinzipielle Vorgangsweisen möglich:

a) Urheber als direkte Referenz: Wird der Urheber selbst bei den Objektdaten referenziert, so können Anwender direkt mit ihm in Kontakt treten und über Zusatzinformationen verhandeln.

b) Zentrale Institution als Referenz: Wird nur die zentrale Landesstelle (bsp. VNS), die auch den Zentralrechner mit Daten des jeweiligen Bundeslandes bestückt, als Referenz angegeben, so bleibt die Anonymität des Urhebers trotz der Vernetzung gewahrt. Die Landestelle kann dann als Vermittler zwischen Urheber und Anwender der Daten auftreten. Auch alle späteren Kontakte können im Bedarfsfall über dieses Bindeglied abgewickelt werden.

5.) Fund- bzw. Beobachtungsdatum: Die Angabe des jeweils aktuellsten Fund- oder Beobachtungsdatums soll dem Anwender die Entscheidung erleichtern, ob in dem betreffenden Datensatz für ihn relevante Informationen sein können oder nicht.

Die direkte Vernetzung der Basisdaten verkürzt die grundlegenden Recherchen zu den verschiedensten Fragestellungen wesentlich. Der Anwender erhält direkt die Information, ob es Daten zu gewissen Objekten in gewissen Gebieten gibt. Außerdem erfährt er sofort, an wen er sich wenden muß, um an weitere Detailinformationen heranzukommen.

Die in der VNS angewendeten Konventionen betreffend die direkt vernetzbaren Basisdaten zu den Objekten können auf Wunsch direkt in ein österreichweites Netzwerk übernommen werden.

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

6.3.2 Indirekte Vernetzung der Gesamtdaten

Unter indirekter Vernetzung ist eine Vermittlung genauerer Informationen zu den Objekten, Gesamtdaten oder Teilen davon über die jeweilige zentrale Landesstelle (bsp. VNS) zu verstehen. Dies kann keinesfalls über die bundesweite, online verfügbare Verbreitungs-Datenbank geschehen. Der Informationssuchende hat sich direkt an die betreffende Landesstelle zu wenden. Diese überprüft die rechtlichen Möglichkeiten zu einer Datenweitergabe. Dies hat im Zweifelsfall über Absprache mit dem Urheber der Daten zu geschehen. Im Idealfall verfügt die zentrale Landesstelle über alle Gesamtdaten (vgl. *Kapitel 3.5*) zu den Objekten, darf sie aber nur unter Einhaltung rechtsverbindlicher Verträge mit dem Urheber weitergeben. Die Vermittlungstätigkeit zielt wieder auf eine Vereinfachung der Abläufe und die damit verbundene Zeitersparnis ab.

Der Datenaustausch zwischen der Landesstelle bzw. dem Urheber selbst und dem Informationssuchenden hat strikten Regelungen zu unterliegen. Sicherzustellen ist vor allem, daß ausschließlich der jeweils Anfragende selbst in den Besitz der Informationen gelangt. Dieser ist ab dem Zeitpunkt des Datenerhalts für die Wahrung des Datenschutzes und der Urheberrechte verantwortlich. Dies ist wiederum durch entsprechende Verträge abzusichern.

Die gewünschten Gesamtdaten zu einzelnen Objekten sind aus der jeweiligen Landes-Datenbank (bsp. Naturarchiv) zu exportieren, und über digitale Speichermedien (Disketten, CD...) oder gedruckte Listen direkt an den Adressaten zu schicken. Aufgrund weitreichender, externer Zugriffsmöglichkeiten ist das Internet u.ä. für derartige Transfers nicht geeignet. Der Weg über E-Mail ist theoretisch möglich, muß aber entsprechend abgesichert werden (Verschlüsselung, Zugriff...). Kleinere Anfragen können bei Bedarf rasch telefonisch beantwortet werden.

6.3.3 Vermittlung weiterführender Zusatzdaten

Im Normalfall verfügt nur der Datenurheber selbst über weitere Zusatzdaten zu Objekten, Fundarealen oder Einzelstudien, die über das Ausmaß der beschriebenen Gesamtinformation bei den zentralen Landesstellen hinausgehen. Ein Informationssuchender muß sich, um an diese Zusatzinformationen zu gelangen, an die betreffende Landesstelle wenden, es sei denn, der Urheber selbst ist bei den direkt vernetzten Basisdaten vermerkt.

Die Weitergabe dieses Datenmaterials an den Interessenten geschieht normalerweise ebenso über Vermittlung durch die jeweilige Landesstelle. Für den Datentransfer selbst gelten die selben Richtlinien wie für die Ausgabe der indirekt vernetzten Gesamtdaten. Auch auf die gleichen Übertragungsmedien kann zurückgegriffen werden.

6.4 Zusammenfassung und Beurteilung

Diese Stufenmodell der Vernetzung von Verbreitungs-Datenbanken bietet größtmögliche Freiräume für den Informationsaustausch unter striktester Wahrung der Urheberrechte und der Anforderungen des Datenschutzes. Die Grenzen der Vernetzungsstufen sind bewußt flexibel gehalten. Der Urheber selbst muß

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at
bestimmen, wie und in welchem Ausmaß er seine Objektdaten zur Verfügung stellt. Dies kann nur über rechtsverbindliche Verträge geschehen. Der zu erwartende Aufwand ist dabei eher gering, da er alle verwaltungstechnischen Angelegenheiten mit der jeweiligen Landesstelle in seinem Bundesland regeln kann. Diese Zentralstelle ist dazu befähigt, entsprechende Verträge (nach Vorlagen...) rechtsbindend abzuschließen, und die betroffenen Daten in adäquater Weise der direkten und indirekten Vernetzung zuzuführen. Die Basisinformation zu den Objekten ist derart österreichweit in einem Zentralcomputer gespeichert (verfügbar über Internet...), während die Gesamtinformation dazu auf "konzertante", bundeslandumfassende Datenbanken verteilt ist.

Dies alles bleibt allerdings eine Utopie, solange keine entsprechenden Standards und allgemeingültigen Konventionen für die Dateninhalte angewendet werden. Das Naturarchiv der VNS bietet viele der geforderten Richtlinien, es könnte zum Keim für das österreichweit geplante Netzwerk werden.

Die Vorteile der großen Zeitersparnis bei Recherchen und die Verringerung des Verwaltungsaufwandes sollen allen in Naturschutz und Forschung tätigen Fachleuten zugute kommen. Die Zugriffsmöglichkeiten auf die Objektdaten sollte auch weitgehend kostenfrei sein, solange nicht eine kommerzielle Verwertung der Informationen im Vordergrund steht. Der monetäre Wert eines Datensatzes läßt sich sicher nicht allgemein gültig bestimmen, zu unterschiedlich sind die Aufwendungen für verschiedene Studien und Datenauswertungen. Im Bedarfsfall müßte ein potentieller, kommerzieller Anwender ein Vertragswerk mit dem Urheber selbst abschließen. Dies muß sich allerdings auf Einzelfälle beschränken, zu einer Handelsware dürfen die sensiblen Fundortdaten nie deklassiert werden.

7. Zukunftsperspektiven

Nach der Beschreibung eines Prototypen einer vernetzbaren, bestandsübergreifenden Verbreitungs-Datenbank und der Schilderung eines möglichen Vernetzungsszenarios wird deutlich, welche Schritte zu einer tatsächlichen, österreichweiten Vernetzung zu setzen sind. In den einzelnen Bundesländern, mit Ausnahme Vorarlbergs, existieren noch keine derartigen, übergreifenden Landes-Datenbanken für die wesentlichsten biologischen und erdwissenschaftlichen Bestände. Die Standards für Nomenklatur, Systematik und Stratigraphie, sowie die Konventionen für die Verortung, sind zu vereinheitlichen, und die benötigten Rechtsgrundlagen wie Standardverträge auszuarbeiten.

Alleine für den Bestand der publizierten Fossilien (Typen) in Österreich existieren sowohl allgemeine Standards als auch eine zentrale Datenbank am Naturhistorischen Museum in Wien. Dieses Datenarchiv des Projektes OETYP der Akademie der Wissenschaften ist mittlerweile online verfügbar. Die derzeitigen Partner sind das Naturhistorische Museum in Wien als Zentrale, die Geologische Bundesanstalt, die Institute für Paläontologie der Universitäten Wien und Graz, das Landesmuseum Johanneum in Graz und die Vorarlberger Naturschau. Das Paläontologische Institut der Universität Innsbruck arbeitet an einer Einbindung.

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Die VNS verfügt mittlerweise über ein Netz internationaler Kontakte. Sie ist intergriert in das EU-weite Projekt "RAPHAEL", das auch Inhalte wie Verbreitungs-Datenbanken und Vernetzungsmöglichkeiten aufweist. Verschiedenste Personen und Institutionen bekundeten ihr Interesse am Naturarchiv, an dessen Standards und deren praktischer Umsetzung: Museo Zoologico de "La Specola" (I), Universita degli Studi di Firenze (I), Naturmuseum Südtirol (I), Dr. Michael Carl (D), Botanical Garden and Museum - University of Oslo (N), Amt für Natur- und Landschaftschutz Graubünden (CH), Amt für Archäologie des Kantons Thurgau (CH) u.v.m.. Manche von ihnen denken an eine käufliche Erwerbung des Naturarchivs. Selbstverständlich arbeitet die VNS permanent an der Ausweitung der Kontakte auf nationaler und internationaler Ebene.

Durch intensivere, fächerübergreifende Zusammenarbeit der Forschenden könnte das Ziel der österreichweiten Vernetzung der Verbreitungs-Datenbanken in absehbarer Zeit gelingen. Enorm wären die daraus resultierenden Vorteile für Forschung und Naturschutz. Auch internationalen Kooperationsbestrebungen könnte damit weit besser Rechnung getragen werden. Das österreichweite Netzwerk könnte zum Modell für ein EU-weites Netz von Verbreitungs-Datenbanken werden.

Allerdings ist diese Vernetzung auch nur ein weiterer Schritt zur umfassenden Erforschung unseres Landes in biologischer und erdwissenschaftlicher Hinsicht. Immer feinere Details aus dem Leben unserer Pflanzen und Tiere sind zu erfassen. Für die einzelnen Arten sind regelrechte Steckbriefe zu erstellen, die neben einer systematischen Zuordnung vor allem die individuellen Eigenschaften und spezifischen Standortansprüche enthalten. Die Erstellung derartiger Steckbriefe ist sicherlich ebenso bedeutsam wie die zugeordneten Fundortdaten selbst.

Von einer bestandsübergreifenden Betrachtungsweise ist sukzessive auf eine vernetzte, ökologische Denkart überzugehen, bei der alle möglichen Beziehungen zwischen den unterschiedlichsten Lebewesen analysiert werden. Diese ökologische Sichtweise, gepaart mit zeitgemäßen, vernetzen Informationssystemen, ist Grundpfeiler einer zukunftsweisenden Biodiversitätsforschung, die über alle Staatsgrenzen hinweg den Menschen ein neues, umfassenderes Naturverständnis vermitteln soll.

Dankesworte

Danken möchte ich zu allererst meinen Kolleginnen und Kollegen der VNS, die in unzähligen, oft stundenlangen, zähen Diskussionen gemeinsam mit mir die Konzepte für das Naturarchiv entwickelt haben, im speziellen sind dies:

- Dr. Margit SCHMID (Direktion, Zoologie)
- Dr. Georg FRIEBE (Geologie, Paläontologie)
- Mag. Herbert WALDEGGER (Botanik, Zoologie)

Für die programmtechnische Umsetzung des Naturarchivs danke ich ganz besonders Herrn DI Johannn KLOCKER (Informatiker), EDV-Leiter des Amtes der Stadt Dornbirn, der auch in seiner Freizeit unzählige Stunden dafür aufwandte. Mit viel Geduld und Einfühlungsvermögen setzte er unsere Konzepte und Wünsche um, und versuchte, sich in unsere naturwissenschaftliche Denkensart einzuleben.

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at
Danken möchte ich weiters Herrn Mag. Stefan GEBERL (Betriebswirt) für die kreative Gestaltung der Grafiken für diese Publikation.

Lang ist die Liste jener, die uns beim Vorantreiben des Projekts mit Ideen, Rat und Tat zur Seite gestanden haben. Die wichtigsten seien an dieser Stelle erwähnt:

- Wissenschaftlicher Beirat der VNS
- Museumsausschuß des Landes Vorarlberg
- DI Jörg PURKHART (Amt der Vlbg. Landesreg., Abt. Raumplanung) und Mitarbeiter
- DI Karl HERMANN (Amt der Stadt Dornbirn, GIS)
- Markus HILBE (Amt der Stadt Dornbirn, EDV-Abteilung)
- Dr. Gerhard TARMANN (Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum) und Mitarbeiter
- Univ. Prof. Dr. Josef STROBL (Inst. f. Geographie der Uni Salzburg)
- Dr. Ingomar FRITZ (Landesmuseum Johanneum in Graz)
- Mag. Hans-Peter BOJAR (Landesmuseum Johanneum in Graz) und Mitarbeiter
- Mitarbeiter des Naturhistorischen Museums in Wien
- Christian MÖSENEDER (Datenbank- und Käferexperte, Dornbirn) und Gattin
- Mitarbeiter der Fa. RUGIS (Raum- und Umwelt-GIS, Wien)
- Mitarbeiter der Fa. DATAMED (GIS-Lösungen, Wien)

Zu großem Dank verpflichtet bin ich auch all jenen, die uns ihre Daten über Kooperationsvereinbarungen oder Verträge für das Naturarchiv anvertraut haben!

Literaturverzeichnis

ADLER, W.; OSWALD, K.; FISCHER, R., 1994: Exkursionsflora von Österreich. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.

BLASCHKE, Th. (1995): GIS im Naturschutz im deutschsprachigen Raum. Eine kritische Betrachtung der gegenwärtigen Situation. Angewandte Geographische Informationsverarbeitung VII, Salzburger Geographische Materialien, Salzburg, Heft 22, 9-14.

DANUSER, N. (1996): Integration naturschutzrelevanter Daten ins Natur- und Landschaftsinventar Graubünden mit GIS. Diplomarbeit am Geographischen Institut der Universität Zürich.

DUNHAM, R.J. (1962): Classification of Carbonate Rocks According to Depositional Texture. - in: HAM, W.E. (ed.): Classification of Carbonate Rocks. Am. Ass. Petrol. Geol. Memoir, 1, 108-121, Tulsa.

FOLK, R.L. (1962): Spectral Subdivision of Limestone Types. - in: HAM, W.E. (ed.): Classification of Carbonate Rocks. Am. Ass. Petrol. Geol. Memoir, 1, 62-84, Tulsa.

FRITZ, I. (1996): Der Einsatz eines Geographischen Informationssystems zur Unterstützung der Sammlungsverwaltung an naturwissenschaftlichen Museen. 2. Tagung der Österreichischen Paläontologischen Gesellschaft in Graz 1995, Mitteilungen der Abteilung Geologie und Paläontologie des Landesmusem Johanneum, Graz, Heft 54, 69-75.

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at
HARLAND, W. B.; ARMSTRONG, R. L.; COX, A. V.; CRAIG, L. E.; SMITH, A. G.; SMITH, D. G. (1990): A geologic time scale 1989. Cambridge University Press, Cambridge, Port Chester, Melbourne, Sydney.

KAISER, K. (1993): Der Einsatz von GPS-Empfängern zur Datenerfassung für geographische Informationssysteme. Angewandte Geographische Informationsverarbeitung V, Salzburger Geographische Materialien, Salzburg, Heft 20, 319-328.

LOHSE, G. A.; LUCHT, W. H., 1989: Die Käfer Mitteleuropas. Goecke & Evers Verlag, Krefeld, 1989, Band 12.

MÖSENEDER, C.; MÖSENEDER S. (1993): GPS?. Entomologische Zeitschrift, Jg. 103, Nr. 13, 243-247.

SCHMID, M.; WASSERBURGER, W. (1994): Datenbank-GIS-Integration zur Bestandsverwaltung von Museumsfundort- und -verwaltungsdaten in der Vorarlberger Naturschau. Angewandte Geographische Informationsverarbeitung VI, Salzburger Geographische Materialien, Salzburg, Heft 21, 591-597.

ZIMMERMANN, K. (1996): Informationsflüsse in einem Naturarchiv. Angewandte Geographische Informationsverarbeitung VIII, Salzburger Geographische Materialien, Salzburg, Heft 24, 261-262.

Quellennachweise

Das in den Abbildungen verwendete Kartenmaterial (ÖK-50...) stammt vom Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (BEV) in Wien. Andere Komponenten (Grobschummerung...) wurden vom Amt der Vorarlberger Landesregierung, VOGIS, Abteilungen 7a und 7b erstellt.

Verwendete Abkürzungen und Begriffe

ACCESS 2.0: Datenbank-Software des Herstellers Microsoft

ArcInfo: Komplexe GIS-Software des Herstellers ESRI

ArcView: GIS-Software des Herstellers ESRI

ASCII-Text: International gültiges Standardtextformat für Computersysteme

Avenue: Makrosprache zu ArcView

dBASE: Datenbank-Software des Herstellers Ashton Tate

DDE: Dynamic Data Exchange, Schnittstelle zum flexiblen Datenaustausch zwischen unterschiedlichen Computerprogrammen

EXCEL: Tabellenkalkulation-Software des Herstellers Microsoft

GIS: Geographisches Informations-System, Computersystem zur Verwaltung von Daten mit direktem räumlich-geographischem Bezug

GIS-Link: Flexible Verbindung zwischen einer Datenbank und einem GIS zum Zweck des Datenaustausches für Eingabe- und Ausgabevorgänge

GPS: Global Positioning System, Gerät zur Koordinatenbestimmung im Freiland mittels Satellitennavigation

NOVELL: Netzwerksoftware zur Vernetzung von PCs, Server-Client-Struktur

SQL-SERVER: Netzwerk-Datenbank-Software mit strukturierter Abfragesprache des Herstellers Microsoft

©inatura Dornbirn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at
VNS: Vorarlberger Naturschau, Naturkundliches Museum des Landes Vorarlberg
WINDOWS-NT: Benutzeroberfläche für vernetzte PCs des Herstellers Microsoft
WINWORD: Textverarbeitungs-Software des Herstellers Microsoft
WORD: Textverarbeitungs-Software des Herstellers Microsoft

Anschrift des Autors:
Mag. Klaus Zimmermann
c/o Vorarlberger Naturschau
Marktstraße 33
A-6850 Dornbirn

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Vorarlberger Naturschau - Forschen und Entdecken

Jahr/Year: 1997

Band/Volume: 3

Autor(en)/Author(s): Zimmermann Klaus

Artikel/Article: Konzept einer bestandsübergreifenden Verbreitungsdatenbank mit integriertem GIS und Modell einer Vernetzung derartiger Systeme. 151-190